

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิคเรื่อง อาหาร เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. กิจกรรมการเรียนรู้
3. การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
4. อินโฟกราฟฟิค
5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิค
6. การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์
7. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ความนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมาย และกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

วิสัยทัศน์หลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม และมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็น
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ก็คงทุกส่วนเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการเรียนต่อและประกอบอาชีพ

จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอ
2. มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม และมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักการเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้และสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆอย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2. ความซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

2. กิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

ชนาธิป พรกุล (2543, น 7) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 26) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมต่างๆที่ใช้ในการสอนเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายของหลักสูตร

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 57) กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

จากความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่างๆเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจและเกิดการเรียนรู้โดยบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

ศิริวรรณ สุวรรณอาภา(2544, น. 166-170) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญ เพื่อช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้นๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะทำให้ขาดจากการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำหรือคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจำเป็นต้องช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในชั้นสอนด้วยดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดหรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อไหร่

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบโดยตรงและโดยทางอ้อมก็ได้ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง ข้อควรคำนึงในการกำหนดกิจกรรม ในการพิจารณากำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไป

1.3.1 ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในชั้นสอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

1.3.2 ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับชั้นการสอน ซึ่งโดยทั่วไปใช้เวลาไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

1.3.3 ต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องช่วยกระตุ้นหรือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน เพื่อดึงดูดหรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

1.3.4 ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้สอนเอง ก็จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ชั้นสอน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลัก เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ปลายทางการสอนในครั้งนั้น ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง จึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้น ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนแต่ละครั้ง มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่ามีพฤติกรรมตรงกับผู้เรียนชนิดใด จะพิจารณาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทางของการสอนอย่างเดียวไม่ได้ จำเป็นต้องพิจารณาข้อความที่เป็นพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญ จึงตัดสินใจได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้นๆ ตรงกับการเรียนชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้นให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด และการแก้ปัญหาและเจตคติในการตอบปัญหา หรือแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สำคัญกับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่ ผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ ก็ควรให้

คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ขั้นสรุป เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิดและทักษะทางการแล้วสรุปเป็นแนวความคิดหรือมโนภาพ หรือหลักการหรือข้อความสรุปบางอย่าง หรือลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบก็ได้ ตามความเหมาะสมแต่มิใช่ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง คู่ควรเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการ หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุปไว้บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่งหลังจากผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้นๆต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือยืນได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนควรหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้าทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติตามโครงการ เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

จากองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกได้ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน และ 3) ขั้นสรุป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การนำเข้าสู่บทเรียน

การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมพร้อมนักเรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้หรือทำกิจกรรมต่างๆ โดยจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนและต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในการสอน และมีการทบทวนความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ เพื่อที่จะเชื่อมโยง

ระหว่างความรู้เดิมไปยังความรู้ใหม่ที่กำลังจะเรียน นอกจากนี้ครูและนักเรียนจะต้องร่วมกันกำหนดงานที่จะต้องทำอะไร เมื่อไหร่และต้องแจ้งให้นักเรียนได้ทราบว่าหลังจากเรียนจบบทเรียน นักเรียนจะต้องเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง

ขั้นสอน

ขั้นสอนเป็นขั้นของการเรียนการสอน การทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติต่างๆที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนนั้นๆ โดยในขั้นนี้จะประกอบไปด้วยกิจกรรมแกนหลักและกิจกรรมทดสอบ สำหรับกิจกรรมแกนหลักเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และกิจกรรมทดสอบเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและการแก้ปัญหา ในการแสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ ยังไม่บรรลุจะต้องส่งเสริมหรือเพิ่มเติมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ของกิจกรรมนั้น

ขั้นสรุป

ในขั้นสุดท้ายเป็นการที่จะสรุปและตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจากการทำกิจกรรมแกนหลักและกิจกรรมทดสอบของนักเรียนโดยจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะด้วยกันคือ กิจกรรมสรุปบทเรียนและกิจกรรมฝึกทักษะ กิจกรรมสรุปบทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนได้เรียบเรียงความรู้ความเข้าใจและทักษะหรือลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน แล้วสรุปเป็นแนวคิดของนักเรียนเอง ด้วยการสรุปนั้นนักเรียนจะต้องจดจำข้อสรุปนั้นๆต่อไป ซึ่งครูจะต้องหาวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนจำได้นานและกิจกรรมฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะเพิ่มเติมทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญมากขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ปฏิบัติตามโครงการ ทำรายงาน เป็นต้น

ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์(2553, น. 58) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึง ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
6. จัดกิจกรรมที่น่าสนใจ ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม

7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด
9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยเน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุข
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องสามารถประเมินผลได้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา(2553,น. 3)ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านได้แก่

- 2.1 ด้านความรู้ ความคิดหรือพุทธิพิสัย
- 2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย
- 2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอนซึ่งหมายความว่าจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่นั้นต้องอาศัยความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ(ศาสตร์)ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้(ศิลป์)เป็นสำคัญ

อาภรณ์ ใจเที่ยง(2553 , น. 216) ได้สรุปถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีมีลักษณะดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน
 2. นำไปใช้ได้จริงและมี
 3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
 4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
 5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านนำไปใช้สอนได้
 6. ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน
- จากลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน ต้องเหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยจะต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีจุดประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัยและตัวผู้สอนเองจะต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของการประเมินประสิทธิภาพ

ชัยยงค์พรหมวงศ์(2545 , น. 459) ได้กล่าวไว้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า “developmental testing”(การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง

(try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปใช้ทดลองสอนจริง(Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ)และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์)โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมหลายๆพฤติกรรม(Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการ ประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์คือ ประเมินผลลัพธ์(Product)ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 75/75(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545)

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2545 , น. 496 -497)ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. ทานหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน คนโดย คนโดยทดสอบสามครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ทานหาประสิทธิภาพ 1:10(แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน(พระผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน)คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้จะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:100(ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

รัตน์ะ บัวสนธิ์(2552, น. 50-51) การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมินดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง(1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีลักษณะสูง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง จากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยจะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้เคียงค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่า นวัตกรรมดังกล่าวนี้มีความเกี่ยวข้องสร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร คำสั่ง คำชี้แจงและรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้น บุคคลเหล่านี้มีความรู้ความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้น จึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำนอกเล่าของบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของ

คุณลักษณะเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้ มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบ 1 ต่อ 3(1:3) หรือแบบ 1 ต่อ 4(1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน มีคุณลักษณะสูง 3 คน ปานกลาง 3 คนและต่ำกว่าปานกลาง 3 คนในกรณีการประเมินแบบ 1 ต่อ 3 แต่ถ้าเป็นแบบ 1 ต่อ 4 ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกรีชนี้หรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่า $5 E_1/E_2$ โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ(E_1/E_2)ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่ 3 เกณฑ์ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกมหนึ่งจาก 3 เพล่นี้มีหลักพิจารณาว่า ถ้านวัตกรรมศึกษานั้นๆ มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมากนักมุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนองเดียวกันถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ(psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักเกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการดังกล่าวแล้ว สิ่งที่น่าสนใจพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือ พื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมการศึกษาผ่านการหาประสิทธิภาพและได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก็อุปมาดังสินค้าที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก) หรือมาตรฐานอาหารและยา(อย.)ก่อนจะวาง

จำหน่ายในท้องตลาดหรือนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไป
นั่นเอง

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้สามารถสรุปได้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำไป ทดลองใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำมาทดลองใช้สอนจริงอีกครั้ง และปรับปรุงเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพก่อนที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมากเพื่อนำไปใช้สอนจริง ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 75/75 เมื่อกำหนดเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการประเมินประสิทธิภาพซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้แบ่งขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพเป็น 3 ขั้น ได้แก่ 1) การหาประสิทธิภาพ 1:1(แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง 2) การหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม)เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน(พระผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน)คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้ คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นและ 3) การหาประสิทธิภาพ 1:100(ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5% และ รัตนะ บัวสนธ์ ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง(1:1) มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และความรู้ความเข้าใจ ของบุคคลที่เป็นตัวแทนของเป้าหมายได้หรือไม่ แล้วนำมา

ปรับปรุงแก้ไขโดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีลักษณะ คล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง และ 2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก ซึ่งจะนำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพ แบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ กลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบ 1 ต่อ 3(1:3) หรือแบบ 1 ต่อ 4(1:4) ก็ได้

ในงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือก การประเมินประสิทธิภาพตามระดับ บัณฑิต และใช้เกณฑ์ในการหา ประสิทธิภาพของนวัตกรรมกำหนดไว้ที่เกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาที่ ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อให้เกิด ความเข้าใจในเนื้อหาและด้วยลักษณะของเนื้อหาเรื่อง อาหาร ที่เป็น เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึงต้องใช้การคิดและวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเพิ่มทำความเข้าใจ

3. การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน(Context based Learning)

ความหมายของบริบท

ความหมายของบริบท มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

John K Gilbert(2006 , p. 960)ได้ให้ความหมายของบริบทว่า หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ช่วยทำให้เข้าใจแนวคิด คำศัพท์ ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ราชบัณฑิตยสถาน(2555 , น. 144) ได้ให้ความหมายบริบท(context) ว่าหมายถึง ปัจจัยและตัวประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการ ศึกษาซึ่งอาจมีผลต่อการศึกษา เช่น ท่าเลที่ตั้ง ช่วงเวลา บรรยากาศ ทางสังคมและการเมือง สภาพเศรษฐกิจ รวมทั้งกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนิน อยู่ในเวลาเดียวกันกับการศึกษาเรื่องนั้นๆ

จินดาห์ พรหมณัฐ(2553 , น. 14) ได้สรุปความหมายบริบท ว่า หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์(ที่เกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ

สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม)ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เข้าใจ คำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์และสิ่งต่างๆได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายโอนความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือ เหตุการณ์อื่นได้

จากความหมายของบริบทที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า บริบทหมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ ปัจจัยหรือตัวประกอบต่างๆ ที่ ช่วยให้เข้าใจแนวคิด คำศัพท์ต่างๆ หลักการ กฎ เหตุการณ์และสิ่ง ต่างๆได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายโอนความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่ สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆได้

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ ความหมายไว้ดังนี้

V.A. Darkwah (2006 , p. 1-15) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นการจัดการกรรมการเรียนการสอนที่เน้นภาพ รวมของสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้โดยการใช้อยู่กับที่เกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะถูกปลูกฝังการเรียนรู้โดยมุ่งเน้น การทำกิจกรรมกลุ่มและมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นและชี้แนะ ซึ่ง Darkwah ได้เสนอเพิ่มเติมต่ออีกว่า การเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานมุ่งเน้น การระดมความคิดของนักเรียนเพื่อย้อนดูความรู้พื้นฐาน เพื่อลดช่องว่าง ของระดับความรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่มีไม่เท่ากัน และนำไปสู่การแก้ ปัญหาาร่วมกันในที่สุด นอกจากนี้ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ฐานจะเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถนำไปใช้ในการ แก้ไขสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ และจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างไม่มีสิ้นสุด

พิชญ์สินี จักรแก้ว(2559 , น. 44-45)ได้สรุปความหมายว่า การ เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นำเอาบริบทซึ่ง เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นจุดเริ่มต้น ในการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ นำมาซึ่งความสงสัย

และนำไปสู่การออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆที่มีความคล้ายคลึงกันได้

ยุวพันธ์ ไชยมงคล(2558 , น. 41)ได้สรุปความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้บริบทที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น บริบทส่วนตัว บริบทโรงเรียน บริบทการทำงาน อาชีพและบริบทชุมชน สังคมสาธารณะ โดยครูเป็นผู้คอยกระตุ้นและเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

Whitelegg and Parry(อ้างอิงใน ทศตริน เครือทอง ม.ป.ป. , น. 56) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่อาศัยการบูรณาการเนื้อหาเข้ากับสถานการณ์ที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะในการนำไปใช้ในเวลาพร้อมกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างบริบท สถานการณ์ หรือเหตุการณ์รอบตัวนักเรียนเข้ากับบทเรียน เนื้อหา แนวคิด หรือ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ พัฒนาความเข้าใจ เกิดทักษะการแก้ปัญหาและนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์หรือบริบทที่คล้ายคลึงกันได้

ขอบเขตการเลือกบริบท

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานต้องคำนึงถึงบริบทต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับเนื้อหา และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากบริบทได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำบริบทไปใช้จะแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ได้จำแนกการนำบริบทไปใช้โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านส่วนตัว ด้านสังคม ด้านการปฏิบัติทางวิชาชีพ และด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ลักษณะและความสำคัญและตัวอย่างของบริบทที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เคมี มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 3 แสดงลักษณะและความสำคัญและตัวอย่างของบริบทในแต่ละด้าน

ด้านบริบท	ลักษณะและความสำคัญ	ตัวอย่างของบริบท
ด้านส่วนตัว	เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆในชีวิตประจำวันของนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้บริบทด้านส่วนตัวนี้ก่อให้เกิดการพัฒนาส่วนบุคคลทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในการดูแลตนเอง	การดูแลสุขภาพส่วนบุคคล เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวสามารถเชื่อมโยงไปสู่ความรู้เรื่องสารเคมีในผลิตภัณฑ์บำรุงผิว
ด้านสังคม	เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้โดยใช้บริบทด้านสังคมนี้ช่วยเตรียมความพร้อมให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม	ประเด็นทางสังคม เช่น ผลกระทบของภาวะฝนกรดต่อสิ่งแวดล้อม สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างกรดและโลหะ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเรียนรู้โดยใช้บริบทด้าน	การเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์สามารถเชื่อมโยงกับความเป็นมาของพัฒนาการทฤษฎีกรดเบส

	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
ด้านการปฏิบัติวิชาชีพ	เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆในการประกอบอาชีพในอนาคตของนักเรียนการเรียนรู้โดยใช้บริบทด้านการปฏิบัติวิชาชีพนี้ช่วยเตรียมความพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพของนักเรียนในอนาคต	การประกอบอาชีพ เช่น วิศวกรเคมี สามารถเชื่อมโยงกับการออกแบบและทดสอบกระบวนการทางอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในห้องเรียน ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมการผลิตรถและพอลิเมอร์

เนื่องจากบริบทนั้นมีความหลากหลาย ดังนั้นในการเลือกนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงควรเลือกใช้บริบทให้เหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหา และสภาพแวดล้อมรอบตัว ซึ่งการเลือกบริบทให้เหมาะสม ()De Jong , 2008 อ้างอิงใน พัชรมัย นิมละอ 2559 , น. 26-27)

1) ควรเป็นบริบทที่เป็นที่รู้จักทั่วไปและสัมพันธ์กับความสนใจของนักเรียนที่มีความสนใจแตกต่างกัน เช่นนักเรียนชายส่วนใหญ่มักสนใจในบริบทที่เป็นเทคโนโลยี แต่นักเรียนหญิงส่วนใหญ่มักสนใจในบริบทที่เกี่ยวข้องกับความสวยงาม

2) ไม่ควรเป็นบริบทที่หันเหความสนใจของนักเรียนออกจากมโนทัศน์ที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ เพราะบางครั้งบริบทที่ถูกเลือกใช้สร้างความสนใจให้แก่เด็กเรียนมากทำให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็นในเรื่องอื่นจนเสียสมาธิในการเรียน

3) ไม่ควรเป็นบริบทที่ซับซ้อนมากเกินไป มิฉะนั้นจะทำให้เด็กเรียนเชื่อมโยงบริบทกับมโนทัศน์ได้ยาก

4) ไม่ควรเป็นบริบทที่ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนเพราะในบางบริบท เช่น บริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสะอาดมีประเด็นบางประเด็นที่ขัดแย้งกับความเข้าใจหรือความเคยชินในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น ค่าความเป็นกรดของฝนกรด ถ้ามีความเป็นกรดมากกว่า ค่า pH ของน้ำฝนก็จะยิ่งน้อย แต่สำหรับนักเรียนแล้วมักเคยชินว่าค่าอะไรก็ตามที่มีค่าสูงจะมีตัวเลขกำกับที่สูงตามไปด้วย

ในการเลือกบริบทจากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานนั้น จะต้องนำเอาบริบทรอบๆตัวมาเชื่อมโยงกับบทเรียนเพื่อชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เรียนว่ามีความสอดคล้องกับสิ่งรอบตัวและบริบทนั้น ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน คือ ด้านส่วนตัว ด้านสังคม ด้านการปฏิบัติทางวิชาชีพ และด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการเลือกบริบทให้เหมาะสมต้องคำนึงถึงหลายสิ่งไม่ว่าจะเป็นตัวผู้เรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหาหรือจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เพราะบริบทแต่ละด้านมีความแตกต่างกันไป แต่บริบททุกๆด้านที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมล้วนส่งผลต่อผู้เรียนทั้งสิ้น เช่น การเลือกใช้บริบทด้านส่วนตัวในบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องราวของสิ่งรอบตัวที่ส่งผลต่อตัวบุคคล อันเป็นผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้น และช่วยนำไปสู่ และช่วยนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบางอย่างของตัวบุคคลที่มีต่อบริบทนั้นๆอันเนื่องมาจากเกิดการเรียนรู้จากเรื่องราวในชีวิตจริง สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่างเพื่อนำมาใช้ในการเลือกบริบทซึ่งจะต้องสอดคล้องกับบริบทที่ใช้ในการ ประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของโครงการ PISA จากตารางสี่ด้วยเพื่อให้เกิดพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ได้ตรงประเด็น

ตาราง 4 แสดงระดับของบริบทสำหรับการประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA

บริบท	ระดับส่วนตัว	ระดับท้องถิ่น/	ระดับโลก(ชีวิต
-------	--------------	----------------	----------------

	(ตนเอง ครอบครัว เพื่อน)	(ชุมชน สังคม)	ทั่วโลก)
สุขภาพและโรค ภัย	การดูแลรักษา สุขภาพ อุบัติเหตุ โภชนาการ	การควบคุมโรค แพร่เชื้อใน สังคม การเลือก อาหาร สุขภาพ ชุมชน	โรคระบาด การ ระบาดข้าม ประเทศ
ทรัพยากรธรรม ชาติ	การใช้วัสดุและ พลังงาน	การรักษา จำนวน ประชากรให้ คงที่ คุณภาพ ชีวิตความมั่นคง การผลิตและ การกระจาย อาหาร การ จัดหาพลังงาน	แหล่งทรัพยากร ที่เกิดขึ้นใหม่ได้ และไม่ได้ การ เพิ่มจำนวน ประชากร การ ใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิต ชนิดต่างๆอย่าง ยั่งยืน
คุณภาพ สิ่งแวดล้อม	พฤติกรรมเป็น มิตรกับ สิ่งแวดล้อม การใช้และการ กำจัดวัสดุและ อุปกรณ์	การกระจายของ ประชากร การ กำจัดขยะ ผลก กระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	ความ หลากหลาย ทางชีววิทยา ความยั่งยืนของ ระบบนิเวศ การ ควบคุมมลพิษ การเกิดและสูญ เสียผิวดิน/ชีว มวล
อันตราย	การประเมิน ความเสี่ยงภัย จากทางเลือก การดำเนินชีวิต	การ เปลี่ยนแปลง กะทันหัน (แผ่นดินไหว	การ เปลี่ยนแปลง สภาพภูมิ อากาศ ผลกระทบ

		สภาพอากาศ เลวร้าย)การ เปลี่ยนแปลง อย่างช้าๆ และ ต่อเนื่อง(การกัด เซาะชายฝั่ง การตกตะกอน) การประเมิน ความเสี่ยง	ทบทวนการ สื่อสารสมัยใหม่
ความก้าวหน้า ของและ เทคโนโลยี	แง่มุมทาง วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับงาน อดีต Technology ที่ ใช้ส่วนบุคคล กิจกรรมทาง ดนตรีและกีฬา	วัสดุเครื่องมือ และกระบวนการ ใหม่ การ ดัดแปลงพันธุ กรรม เทคโนโลยี เกี่ยวกับสุขภาพ การคมนาคม ขนส่ง	การสูญพันธุ์ ของสิ่งมีชีวิต การสำรวจ อวกาศ การ เกิดและ โครงสร้างของ จักรวาล

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)
2560 ,น. 14

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าขอบเขตการเลือกบริบทจากตาราง
3 และ 4 มีความคล้ายคลึงกันอยู่ แต่จะแตกต่างกันที่ขอบข่ายบริบท
ของตารางที่ 4 ค่อนข้างหลากหลายและแสดงรายละเอียดมากกว่า

ขอบเขตการเลือกบริบทจากตารางข้าง 2 ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์
เพื่อนำมาใช้เป็นขอบเขตในการเลือกบริบทสำหรับการวิจัยครั้งนี้ โดย
สรุปได้ว่าบริบทแบ่งเป็น 3 ระดับ โดยมีขอบเขต 5 ด้านดังนี้

1. ด้านสุขภาพและโรคภัย เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับสุขภาพและ
โรคภัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

1.1 ระดับส่วนตัว เป็นสถานการณ์ด้านสุขภาพและโรคภัยที่
เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ครอบครัวหรือเพื่อน

1.2 ระดับท้องถิ่น/ระดับชาติ เป็นสถานการณ์ด้านสุขภาพ และโรคภัยที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชน หรือเกิดในประเทศ

1.3 ระดับโลก เป็นสถานการณ์ด้านสุขภาพและโรคภัยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตทั่วโลก

2. ด้านทรัพยากรธรรมชาติ เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับ ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ

2.1 ระดับส่วนตัว เป็นสถานการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ครอบครัวหรือเพื่อน

2.2 ระดับท้องถิ่น/ระดับชาติ เป็นสถานการณ์ด้าน ทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชน หรือเกิดในประเทศ

2.3 ระดับโลก เป็นสถานการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับชีวิตทั่วโลก

3. ด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม 3 ระดับซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ

3.1 ระดับส่วนตัว เป็นสถานการณ์ด้านสุขภาพสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ครอบครัวหรือเพื่อน

3.2 ระดับท้องถิ่น/ระดับชาติ เป็นสถานการณ์ด้านคุณภาพ สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชน หรือเกิดขึ้นในประเทศ

3.3 ระดับโลก เป็นสถานการณ์ด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตทั่วโลก

4. ด้านอันตราย เป็นสถานการณ์ต่างๆเกี่ยวกับความอันตราย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ

4.1 ระดับส่วนตัว เป็นสถานการณ์ที่มีความอันตรายเกี่ยวข้องกับบุคคล ครอบครัวหรือเพื่อน

4.2 ระดับท้องถิ่น/ ระดับชาติ เป็นสถานการณ์ ที่มีความอันตรายเกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชนหรือเกิดในประเทศ

4.3 ระดับโลก เป็นสถานการณ์ที่มีความอันตรายเกี่ยวข้องกับชีวิตทั่วโลก

5. ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

5.1 ระดับส่วนตัว เป็นสถานการณ์ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ครอบครัวหรือเพื่อน

5.2 ระดับท้องถิ่น/ระดับชาติ เป็นสถานการณ์ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชนหรือเกิดขึ้นในประเทศ

5.3 ระดับโลก เป็นสถานการณ์ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตทั่วโลก

สำหรับการเลือกบริบทเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยจะใช้ขอบเขตตามที่ได้ระบุข้างต้น โดยยึดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นหลัก นั่นคือบริบทที่ใช้ในการวิจัยต้องอยู่ในขอบเขตบริบท 5 ด้าน และสามารถเชื่อมโยงบริบทเหตุการณ์ต่างๆไปสู่เนื้อหาเรื่อง อาหาร ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์จากสิ่งรอบตัวอันเป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไว้ดังนี้

John Gilbert(2006 ,pp. 960-962)ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ท่านกำหนดสถานการณ์ มีการกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวที่เกิดขึ้น ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ท่านลงมือปฏิบัติงาน มีการศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงาน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว

ขั้นที่ 3 ท่านเรียนรู้แนวคิดสำคัญ มีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงานและมีการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าว โดยจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย

ขั้นที่ 4 ชื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ มีการอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

ทศตริน เครือทอง(ม.ป.ป., น. 58)ได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าสู่บทเรียนด้วยบริบท บทเรียนเริ่มต้นด้วยบริบทหรือหัวข้อที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยในบริบทนั้น แล้วหรือสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้บริบทที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและความรู้หรือความเข้าใจเดิมของผู้เรียนเป็นสำคัญ ในขั้นนี้วิธีการระดมความคิดจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีเพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันยังช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของบริบทที่กำลังจะเรียนรู้ว่ามีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงอย่างไรด้วยตัวของผู้เรียนเอง จบขั้นตอนนี้คำตอบของผู้เรียนจะไม่ถูกตัดสินหรือเฉลยว่าถูกหรือผิดอย่างไร

ขั้นที่ 2 การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน หลังจากผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและได้รับข้อมูลต่างๆ ช่วยให้เข้าใจคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทนั้นๆ ได้บางส่วน ในช่วงนี้จึงเป็นการต่อยอดความคิด โดยผู้เรียนจะต้องตั้งข้อคำถามย่อยและวางแผนค้นหาคำตอบ ในขั้นที่ 1 ครูจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามตามความสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การกำหนดปัจจัย ฮ่าๆ การออกแบบทดสอบ การกำหนดแบ่งข้อมูลและคำสำคัญต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริบทเพื่อค้นต่อไป

ขั้นที่ 3 การขยายความคิด ท่านนี้ถือเป็นขั้นของการสรุปบทเรียน ในขั้นนี้คาดหวังว่าผู้เรียนจะมีความเข้าใจในแนวคิดหลักในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างบทสรุปของแนวคิดนั้น

ด้วยตนเองโดยการนำเสนออภิปรายร่วมกันและลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 1 เกี่ยวกับบริบทนั้นๆ เช่น เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย พอใจหรือไม่พอใจ พร้อมให้เหตุผลเป็น

ขั้นที่ 4 การเจาะลึกและสร้างสัมพันธ์ เพื่อแสดงให้เห็นว่าแนวคิดที่เรียนสามารถนำไปใช้อย่างสมบูรณ์ในบริบทหรือสถานการณ์ใหม่ๆ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเห็นคุณค่าในสิ่งที่ตนเองเรียนรู้มากขึ้น ในขณะเดียวกันสามารถประเมินหรือวัดความเข้าใจของผู้เรียนได้อีกครั้ง ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จะสมบูรณ์เมื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้แนวคิดไปอธิบายหรือวิเคราะห์บริบทอื่นๆ อย่างน้อยอีกบทหนึ่ง

William and Day(อ้างอิงใน Vivian afrah Puplampu and Ross, 2017 ,p.55)ได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ครูให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ที่มีบริบทเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ครูกำหนดให้ โดยอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งสมาชิกในกลุ่มควรมีความหลากหลายโดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดในสิ่งที่นักเรียนอยากเรียนรู้ที่มีอยู่ในบริบทจากการวิเคราะห์ร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนแสดงความคิด(Things Around) แลกเปลี่ยนอภิปรายร่วมกันเพื่อแสดงถึงความรู้เดิมของตนเอง และลดช่องว่างของความรู้ที่มีอยู่เดิมของสมาชิกในกลุ่ม(knowledge Gaps) ซึ่งนักเรียนจะได้ถกเถียงและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม และร่วมกันตั้งเป้าหมายพัฒนากลยุทธ์ในการเข้าถึงเป้าหมาย

ขั้นที่ 2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง(sale Directed) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งรวมถึงการค้นหาข้อมูลต่างๆทั้งในและนอกชั้นเรียน ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะระบุถึงความแตกต่างในความเชื่อและสมมติฐานของ และการใช้คำถามทำไม อะไร อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบให้กับตน

ขั้นที่ 3 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มอีกครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนแบ่งปันข้อมูลและความคิดเห็นตลอดจนนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขสถานการณ์โดยครูจะคอยชี้แนะให้นักเรียนยังคงใช้คำถาม ทำไม

อะไร อย่างไร อย่างต่อเนื่องในการวิพากษ์ความคิดเห็นของกันและกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะสะท้อนทักษะการสะท้อนความคิด วิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนอีกด้วย ในตอนจบของขั้นที่ 3 นักเรียนจะสรุป เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้และอภิปรายข้อมูลร่วมกันว่าสิ่งที่ได้จากการเรียน สามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร โดยครูจะเป็นผู้ประเมินว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการแก้ไขสถานการณ์

ขั้นที่ 4 ครูให้นักเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้และวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการทำงานของกลุ่ม นักเรียนจะต้องสะท้อนคิดในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้บริบทเป็นฐาน ว่าได้ความรู้ประสบการณ์อย่างไร และสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร

ตาราง 5 แสดงขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ gilbert williams and Day และทศตริน เครือทอง

Gilbert	William and Day	ทศตริน เครือทอง
ขั้นที่ 1 นักเรียน อภิปรายบริบทที่ครู กำหนดให้ รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	ขั้นที่ 1 นักเรียน อภิปรายบริบทที่ครู กำหนดให้ และร่วมกัน ตั้งเป้าหมายพัฒนา กลยุทธ์ในการเข้าถึง เป้าหมาย	ขั้นที่ 1 นักเรียน อภิปรายบริบทที่ครู กำหนดให้ และมีการ ตั้งข้อคำถามเกี่ยวกับ บริบทนั้น
ขั้นที่ 2 มีการศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงาน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว	ขั้นที่ 2 นักเรียนระบุถึงความแตกต่างในความเชื่อและ สมมติฐานของตนเอง และการใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร	ขั้นที่ 2 นักเรียนต่อยอดความคิดโดยการ ตั้งคำถามย่อยและวางแผนหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 มีการนำเสนอข้อค้นพบ และมีการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าว	ขั้นที่ 3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มอีกครั้ง และแก้สถานการณ์ นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ และอธิบายข้อมูลรวมกันว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร	ขั้นที่ 3 ผู้เรียนสร้างบทสรุปของแนวคิดนั้นด้วยตนเองโดยการนำเสนออภิปรายร่วมกันและลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 1 เกี่ยวกับบริบทนั้นๆ
ขั้นที่ 4 มีการอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน	ขั้นที่ 4 จะต้องสะท้อนคิดในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้บริบทเป็นฐานว่า ได้ความรู้ ประสพการณ์อย่างไร และสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร	ขั้นที่ 4 ผู้เรียนใช้แนวคิดไปอธิบายหรือวิเคราะห์บริบทอื่นๆ อย่างน้อยอีกบริบทหนึ่ง

จากการศึกษาและวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานพบว่า ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละท่านที่กล่าวมา มีความคล้ายคลึงกัน แต่อาจจะแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดของแต่ละขั้น สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานตามแนวคิดของ Gilbert เป็นหลัก เนื่องจากมีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ และเหมาะสมกับวิชาเคมีที่ต้องมีการทดลอง และผู้วิจัยยังได้เพิ่มขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีก 1 ขั้นคือ ขั้นที่ 2 การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน ซึ่งเป็นขั้นที่ 2 ของ ทศตริน เครือทอง เนื่องจากในขั้นการตั้งข้อสงสัยและการวางแผนนี้จะช่วยส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนจะต้อง

สามารถนำเสนอวิธีการตรวจสอบปัญหาหรือวางแผนการหาคำตอบให้ได้นั่นเอง ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะเพิ่มขั้นนี้เข้าไปเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานจะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ท่านกำหนดสถานการณ์ ขั้นแรกจะใช้บริบทนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูนำเสนอบริบทที่นักเรียนคุ้นเคย เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของบริบทในชีวิตจริงกลับตัวนักเรียนและเป็นการทวนความรู้เดิม จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบทดังกล่าวเป็นกลุ่ม เพื่อแสดงความรู้เดิมพร้อมกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนหาคำตอบโดยช่วยกันหาข้อมูล แนวคิด หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบริบทหรือคำถามและตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง กำหนดปัจจัยหรือกำหนดตัวแปร เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการแก้ไขปัญหาหรือคำตอบ

ขั้นที่ 3 ท่านลงมือปฏิบัติงาน นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ หรือทำการทดลอง เพื่อศึกษา ค้นคว้า แก้ปัญหาหรือหาคำตอบที่เกิดขึ้นในบริบทดังกล่าว แล้วสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมหรือการทดลอง

ขั้นที่ 4 ท่านเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากขั้นที่ 3 จากนั้นทั้งนักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับบริบทดังกล่าว และลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามเกี่ยวกับบริบทนั้น

ขั้นที่ 5 ชื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ นักเรียนและครูมีการอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้มาว่าสามารถเชื่อมโยงไปสู่บริบทอื่นได้

ตาราง 6 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมนักเรียนด้วยการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ต้องมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่	ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ โปรนำเสนอบริบทแก่นักเรียน นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบทนั้น และร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับบริบทนั้น
ขั้นสอน เป็นขั้นของการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมหรือการปฏิบัติต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน	ขั้นที่ 2 ตั้งข้อสงสัยและวางแผน ครูใช้คำถามจากบริบทเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนหาคำตอบโดยกำหนดประเด็นปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง กำหนดปัจจัยหรือตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 3 ทำนลงมือปฏิบัติงาน นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือการทดลองเพื่อการศึกษา ค้นคว้าหรือหาคำตอบที่เกิดขึ้นในบริบทดังกล่าว แล้วสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมหรือการทดลอง
ขั้นสรุป ในขั้นสุดท้ายเป็นการที่จะสรุปและตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจากการทำกิจกรรม โดยการสรุปนั้นนักเรียนจะต้องจดจำข้อสรุปนั้นๆต่อไปซึ่งครูจะต้องหา	ขั้นที่ 4 ทำนเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากขั้นที่ 3 นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันและลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถาม เกี่ยวกับบริบท

วิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนจำได้นาน	นั้นๆ ชั้นที่ 5 ชื่อนำไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ นักเรียนและครูมี การอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ในบริบทอื่นๆหรือการประยุกต์ใช้ ความรู้ในชีวิตประจำวันของ นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นถึง ความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้มาว่า สามารถเชื่อมโยงไปสู่บริบทอื่นได้
-------------------------------------	--

สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานใน
ชั้นที่ 1 เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้บริบท กิจกรรมในขั้นนี้
ต้องเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจและเหมาะสม ชั้นที่ 2
และ 3 เป็นขั้นของการเรียนการสอน การทำกิจกรรมต่างๆ ที่จะทำให้ผู้
เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนนั้นๆ การเลือก
ใช้กิจกรรมจะต้องมีความเหมาะสมที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้
และชั้นที่ 4 และ 5 เป็นการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้มาทั้งหมด ในขั้นนี้กิจกรรม
ควรจะต้องเหมาะสมกับการสรุปผลและต้องเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้
ขยายหรือถ่ายโอนความรู้ที่มีไปสู่บริบทอื่นที่เกี่ยวข้องในการเลือก
กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควร
คำนึงถึงความเหมาะสมด้านต่างๆเช่น เนื้อหา บริบท ข่วงวัยและจุด
ประสงค์การเรียนรู้เป็นต้น

4. อินโฟกราฟฟิค(Infographic)

ความหมายของอินโฟกราฟฟิค

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟฟิค ไว้
ดังนี้

จรงค์ เทศนา (ม.ป.ป., น. 1)ได้กล่าวถึง อินโฟกราฟฟิค
(Infographic)ว่าหมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็น

สารสนเทศในลักษณะของข้อมูลและกราฟิกที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ diagram แผนที่ เป็นต้น ที่ออกแบบเป็น ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลาอันรวดเร็วและ ชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดย ไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความได้อีก

Boon(อ้างอิงใน นฤมล ถิ่นวิวัฒน์,2555, น 4-5)ได้กล่าวถึง อินโฟกราฟฟิค ว่าหมายถึง การนำเสนอข้อมูล ความรู้ในปริมาณมากๆ ใน หมวดเรื่องเดียวกันให้ออกมาเป็นรูปภาพ ลายเส้น กราฟฟิกที่เข้าใจง่าย เช่น แผนผังทางรถไฟใต้ดินลอนดอน กราฟสถิติแบบต่างๆ โดยเฉพาะ หนังสือพิมพ์ต่างประเทศนิยมเล่าเรื่องด้วยภาพประกอบ(information Design) เข้าใจว่าปัจจุบันเกิดคำเรียกเฉพาะ อินโฟกราฟฟิค มีการใช้ ภาพบวกกับเทคนิคหลากหลายประเภทมากขึ้น ช่วยในการนำเสนอ ข้อมูลที่ซับซ้อนและมีการเผยแพร่แจกจ่ายทางอินเทอร์เน็ต ค้นหาและ พบเห็นได้ง่ายขึ้นจนกลายเป็นที่นิยม มีหลายสำนักทำออกมาได้สวยงาม น่าสนใจและสรุปข้อมูลได้ดี เข้าใจง่าย

ภคเมธา การสนใจ (2559 , น.10) ได้กล่าวถึง อินโฟกราฟฟิค ว่า หมายถึง การนำข้อมูล(information) ความรู้(Knowledge) ที่มีปริมาณ มากหรือซับซ้อนมาสรุปเป็นสารสนเทศที่ออกแบบในลักษณะภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่ออธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เกิดความเข้าใจได้ ง่ายใช้เวลารวดเร็วและมีความชัดเจน

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน(ม.ป.ป. , น. 4)ได้กล่าวถึง อินโฟกราฟฟิค ว่าหมายถึง การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศต่างๆ โดยใช้ ภาพกราฟิกเป็นเครื่องมือ ซึ่งอินโฟกราฟฟิคนี้มักจะต้องประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ ข้อมูล(ตัวหนังสือ)และภาพกราฟฟิก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า อินโฟกราฟฟิค หมายถึง การนำเสนอข้อมูลที่มีความซับซ้อนให้ออกมาเป็น ลายเส้น รูปภาพ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น และเมื่อ ข้อมูลถูกแรงมาเป็นรูปภาพ กราฟ จะทำให้เกิดความน่าสนใจมากกว่า การอธิบายผ่านตัวหนังสือเพียงอย่างเดียวและง่ายต่อการเข้าใจ

องค์ประกอบของอินโฟกราฟฟิค

มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายถึงองค์ประกอบของอินโฟกราฟฟิค ดังนี้

ธัญธัช นนทชนก(อ้างอิงน ภคเมธา การสนใจ,2559, น. 10)กล่าวว่า องค์ประกอบหลักของอินโฟกราฟฟิค คือ ข้อมูลและภาพกราฟฟิค ในอินโฟกราฟฟิคมักมีข้อความดังนี้ หัวเรื่องหรือชื่อของอินโฟกราฟฟิค เนื้อความ ที่มาของข้อมูลและเครดิต ซึ่งอาจจะเป็นชื่อผู้จัดทำ ชื่อบริษัท เว็บไซต์ ฯลฯ นอกจากนี้แล้ว ในบางอินโฟกราฟฟิคยังอาจมีข้อมูล ปลีกย่อยอื่นๆเพิ่มเติม เช่น QR Code โลโก้ ช่องทางการติดต่อ ชื่อผู้ออกแบบ เป็นต้น

สำหรับเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน(ม.ป.ป. ,น. 5) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของอินโฟกราฟฟิคว่า ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ข้อมูล(ตัวอักษร)

ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของอินโฟกราฟฟิค แม้อินโฟกราฟฟิคจะเน้นนำเสนอข้อมูลด้วยภาพกราฟฟิค แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า จะมีแค่กราฟฟิคอย่างเดียว ต้องมีข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือประกอบด้วย มีแต่ภาพกราฟฟิคเพียงอย่างเดียวก็มักจะไม่ใช่เรียกว่าอินโฟกราฟฟิค

2. ภาพกราฟฟิค

ภาพกราฟฟิคเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ในอินโฟกราฟฟิค การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตัวหนังสือล้วนๆ ไม่สามารถเรียกว่าอินโฟกราฟฟิคได้ ภาพกราฟฟิคที่นำมาใช้มีอยู่หลากหลายรูปแบบ เช่น รูปทรงเรขาคณิต ภาพไอคอน ภาพการ์ตูน ชาร์จหรือ diagram ภาพถ่าย เป็นต้น

จากข้อมูลทีกล่าวมา องค์ประกอบของอินโฟกราฟฟิค สามารถสรุปได้ว่า อินโฟกราฟฟิคประกอบด้วย 2 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบคือข้อมูลที่เป็นส่วนของเนื้อหา ที่มาของข้อมูลและการให้เครดิตผู้จัดทำและภาพกราฟฟิค เช่น ภาพการ์ตูน ภาพถ่าย รูปทรงเรขาคณิตหรือ diagram เป็นต้น

รูปแบบของอินโฟกราฟิก

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน(ม.ป.ป. , น. 8-12)ได้อธิบายถึงรูปแบบของอินโฟกราฟิกไว้ดังนี้

แบบตาราง เหมาะกับการใช้เปรียบเทียบของ 2 สิ่งขึ้นไป มีทั้งรูปแบบตารางธรรมดาและแบบเมทริกซ์

แบบ Volume เหมาะกับการเปรียบเทียบปริมาณหรือตัวเลข มักจะมีการใช้กราฟ แผนภาพต้นไม้ ไทโพรกราฟิกร่วมด้วย

แบบความสัมพันธ์ เหมาะกับการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ถ้าเป็นเรื่องของลำดับขั้นที่ไม่เท่ากันก็จะใช้แบบ พีระมิด โดนต์ หรือต้นไม้ แบบรวมข้อมูลก็อาจจะใช้แบบเวนน์ หรือถ้าเป็นการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆก็จะใช้แบบ Network

แบบแผนที่ เหมาะสำหรับการอธิบายแผนที่และลักษณะเด่นของแต่ละภูมิภาค

แบบ Timeline เหมาะสมกับการสรุปเรื่องราวที่เกิดขึ้นตามลำดับเวลา นอกจากจะมีการใช้ Timeline แล้ว บางครั้งก็นำตารางแบบชาร์ตหรือแผนภาพแบบวงจรเข้ามาใช้ร่วมด้วยเช่นกัน

แบบผสมผสาน รูปแบบผสมผสานนี้เหมาะกับการอธิบายเนื้อหาหลายๆแง่มุม

อินโฟกราฟิก อธิบายข้อมูล เป็นอินโฟกราฟิกที่เน้นนำเสนอข้อมูลสำคัญแค่ส่วนเดียวหรือย่อหน้าเดียว นอกจากนั้นเป็นภาพกราฟิกที่นำมาประกอบ

อินโฟกราฟิก แจกแจงข้อมูล เป็นอินโฟกราฟิกที่เน้นนำเสนอข้อมูลโดยแบ่งแยกย่อยออกเป็นส่วนส่วนหรือข้อๆ อินโฟกราฟิกรูปแบบนี้พบเจอได้มากที่สุดก็ว่าได้

อินโฟกราฟิก เปรียบเทียบข้อมูล เป็นอินโฟกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล 2 ชุดหรือมากกว่าเพื่อให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน

อินโฟกราฟฟิคแสดงสถิติหรือผลสำรวจ เป็นอินโฟกราฟฟิคที่แสดงสถิติหรือผลสำรวจอย่างใดอย่างหนึ่งมีตัวเลขแสดงจำนวนหรือเปอร์เซ็นต์เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

อินโฟกราฟฟิค แสดงลำดับขั้นตอนของข้อมูล เป็นอินโฟกราฟฟิคที่ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลำดับหรือเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน ส่วนใหญ่แล้วมีการใส่ตัวเลข 123 กำกับด้วย

อินโฟกราฟฟิคแสดงการเชื่อมโยงข้อมูล เป็นอินโฟกราฟฟิคที่ใช้แสดงข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน แต่ไม่ได้มีลักษณะเป็นลำดับขั้นตอน อินโฟกราฟฟิครูปแบบนี้มักมีเส้น ลูกศรหรือสัญลักษณ์แสดงการเชื่อมโยงกัน

อินโฟกราฟฟิค แสดงข้อมูลตามลำดับเวลา เป็นอินโฟกราฟฟิคที่แสดงข้อมูลตามลำดับวันเวลาหรือ Timeline ส่วนใหญ่มักใช้แสดงพัฒนาการของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมักมีตัวเลขแสดงลำดับเวลากำกับอยู่ เช่น ปี ค.ศ. เป็นต้น

อินโฟกราฟฟิคแสดงข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ เป็นอินโฟกราฟฟิคที่แสดงข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งโดยอิงกับสภาพภูมิศาสตร์หรือพื้นที่ต่างๆ อินโฟกราฟฟิครูปแบบนี้จะมีกราฟฟิกแผนที่หรือกราฟฟิคที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์

อินโฟกราฟฟิคแบบผสมผสาน เป็นอินโฟกราฟฟิคที่ผสมผสานอินโฟกราฟฟิคหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน เช่น อธิบายข้อมูลด้วย แสดงสถิติต่างๆด้วย และให้ข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ด้วย เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการเลือกรูปแบบของอินโฟกราฟฟิคของนักเรียนมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบผสมผสานใช้อธิบายเนื้อหาในหลายแง่มุม
2. รูปแบบที่ใช้เปรียบเทียบให้เข้าใจถึงความแตกต่าง
3. รูปแบบความสัมพันธ์ใช้เพื่อต้องการอธิบายข้อมูล

การออกแบบอินโฟกราฟฟิค

การออกแบบอินโฟกราฟฟิคมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จรงค์ เทศนา(ม.ป.ป., น. 1-2) ได้กล่าวถึง การออกแบบอินโฟกราฟิกว่า เป็นการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจำนวนมาก มานำเสนอในรูปแบบต่างๆอย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตนเอง มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอแล้วนำมาสรุปวิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพ จึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ diagram ตาราง แผนที่ เป็นต้น จึงทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยหลักการออกแบบอินโฟกราฟิก แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องราวเปิดเผยเป็นจริง มีความถูกต้อง
2. ด้านการออกแบบ การออกแบบต้องมีรูปแบบ แบบแผน โครงสร้าง หน้าที่การทำงานและความสวยงาม โดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่ายและใช้ได้จริง

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน(ม.ป.ป. , น.24) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญในการออกแบบอินโฟกราฟิกว่ามีดังนี้

1. ออกแบบอินโฟกราฟิกให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย เช่น ถ้าจะออกแบบอินโฟกราฟิกให้เด็กๆดูก็อาจจะเลือกใช้ตัวการ์ตูนที่มีสีสันสดใสเป็นส่วนประกอบ เป็นต้น

2. ออกแบบอินโฟกราฟิกให้เหมาะกับการแสดงผล กลอนออกแบบอินโฟกราฟิกต้องรู้ว่าจะไปแสดงผลที่ไหนอย่างไร เช่น แสดงผลผ่านเว็บไซต์ ผ่าน App ใน Smart Phone จากนั้นก็ออกแบบอินโฟกราฟิกให้เหมาะสม

3. ออกแบบง่ายๆ ทั้งดูง่าย อ่านง่าย เข้าใจง่าย พยายามลดความซับซ้อนต่างๆลง อะไรที่ไม่จำเป็นหรือไม่ได้ช่วยให้อินโฟกราฟิกดูน่าสนใจขึ้น ก็ควรตัดทิ้งไป

4. สร้างความสมดุลระหว่างตัวหนังสือกับภาพกราฟิก คือ ควรมีส่วนที่เป็นตัวหนังสือและส่วนที่เป็นภาพกราฟิกในปริมาณที่พอเหมาะพอดีกัน ไม่ใช่เต็มไปด้วยตัวหนังสือหรือมีแต่ภาพโดยแทบไม่มีตัวหนังสือเลย

5. หัวเรื่องต้องน่าสนใจ โดดเด่น ข้อความที่คนส่วนใหญ่จะอ่านก่อนในอินโฟกราฟิกคือหัวเรื่องหรือชื่อของอินโฟกราฟิกนั้นๆ เราจึงต้องตั้งชื่อให้ดึงดูดความสนใจและออกแบบหัวเรื่องให้มีขนาดใหญ่ดูโดดเด่นเป็นพิเศษ

6. โฟกัสไปที่ประเด็นเดียว อินโฟกราฟิกที่ดีต้องพูดถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ถ้าจะพูดถึงหลายเรื่องก็ให้แยกออกเป็นหลายๆอินโฟกราฟิก ไม่ใช่พูดรวมหลายๆเรื่องในอินโฟกราฟิกเดียว

7. พื้นที่ว่างก็สำคัญ อินโฟกราฟิกที่ไม่น่าอ่านที่สุดคือ อินโฟกราฟิกที่เต็มไปด้วย object ต่างๆมากมายจนแน่นไปหมด ควรปล่อยให้พื้นที่ว่างในอินโฟกราฟิกด้วย จะเป็นพื้นที่ว่างสีขาวหรือสีใดก็แล้วแต่ความเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบอินโฟกราฟิกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ด้านข้อมูลและด้านการออกแบบ สำหรับด้านข้อมูลต้องเป็นเรื่องจริงที่มีความน่าสนใจ ส่วนด้านการออกแบบต้องคำนึงหลายอย่าง เช่น กลุ่มเป้าหมาย ความสมดุลระหว่างภาพกราฟิกกับตัวหนังสือ หัวเรื่องต้องน่าสนใจและดึงดูด ในอินโฟกราฟิกอันหนึ่งควรโฟกัสแค่ประเด็นเดียว แล้วควรมีพื้นที่ว่างไว้บ้าง ห้ามแน่นจนเกินไป ควรออกแบบมาให้ดูง่าย อ่านง่าย อะไรที่ไม่จำเป็นก็ให้ตัดทิ้งไป

ประโยชน์ของอินโฟกราฟิก

สำหรับประโยชน์ของอินโฟกราฟิกมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

จตุพงษ์ ภูสุมาศ(2560 , น. 16) ได้กล่าวถึงข้อดีของอินโฟกราฟิกไว้ว่า อินโฟกราฟิกสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งข้อดีของอินโฟกราฟิกสามารถสรุปได้ดังนี้

1. มีเสน่ห์และน่าสนใจ และผู้ชมไม่จำเป็นต้องใช้เวลาจดจ่อมากนัก

2. ลดปัญหาด้านข้อมูลที่เยอะเกินความจำเป็น(ข้อมูลน้ำท่วมทุ่ง)

3. ง่ายต่อการรับชม ง่ายต่อความเข้าใจ

4. เพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำข้อมูล งานกราฟิก

5. ง่ายต่อการเข้าถึงกลุ่มคนจำนวนมาก ฝ่าจำกัดด้านเวลา อายุ เชื้อชาติและภาษา

6. ผู้คนชอบแชร์อินโฟกราฟิกผ่าน Social Network

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน(ม.ป.ป. , น. 5-6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินโฟกราฟิกว่า ช่วยให้การนำเสนอข้อมูลข่าวสารนั้นๆ ดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น เพราะใช้ภาพกราฟิกเป็นตัวเล่าเรื่อง ช่วยสร้างความน่าสนใจ แปลกตา ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระที่ต้องการสื่อได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะข้อมูลในอินโฟกราฟิกมักผ่านการสรุป เรียบเรียงให้สั้น กระชับ เข้าใจง่าย สื่อสารอย่างตรงไปตรงมา และจุดเด่นของการสื่อสารด้วยอินโฟกราฟิกก็มีดังนี้

1. ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

2. ดึงดูดความสนใจได้มากกว่า

3. ประหยัดเวลาในการศึกษาข้อมูล

4. ช่วยให้จดจำข้อมูลได้ดีกว่า

5. นำไปเผยแพร่ต่อได้ง่าย

6. ดูเป็นมืออาชีพ น่าเชื่อถือ

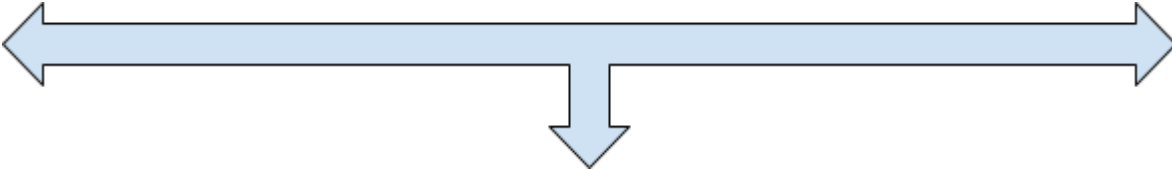
จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปประโยชน์ของอินโฟกราฟิกได้ว่า อินโฟกราฟิกช่วยให้การนำเสนอข้อมูลเป็นที่น่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ ไม่ต้องใช้เวลามากนักในการศึกษาข้อมูล ช่วยให้จดจำข้อมูลได้ดี ง่ายต่อการทำความเข้าใจ นั่นเป็นเพราะเรื่องราวจะถูกเล่าผ่านภาพกราฟิกและในส่วนของเนื้อหาที่อยู่ในอินโฟกราฟิกนั้นก็ผ่านการสรุปมาให้สั้นและกระชับแล้วนั่นเอง

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิค

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิคขึ้น เพื่อมาส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ถึงปัญหา เนื่องจากเด็กไทยควรจะพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพราะการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์คือความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งรอบตัวเข้ากับแนวคิด ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก็ส่งผลต่อการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ซึ่งเหตุผลที่ว่าเด็กไทยควรพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เห็นได้จากผลการประเมินจากโครงการ PISA ซึ่งเป็นการประเมินระดับนานาชาติ จากผลการประเมินการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ปีค.ศ 2000-2015 ปรากฏว่าคะแนนการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยมีแนวโน้มลดลง ซึ่งนั่นหมายความว่าเด็กไทยยังพัฒนาความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

2. หาแนวทางแก้ปัญหา จากการสืบค้นและวิเคราะห์ผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มาส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างบริบท สถานการณ์ หรือเหตุการณ์รอบตัวนักเรียน เข้ากับบทเรียน เนื้อหา แนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ พัฒนาความเข้าใจ เกิดทักษะการแก้ปัญหาและนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์หรือบริบทที่คล้ายคลึงกันได้ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในการวิจัยนี้มีรายละเอียดดังภาพ 4

Gilbert ชั้นที่ 1 นักเรียนอภิปรายบริบทและกำหนดปัญหาพร้อมหาแนวทางการแก้ปัญหา ชั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหา ชั้นที่ 3 นำเสนอข้อค้นพบและอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์อื่นๆ	Williams and Day ชั้นที่ 1 นักเรียนอภิปรายบริบทและร่วมมือตั้งเป้าหมายพัฒนามลยุทธ์ในการเข้าถึงเป้าหมาย ชั้นที่ 2 นักเรียนร่วมกันระบุปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางหาคำตอบ ชั้นที่ 3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแก้ปัญหา สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำไปใช้ในอนาคต ชั้นที่ 4 นักเรียนสะท้อนได้ว่าเรียนรู้อะไรบ้างและจะนำความรู้ไปใช้ในอนาคตอย่างไร	ทศตริน เครือทอง ชั้นที่ 1 นักเรียนอภิปรายและตั้งคำถามเกี่ยวกับบริบท ชั้นที่ 2 นักเรียนตั้งคำถามย่อยและวางแผนหาคำตอบ ชั้นที่ 3 สรุปและนำเสนอ นักเรียนอภิปรายและลงข้อสรุปในคำถามจากชั้นที่ 1 ชั้นที่ 4 ผู้เรียนใช้แนวคิดไปอภิปรายหรือวิเคราะห์บริบทอื่นๆอย่างน้อยอีกบริบท 1
		
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ชั้นที่ 1 ชั้นกำหนดสถานการณ์ โดยครูนำเสนอบริบทในชีวิตประจำวันให้นักเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปราย เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและ และครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่ที่จะเรียน ชั้นที่ 2 ชั้นตั้งข้อสังเกตและการวางแผน นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนหาคำตอบ ที่เกี่ยวข้องกับบริบทหรือคำถาม และตั้งสมมติฐาน		

ออกแบบการทดลอง กำหนดปัจจัย หรือกำหนดตัวแปรเป็นต้น
 ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติงาน นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆหรือทำ
 การทดลอง เพื่อศึกษา ค้นคว้า แก้ปัญหาหรือหาคำตอบที่เกิดขึ้นใน
 บริบทดังกล่าว แล้วสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมหรือการทดลอง
 ขั้นที่ 4 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องนำเสนอข้อ
 ค้นพบและอภิปรายร่วมกันจากนั้นลงข้อสรุป
 ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้นักเรียนและครูมีการ
 อภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องใน
 บริบทอื่นๆเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญที่เรียนรู้จากความสามารถ
 เชื่อมโยงไปสู่บริบทคือได้

ภาพ 4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบท
 เป็นฐาน

จากการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบท
 เป็นฐานจากภาพ 4 เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง
 วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนตาม
 แนวทางของ Gilbert เป็นหลักเนื่องจากมีความเหมาะสมต่อการ
 พัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการ
 ทดลอง และผู้วิจัยยังได้เพิ่มขั้นตอนของการจัดกิจกรรมอีกขั้นหนึ่ง คือ
 ขั้นที่ 2 การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน ซึ่งได้มาจากขั้นตอนการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่เป็นขั้นที่ 2 ของ ทศตริน
 เครือทอง เนื่องจากในขั้นการตั้งข้อสงสัยและการวางแผนนี้ จะช่วย
 ส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการ
 สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนจะต้องสามารถนำเสนอ
 วิธีการตรวจสอบปัญหาหรือการวางแผนการหาคำตอบให้ได้นั่นเอง
 ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
 บริบทเป็นฐาน ออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ขั้นแรกจะใช้บริบทนำเข้าสู่
 บทเรียน โดยครูนำเสนอบริบทที่นักเรียนคุ้นเคยเพื่อให้นักเรียนเห็นถึง
 ความสำคัญ 2 บริบทในชีวิตจริงกับตัวนักเรียนและเป็นการทวนความรู้

เดิม จากร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบทดังกล่าวเป็นกลุ่มเพื่อแสดงความรู้เดิม พร้อมกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งข้อสงสัยและวางแผน ในขั้นนี้ครูใช้คำถามเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่ที่จะเรียน เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนหาคำตอบ โดยช่วยกันหาข้อมูล แนวคิด หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบริบทหรือคำถามและตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง กำหนดปัจจัยหรือกำหนดตัวแปร เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการแก้ไขปัญหาหรือคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ หรือทำการทดลองเพื่อศึกษา ค้นคว้า แก้ปัญหาหรือหาคำตอบที่เกิดขึ้นในบริบทดังกล่าว แล้วสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมหรือการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องนำเสนอข้อค้นพบได้จากขั้นที่ 3 จากนั้นทั้งนักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับบริบทดังกล่าว และลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามเกี่ยวกับบริบทนั้น

ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ นักเรียนและครูอธิบายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ว่าสามารถเชื่อมโยงไปยังบริบทอื่นๆ ได้

3. วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องอาหาร เพราะเป็นเนื้อหาที่จัดเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญของการเรียนรู้เคมี แต่เนื่องด้วยเนื้อหาที่ใช้มีความเป็นนามธรรม เป็นการเรียนในสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำอินโฟกราฟฟิคเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมโดยจะให้ผู้เรียนนำเสนอข้อสรุปผลการทดลองคือผลของกิจกรรมออกมาในรูปของอินโฟกราฟฟิค เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปองค์ความรู้เป็นของตนเองและนำเสนอในรูปแบบของอินโฟกราฟฟิคนั้นมักจะเป็นการเล่าเรื่องผ่านภาพเป็นส่วนใหญ่ โดยมีเนื้อหาเพียงสั้นๆแต่กระชับและได้ใจความ ดังนั้นผู้ที่สร้างอินโฟกราฟฟิคจะจดจำเนื้อหาและเรื่องราวของสิ่งที่นำเสนอได้ดี

ยิ่งขึ้น และยังสามารถอธิบายเรื่องราว หลักการ ทฤษฎี หรือแนวคิดให้ออกมาเป็นภาพได้ จึงส่งผลให้ตัวผู้สร้างอินโฟกราฟฟิคเองจะเกิดความเข้าใจ จดจำในเรื่องนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้นและอินโฟกราฟฟิคที่สร้างมานั้นจะเข้าถึงผู้รับได้ง่ายเนื่องจากมีความน่าสนใจ จึงทำให้เกิดการจดจำ เกิดความรู้อย่างเข้าใจในเนื้อหาและเกิดการเรียนรู้ได้ดีมากขึ้น ส่งผลให้เจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ก็จะมากตามไปด้วย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำเอาอินโฟกราฟฟิคไปใช้ในขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ที่ต้องการอธิบายข้อมูลและเนื้อหา ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนชื่อขั้นตอนเพื่อให้ได้มีความสอดคล้องกันกับลักษณะของแต่ละขั้นตอนที่มีการเพิ่มเอาอินโฟกราฟฟิคเข้ามาร่วมในขั้นตอนนั้นๆ ดังนั้นขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิคจึงมีรายละเอียดและลักษณะดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างข้อมูลเชิงภาพจากสถานการณ์ เป็นขั้นที่ก็นำเสนอบริบทจากสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยที่บริบทต้องเกี่ยวข้องกับนักเรียน เนื้อหาที่สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง อะไรเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เมื่อไหร่ อย่างไร ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร วิเคราะห์และสรุปผล จากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะสร้างอินโฟกราฟฟิคโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์และสิ่งที่นักเรียนสรุปเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อสถานการณ์นั้นๆ

ขั้นที่ 2 ทานตั้งข้อสงสัยและวางแผนหาคำตอบ เป็นขั้นที่ช่วยเพิ่มประสบการณ์เกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยครูใช้คำถามเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนเพื่อให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนหาคำตอบ วิเคราะห์ว่าต้องใช้ข้อมูล แนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวข้องใดบ้าง เพื่อนำมาสู่การหาคำตอบ โดยที่ครูช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดและวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการหาคำตอบด้วยการถามเพิ่มเติม ซึ่งเป็นคำถามที่นักเรียนสามารถตอบได้หรือถามเกี่ยวกับความรู้เดิมของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จากนั้นนักเรียนวิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดว่าจะต้องศึกษา

หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องใดบ้างและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน
ตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ทานลงมือปฏิบัติงานและสร้างข้อสรุปเชิงภาพ เป็น
ขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆหรือทำการทดลองเพื่อศึกษา
ค้นคว้า เพื่อหาคำตอบที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ดังกล่าวแล้ววิเคราะห์สิ่ง
ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสิ่งที่เกิด
ขึ้นเพื่อหาความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน จากนั้นสรุปและตอบคำถาม
พร้อมกับให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และสร้างอินโฟกราฟฟิคโดยมี
เนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาใหม่และบริบทในสถานการณ์ โดยครูคอยให้คำ
แนะนำและคำปรึกษาระหว่างการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและความกระตุ้น
ให้นักเรียนตอบด้วยแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 ขั้นแบ่งปันและเรียนรู้แนวคิดด้วยอินโฟกราฟฟิค
เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนออินโฟกราฟฟิค จากนั้นนักเรียนและ
ครูอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับหลักการ แนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ได้ศึกษา
ค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับบริบทดังกล่าวและลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามรวม
กัน ครูคอยรับฟังเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนว่าถูกต้องหรือ
ไม่อย่างไรและชี้แนะเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ทานเชื่อมโยงความรู้และสร้างสรรค์อินโฟกราฟฟิค
เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้นำองค์ความรู้ที่เชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้ใน
สถานการณ์ใหม่ที่สอดคล้องกับแนวคิดที่ได้เรียนรู้ไป โดยที่ครูจะ
กำหนดสถานการณ์ใหม่ที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่นักเรียน
ได้เรียนรู้และใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถในการอธิบาย
สิ่งที่เกิดขึ้นด้วยเหตุและผลทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นนักเรียนแต่ละคน
สร้างอินโฟกราฟฟิคโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ใหม่และแนวคิด
ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ความ
เข้าใจและกระบวนการคิดของนักเรียนจากอินโฟกราฟฟิค

สำหรับงานวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
ร่วมกับอินโฟกราฟฟิค เนื้อหาที่ใช้ทำวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชาเคมี
พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อาหาร ซึ่ง

แบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็นหาเรื่อง ได้แก่ 1) ไขมัน 2) คาร์โบไฮเดรต 3) โปรตีน 4) วิตามินและเกลือแร่ 5) บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร สำหรับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิคมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างข้อมูลเชิงภาพจากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งข้อสงสัยและวางแผนหาคำตอบ ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติและสร้างข้อสรุปเชิงภาพ ขั้นที่ 4 การแบ่งปันและเรียนรู้แนวคิดด้วยอินโฟกราฟฟิค และขั้นที่ 5 ขั้นเชื่อมโยงความรู้และสร้างสรรค์อินโฟกราฟฟิคด้วยเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกันแต่ก็มีความแตกต่างกันอยู่ ดังนั้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิคจะต้องเลือกรูปแบบกิจกรรมที่แตกต่างกันไป ซึ่งต้องคำนึงถึงเนื้อหา ช่วงวัย บริบทที่ใช้และจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นๆ มาเป็นกรอบเพื่อใช้ในการเลือกรูปแบบกิจกรรมให้เหมาะสมที่สุด

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิค เป็นการจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ด้วยการเชื่อมโยงระหว่างบริบท สถานการณ์หรือเหตุการณ์รอบตัวของนักเรียนเข้ากับบทเรียน เนื้อหา แนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ พัฒนาความเข้าใจและนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์หรือบริบทที่คล้ายคลึงกันได้ ทำให้เกิดกระบวนการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มาจากทฤษฎีเข้ากับเรื่องราวในชีวิตจริง มีความเข้าใจและมองสิ่งรอบตัวเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้นพร้อมทั้งทำให้เกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยนักเรียนจะได้อธิบายความรู้ความเข้าใจในบริบทนั้นๆ ออกมาเป็นอินโฟกราฟฟิคหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้หรือวิเคราะห์ถึงบริบท ก็เพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์สิ่งที่เรียนรู้มาและสังเคราะห์ออกมาตามความเข้าใจของตนเป็นอินโฟกราฟฟิค ดังนั้นสิ่งที่สังเคราะห์ออกมาจะถูกอธิบายเป็นภาพโดยส่วนใหญ่จะมีการอธิบายข้อมูลเพียงเล็กน้อยแต่ได้ใจความสำคัญ การสร้างอินโฟกราฟฟิคนี้จะช่วยให้

นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาต่างๆแล้วกันกรองออกมาเป็นรูปภาพและต้องอธิบายให้เข้าใจ กระชั้นที่สุด และได้ฝึกฝนอธิบายแนวคิด ทฤษฎีตามบริบทต่างๆทำให้การสื่อสารนี้เข้าถึงผู้รับได้และช่วยให้เข้าใจเรื่องราวนั้นได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้ตัวผู้สื่อสารและผู้รับสามารถจดจำข้อมูลหรือความรู้ได้ยาวนานและเกิดความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น

6. การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์(Scientific Literacy)

ความหมายของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

Shamos,M.(อ้างอิงใน จุฬารัตน์ ธรรมประทีป, ม.ป.ป., น. 13) ได้กล่าวว่า การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เป็นการเข้าใจวิทยาศาสตร์เพื่อการสื่อสารที่เป็นวิธีทางของมนุษย์โดยทั่วไปที่เกิดความสุขและเข้าใจเมื่อต้องอ่านหรือสื่อสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในระดับที่ไม่ต้องเป็นวิทยาศาสตร์ที่ลึกซึ้งมากหรือต้องการความเข้าใจเฉพาะทาง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) (2560 , น. 11)ได้กล่าวถึง การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์(Scientific Literacy)ว่าหมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆเข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไรตรง

Hurd, P.D.(อ้างอิงใน จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. ม.ป.ป. น. 11) ผู้เริ่มต้นใช้คำนี้ในปีค.ศ 1958 ได้อธิบายว่า การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และการนำไปประยุกต์ใช้ในสังคม วิทยาศาสตร์เป็นบทบาทหลักทางด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและระดับบุคคล เนื่องจากประเด็นทางสังคม การเมืองและเศรษฐกิจ ต้องอาศัยองค์ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ทางวิทยาศาสตร์ในการสนับสนุนแนวคิดหรือนโยบายด้านต่างๆให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

จากความหมายของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์หมายถึงความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงและ
ประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

สมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

จากกรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียน โครงการ PISA
2015 ได้อธิบายถึงสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความ
สามารถของนักเรียน(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี (สสวท. , 2560 , น 15-17) ดังนี้

การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์(Explain Phenomena Scientifically)

การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถนะที่จำเป็น
สำหรับการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ การแสดงออกถึงสมรรถนะนี้บุคคลที่รู้
เรื่องวิทยาศาสตร์ต้องสามารถระลึกถึงความรู้ด้านเนื้อหาที่เหมาะสมใน
สถานการณ์ที่กำหนดให้ และใช้ความรู้เพื่อแปลความหมายและให้คำ
อธิบายต่อปรากฏการณ์ต่างๆ สมรรถนะนี้รวมถึงการวาดแบบจำลองทาง
วิทยาศาสตร์เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดในชีวิตประจำวัน การ
บรรยายและการตีความปรากฏการณ์ การคาดการณ์หรือการพยากรณ์
การเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงการให้นักเรียนระบุว่า คำ
บรรยาย คำอธิบาย ไตสมเหตุผลหรือไม่ อย่างไร คำคาดการณ์จะเป็น
ไปได้หรือไม่ ด้วยเหตุผลอะไร เป็นต้น

โดยสรุปแล้ว สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง
วิทยาศาสตร์ หมายถึง การมีความสามารถในการรับรู้ เสนอแนะประเมิน
คำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและเทคโนโลยี โดย
สามารถทำสิ่งต่อไปนี้

1. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล
2. เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย
3. พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์และให้เหตุผลที่
สมเหตุสมผล

การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์(Evaluate and Design Scientific Enquiry)

บุคคลที่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต้องมีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการสร้างความรู้ที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับโลก ธรรมชาติการแสดงออกถึงสมรรถนะด้านนี้ บุคคลต้องสามารถประเมินข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ แยกแยะคำถามทางวิทยาศาสตร์ว่าคำถามใดสามารถตอบได้ด้วยการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะนี้จำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะสำคัญของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดสอบที่เที่ยงตรงต้องทำอย่างไร ต้องเปรียบเทียบอะไร ควบคุมตัวแปรใดและเปลี่ยนแปลงตัวแปรใด ต้องค้นคว้าสารและข้อมูลอะไรเพิ่มเติมอีกและต้องทำอะไร อย่างไรจึงจะเก็บข้อมูลที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังต้องรู้ถึงความสำคัญและคุณค่าของงานวิจัยที่ผ่านมาที่ส่งผลต่อการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ ต่อไปรวมถึงการเข้าใจถึงความสำคัญของการตั้งข้อสงสัยในการรายงานของสื่อเกี่ยวกับเรื่องวิทยาศาสตร์ว่าข้อค้นพบจากงานวิจัยต่างๆ อาจมีความคลุมเครือไม่แน่นอนหรือมีความลำเอียงได้ เป็นต้น

โดยสรุปแล้ว สมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การมีความสามารถในการอธิบายและประเมินคุณค่าของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์โดยสามารถทำสิ่งต่อไปนี้

1. ระบุปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้
 2. เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้
 3. ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้
- การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์(Interpret Data and Evidence Scientifically)**

บุคคลที่มีสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ ต้องแสดงออกถึงความสามารถในการตีความข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างคำกล่าว

อ้างหรือการลงข้อสรุป นำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่นๆ เช่น ใช้คำพูดของตนเอง แผนภาพ หรือการแสดงแทนอื่นๆได้ ซึ่งสมรรถนะนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์หรือสรุปข้อมูล และใช้ความสามารถในการใช้วิธีการพื้นฐานในการแปลงข้อมูลเป็นการแสดงแทนในรูปแบบอื่นๆ นอกจากนี้ยังสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลบนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ข้อมูล หรือประเมินข้อสรุปที่ผู้อื่นสร้างขึ้นว่าสอดคล้องกับประจักษ์พยานที่มีหรือไม่ รวมถึงสามารถให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

โดยสรุปแล้ว สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้างและข้อโต้แย้ง และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถทำสิ่งต่อไปนี้

1. แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่งได้
2. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป
3. ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ Pizza PISA 2015 มีส่วนของความรู้ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากการประเมินในรอบปีที่ผ่านมา การประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์(Scientific knowledge) ที่ PISA 2015 กำหนดไว้นั้นครอบคลุมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ด้านเนื้อหา(Content Knowledge) 2) ความรู้ด้านกระบวนการ (Procedural Knowledge) และ 3) ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ (Epistemic Knowledge)(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท))

1. ความรู้ด้านเนื้อหา เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง แนวความคิดหลัก แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโรคธรรมชาติโดย PISA เลือกประเมิน

ความรู้ในสาขาวิชาหลัก ได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ ทั้งนี้มีเกณฑ์การเลือกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินดังนี้

1.1 เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

1.2 แสดงให้เห็นถึงแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีที่สำคัญที่ใช้ได้อย่างยาวนาน

1.3 เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของนักเรียนอายุ 15 ปี

ตาราง 7 แสดงความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินของ PISA 2015

ระบบของสาขาวิชาหลัก	ใช้ความรู้เกี่ยวกับ
ระบบทางกายภาพ	โครงสร้างของสสาร(เช่น แบบจำลองอนุภาค และพันธะ) สมบัติของสาร(เช่น การเปลี่ยนสถานะ การนำความร้อนและการนำไฟฟ้า) การเปลี่ยนแปลงทางเคมี(เช่น ปฏิกิริยาเคมี การถ่ายโอนพลังงาน กรดเบส) การเคลื่อนที่และแรง(เช่น ความเร็วและความเสียดทาน) แรงที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุอยู่ห่างกัน(เช่น แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วงและแรงไฟฟ้าสถิต) พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน(เช่น การอนุรักษ์พลังงาน การสูญเสียพลังงานและปฏิกิริยาเคมี) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน(เช่น คลื่นแสง คลื่นวิทยุ คลื่นเสียง)
ระบบสิ่งมีชีวิต	เซลล์(เช่น โครงสร้างและหน้าที่ของ DNA เซลล์พืชและเซลล์สัตว์) แนวความคิดเรื่องสิ่งมีชีวิต(เช่น สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

	และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์) มนุษย์(เช่น สุขภาพ โภชนาการ ระบบต่างๆในร่างกาย การหายใจ การหมุนเวียนเลือด การขับถ่าย การสืบพันธุ์) ประชากร(เช่น สายพันธุ์ การวิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพและความแปรผันทางพันธุกรรม) ระบบนิเวศ(เช่น โซ่อาหาร การถ่ายทอดสารและพลังงาน) ไบโอสเฟียร์(เช่น ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบนิเวศ)
ระบบของโลกและอวกาศ	โครงสร้างของโลกทั้งระบบ(เช่น พื้นดิน พื้นน้ำและบรรยากาศ) พลังงานในระบบโลก(เช่น แหล่งพลังงานและภูมิอากาศของโลก) การเปลี่ยนแปลงในระบบโลก(เช่น การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค วัฏจักรธรณี เคมี แรงอัดและแรงดึง) ประวัติศาสตร์ของโลก(เช่น ฟอสซิลและกำเนิดวิวัฒนาการของโลก) โลกในอวกาศ(เช่น ความโน้มถ่วง ระบบสุริยะและ Galaxy) ประวัติศาสตร์และขนาดของจักรวาล(เช่น ปีแสง และทฤษฎีบิกแบง)

ที่มา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท. 2560 , น. 18)

2. ความรู้ด้านกระบวนการ

เป็นความรู้เกี่ยวกับกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสร้างความรู้วิทยาศาสตร์และเป็นความรู้ในเรื่องการปฏิบัติและแนวความคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้ เช่น การตรวจสอบซ้ำ เพื่อลดความผิด

พลาดและความไม่แน่นอน การควบคุมตัวแปรและการมีกระบวนการมาตรฐานเพื่อนำเสนอและสื่อสารข้อมูล

ลักษณะทั่วไปของความรู้ด้านกระบวนการที่จะทดสอบนักเรียน เช่น

- 1) แนวคิดเรื่องตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
- 2) แนวคิดเรื่องการวัด เช่น การวัดเชิงปริมาณ การวัดเชิงคุณภาพ การวัดตัวแปรต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การใช้มาตรวัด
- 3) วิธีการประเมินและลดข้อผิดพลาด เช่น การทำซ้ำและการเฉลี่ยผลของการวัด
- 4) กลไกที่ทำให้เกิดความน่าเชื่อถือในการทำซ้ำและความถูกต้องของข้อมูล
- 5) ใหญ่กว่าการสรุปและนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตาราง กราฟและแผนภูมิได้เหมาะสม
- 6) วิธีการกำหนดและควบคุมตัวแปร และบทบาทของตัวแปรในการออกแบบการทดลอง
- 7) ลักษณะของการออกแบบที่เหมาะสมเพื่อตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบในภาคสนามหรือการสืบค้นข้อสารสนเทศจากแหล่งต่างๆ

3. ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้

เป็นความรู้เกี่ยวกับบทบาทและลักษณะที่จำเป็นต่อกระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงความเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของสิ่งต่างๆที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น คำถาม การสังเกต ทฤษฎี สมมติฐานแบบจำลอง การอภิปรายโต้แย้ง การยอมรับรูปแบบที่หลากหลายในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และบทบาทในการตรวจสอบจากผู้อื่นที่ทำให้ความรู้ที่สร้างขึ้นนั้นน่าเชื่อถือ ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีลักษณะสำคัญดังนี้

- 1) ธรรมชาติและการสังเกต ข้อเท็จจริง สมมติฐาน แบบจำลอง และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างคำอธิบายธรรมชาติของโลก ซึ่งต่างจากวัตถุประสงค์และเป้าหมายของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการสร้างทางแก้ปัญหาที่ตรงตามความต้องการของมนุษย์ให้มากที่สุด จึงต้องพิจารณาถึงคำถามและข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3) คุณค่าของวิทยาศาสตร์ เช่น ความมุ่งมั่นในการตีพิมพ์ผลงานการไม่เอาเรื่องส่วนตัวมาเกี่ยวข้องและการกระจัดอคติ

4) ธรรมชาติของการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เช่น การอนุมาน การอุปมาน การลงข้อสรุปหรือหาคำตอบที่ดีที่สุด การเปรียบเทียบความคล้ายคลึง การใช้แบบจำลอง

ลักษณะที่ใช้ในการตัดสินความรู้ที่สร้างจากวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายรวมถึง

1) คำกล่าวอ้างทางวิทยาศาสตร์ต้องได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

2) บทบาทของการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้หลากหลายรูปแบบในการสร้างความรู้กำหนดเป้าหมาย(เพื่อตรวจสอบสมมติฐานและระบุรูปแบบต่างๆ)และการออกแบบ(การสังเกต การควบคุมการทดลอง การวิจัยเชิงความสัมพันธ์)

3) ความผิดพลาดในการตรวจวัดส่งผลต่อความเชื่อมั่นในความรู้วิทยาศาสตร์

4) การใช้บทบาทและข้อจำกัดของแบบจำลองที่เป็นรูปธรรมแบบจำลองที่เป็นระบบและเป็นแบบจำลองที่เป็นนามธรรม

5) บทบาทของการทำงานร่วมกัน การวิพากษ์วิจารณ์และการตรวจสอบคุณภาพจากผู้อื่นในการสร้างความน่าเชื่อถือเกี่ยวกับคำกล่าวอ้างทางวิทยาศาสตร์

6) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทในการระบุถึงปัญหาทางสังคมและเทคโนโลยี

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในองค์ประกอบการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ซึ่งทาง PISA ต้องการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนที่เรียนรู้มาจากหลักสูตรในโรงเรียนว่านักเรียนจะสามารถนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการกับประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆได้มากน้อยเพียงใด เพียงความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาจะบ่งบอกถึงสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในตัวนักเรียน จากที่กล่าวมาจะพบว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ซึ่งมีรายละเอียด ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

ลักษณะของสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์		ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย	ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้
	นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล	ความรู้ด้านเนื้อหา
	พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้	ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้
สมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้
	เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ประเมินวิธีสำรวจ	

	ตรวจสอบปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	
สมรรถนะการ แปลความ หมายข้อมูล และการใช้ ประจักษ์พยาน ในเชิง วิทยาศาสตร์	แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น	ความรู้เกี่ยวกับการได้ มาของความรู้
	วิเคราะห์และแปลความหมาย ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และ ลงข้อสรุป	
	ระบุข้อ สันนิษฐาน ประจักษ์พยานและเหตุผลใน เรื่องที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์	

จากการวิเคราะห์พบว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนของความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ นั้น เป็นความรู้เกี่ยวกับบทบาทและลักษณะที่จำเป็นต่อกระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงความเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของสิ่งต่างๆที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างครอบคลุมความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีก 2 ส่วนคือ ความรู้ด้านเนื้อหาและความรู้ด้านกระบวนการที่ดูเหมือนจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ จึงทำให้ข้อคำถามที่ใช้เพื่อให้นักเรียนแสดงถึงสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะถามถึงความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะยึดหลักความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ตามตารางที่ 8 เพื่อใช้เป็นหลักในการสร้างข้อคำถามเพื่อบ่งชี้ถึงแต่ละลักษณะของสมรรถนะการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

การประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

ตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน PISA 2015 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างการประเมินผลการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 4

องค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกัน(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.),2560, น. 12-13)ได้แก่

1. บริบท หมายถึง การรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิตในระดับส่วนตัว ระดับชาติและระดับโลกทั้งที่เป็นเรื่องในปัจจุบันและในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจในข้อเท็จจริง แนวคิดหลักและทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ ความรู้ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของโลกและ สิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี(ความรู้ด้านเนื้อหา)ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใน การสร้างแนวคิดต่างๆ(ความรู้ด้านกระบวนการ)และความเข้าใจใน เหตุผลพื้นฐานของกระบวนการสร้างความรู้(ความรู้เกี่ยวกับการได้มา ของความรู้)

3. สมรรถนะของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย ข้อมูล และใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์

4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงการตอบสนองต่อ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยความสนใจ ให้ความสำคัญกับ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และรับรู้และตระหนักถึง ปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากที่กล่าวมาข้างต้นถึงการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของโครงการ PISA ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ บริบท สมรรถนะการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดย PISA เชื่อ ว่าการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์จึงได้ทำการประเมินไปพร้อมๆกัน เพื่อจะดูความสัมพันธ์ ของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ว่ามีความสัมพันธ์กับเจตคติหรือไม่อย่างไร สำหรับข้อสอบที่ใช้ประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ทางโครงการ PISA ต้องการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้มาจาก

หลักสูตรในโรงเรียนว่านักเรียนจะมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้มากน้อยเพียงใด จึงเรียกว่า สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ตัวข้อสอบจะประกอบด้วยสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นและประกอบด้วยคำถามซึ่งจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์และบริบทนั้น เพื่อที่จะประเมินถึงการใช้วิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆในการจัดการกับแต่ละประเด็นคำถาม

ข้อสอบวิทยาศาสตร์ที่ใช้ใน PISA 2015

ข้อมูลของข้อสอบประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)(2560, น .22-23) มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบของข้อสอบที่ใช้วัดสมรรถนะและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 รูปแบบ ซึ่งข้อสอบแต่ละรูปแบบมีสัดส่วนประมาณ 1 ใน 3 ของข้อสอบทั้งหมด รูปแบบทั้งสามมีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงรูปแบบและลักษณะการตอบคำถามของข้อสอบประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

รูปแบบของข้อสอบ	ลักษณะการตอบคำถาม
เลือกตอบ	การเลือกหนึ่งคำตอบจาก 4 ตัวเลือก การเลือกคำตอบที่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ในภาพหรือข้อความ
เลือกตอบเชิงซ้อน	การเลือก ใช่ หรือไม่ใช่ ในชุดคำถาม ซึ่งจะได้คะแนนเมื่อตอบถูกทั้งหมดในชุดคำถามนั้น การเลือกมากกว่า 1 คำตอบจากรายการที่กำหนด การเติมคำในประโยคให้สมบูรณ์โดยการเลือกคำตอบจากรายการที่กำหนดให้ การลากคำตอบลงมาวางในตำแหน่งที่กำหนดให้ โดยให้ลากและวางคำตอบเพื่อการจับคู่ การเรียงลำดับ หรือการจำแนกประเภท

เขียนตอบ	ข้อคำถามบางข้อจะให้วาดภาพ เช่น กราฟหรือแผนภาพ สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ข้อคำถามลักษณะนี้จะมีการปรับแก้ให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการตอบคำถามที่ต้องการได้
----------	---

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(),2560, น. 22

ด้วยข้อสอบแบบเขียนตอบจะแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ ข้อสอบเขียนตอบโดยใช้ผลตรวจให้รหัสคะแนน ซึ่งเป็นข้อสอบที่นักเรียนต้องพิมพ์คำตอบและอธิบายคำตอบหรือแสดงความคิดเห็นประกอบและข้อสอบเขียนตอบโดยคอมพิวเตอร์ตรวจให้รหัสคะแนนอัตโนมัติ ซึ่งเป็นข้อสอบที่นักเรียนพิมพ์คำตอบซึ่งเป็นคำตอบที่ตายตัว ข้อสอบวิทยาศาสตร์ใน PISA 2015 จำแนกตามกรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ระดับความรู้และทักษะ และบริบทของวิทยาศาสตร์

ข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับข้อสอบที่ใช้ในการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า ข้อสอบที่ใช้ในการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์จะมีรูปแบบการตอบคำถามอยู่ 3 แบบคือ เลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อนและเขียนตอบ โดยลักษณะของแบบเลือกตอบนั้นจะให้เลือก 1 คำตอบจาก 4 ตัวเลือก หรือเลือกตอบคำถามที่เป็นองค์ประกอบในภาพหรือข้อความ ส่วนลักษณะของการเลือกตอบแบบเชิงซ้อนจะมีหลายลักษณะ เช่น การเลือก ใช่ หรือไม่ใช่ ในชุดคำถามหรือการเลือกมากกว่า 1 คำตอบจากชุดคำถาม หรือการเติมคำ หรือการลากคำตอบมาวางในตำแหน่งที่กำหนดให้เพื่อการจับคู่ การเรียงลำดับ หรือการจำแนกประเภทและลักษณะการเขียนตอบจะเป็นการเขียนตอบแบบสั้นๆ หรือแบบยาวเป็นย่อหน้าสั้นๆหรือวาดภาพเป็นต้น

7. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ก่อนจะกล่าวถึงความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้นจำเป็นจะต้องรู้ข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติเสียก่อน คำว่า

เจตคติในภาษาอังกฤษตรงกับคำว่า attitude จากพจนานุกรมศัพท์ ภาษาศาสตร์(ภาษาศาสตร์ประยุกต์) ฉบับราชบัณฑิตยสถาน(2553 , น. 25)ได้กล่าวถึง attitude ว่าตรงกับภาษาไทยคำว่า “ทัศนคติ,เจตคติ”

การศึกษาหาข้อมูลทางทฤษฎีในด้านการศึกษาหรือจิตวิทยาเกี่ยวกับ Attitude มีการใช้ทั้งคำว่า “เจตคติ” และ “ทัศนคติ” ส่วนใหญ่จะเลือกใช้คำใดคำหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้อาจจะขึ้นอยู่กับความเข้าใจของผู้เขียนเองว่าจะเลือกใช้คำใด เพราะต้องทำความเข้าใจในความหมายของคำว่า attitude เจตคติและทัศนคติ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่า เจตคติ ตามราชบัณฑิตยสถานในพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ สำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้คำว่าเจตคติ(attitude) โดยข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องอาจจะมีการใช้คำว่า “ทัศนคติ” ปนมาบ้างก็เป็นข้อมูลที่กล่าวถึง attitude ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน คำว่า “ทัศนคติหรือท่าที”จะหมายถึงคำที่ใช้กล่าวถึง attitude หรือเจตคตินั่นเอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความหมายของเจตคติ(Attitude)

ความหมายของเจตคติ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์(2551 , น. 243) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อฝังใจของเราต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมักจะเกิดขึ้นเมื่อเรารับรู้หรือประเมินผู้คน เหตุการณ์ในสังคม เราจะเกิดอารมณ์ความรู้สึกบางอย่างควบคู่ไปกับการรับรู้ นั้น และมีผลต่อความคิดและปฏิกิริยาในใจของเรา ดังนั้นเจตคติจึงเป็นทั้งพฤติกรรมที่อาจสังเกตได้หรือพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยง่าย แต่มีข้อโน้มเอียงที่จะเป็นพฤติกรรมภายในมากกว่าพฤติกรรมภายนอก

พรณี ขุทัย เจนจิต(2550 , น. 310) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นเรื่องของความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป

เพราพันธุ์ เปลี่ยนผู้(2559 , น. 93-94) ได้กล่าวว่า ทศนคติ ท่าที หรือเจตคติ คือ ระดับสภาพหรือสภาวะของจิตใจและสมองในลักษณะ พร้อมทั้งจะกำหนดแนวทางของการสนองตอบของบุคคลหนึ่งต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ราชบัณฑิตยสถาน(2555 , น. 40) ได้กล่าวว่า เจตคติ นกเอียงไปทางบวกหรือลบ ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบทางอารมณ์หรือจิตใจ เช่น ความรัก ความเกลียดและองค์ประกอบทางด้านความรู้ ความคิดเห็น เจตคติที่เกิดขึ้นมักส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ(2543 , น. 52) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของคน คนเราจะรู้สึกได้ก็ต่อเมื่อประสาทของเรา ได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อน นั่นคือรับรู้สิ่งนั้นก่อนนั่นเอง ถ้าจิตเรา เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นก็จะทำให้เกิดความรู้สึกตั้งแต่ขั้นต้นๆจนถึงขั้นสูง คือ เกิดความสนใจ ความซาบซึ้ง พอใจและเจตคติติดตามมา

จากความหมายของเจตคติ สามารถสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่เกิดขึ้นหลังจากมีสิ่งเร้ามากระตุ้นซึ่งขึ้นอยู่กับ ประสบการณ์เดิมทั้งหมดที่มีอยู่ในตัวบุคคลเกิดเป็นความโน้มเอียงหรือ ความพร้อมที่จะสนองตอบกลับต่อสิ่งเร้าโดยจะสอดคล้องกับทิศทาง ของความรู้สึก

การเกิดเจตคติ

การเกิดเจตคติมีผู้เชื่อว่าเกิดได้หลายอย่าง บางกลุ่มเชื่อว่าเจตคติ เป็นลักษณะนิสัยชนิดหนึ่ง เมื่อลักษณะนิสัยเกิดจากการเรียนรู้เลยเชื่อว่าเจตคติเกิดจากการเรียนรู้ได้ ก็แปลว่า เจตคตินำมาสอนกันให้เกิดขึ้นได้เหมือนเป็นบทเรียน แต่ว่าเจตคติไม่ใช่ความจริงแต่เป็นความรู้สึกของบุคคลซึ่งอาจแปรเปลี่ยนไปตามเป้าหรือความเชื่อที่เกิดขึ้นจากเป้าหมาย บางกลุ่มเชื่อว่าเจตคติเกิดจากการพิจารณาตัดสินจากผลประโยชน์หรือ ก้าวไรที่ควรได้รับ นั่นก็คือถ้ามีเป้าของเจตคติมาเกี่ยวข้องกับคน คนก็จะ พิจารณาประเมินดูว่ามีผลประโยชน์หรือไม่ ถ้ามีผลประโยชน์ก็จะมี เจตคติทางบวก ถ้าไม่ได้ผลประโยชน์ก็จะมีเจตคติเป็นลบดังนี้เป็นต้น จะเห็นว่ามีผู้ให้ความหมายของเจตคติแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับแนวคิด

ของกลุ่มผู้ที่ศึกษา สำหรับทฤษฎีและความเชื่อเกี่ยวกับการเกิดเจตคติมีหลายทฤษฎี แต่ก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าทฤษฎีใดถูกเพราะสิ่งเหล่านี้เป็นเพียงความจริงสัมพัทธ์เท่านั้น แต่จะขอกล่าวถึงเพียง 2 ทฤษฎีเท่านั้น เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่เข้าใจง่าย ๆ เกี่ยวกับการเกิดเจตคติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2543 , น. 63-65)

ทฤษฎีการเรียนรู้(learning Theory) ขอดตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีนี้ก็คือ เจตคติสามารถเรียนรู้ได้เหมือนกับลักษณะอื่นๆของคน คนแสวงหาข้อมูลและข้อเท็จจริงเพื่อสร้างสมการการเรียนรู้ เขาเรียนรู้ความรู้สึกและค่านิยมต่างๆได้จากข้อเท็จจริง เช่น เด็กเล็กๆเรียนรู้จากสัตว์ชนิดหนึ่งคือสุนัข สุนัขตัวนั้นเป็นเพื่อนได้และเป็นสัตว์ที่ดีที่สุดในที่สุด เขาก็เรียนรู้ว่าเขาชอบสุนัข เด็กเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกของเจตคติซึ่งอาศัยกระบวนการที่ควบคุมการเรียนรู้ นั่นก็คือกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในการก่อเกิดเจตคติได้

แต่ละคนแสวงหาข้อมูลและความรู้สึกโดยกระบวนการเชื่อมสัมพันธ์ การเชื่อมสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อสิ่งเร้าปรากฏในเวลาเดียวกันและสถานที่เดียวกัน เช่น ครูประวัติศาสตร์อธิบายคำว่า นาซี ด้วยท่าทีซึ่งขังเป็นปรปักษ์ เราจะสร้างความเชื่อมสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกทางรกรกับคำว่านาซี ในทางกลับกันถ้ากล่าวถึงความกล้าหาญของทหารไทยที่สร้างวีรกรรมสู้ศึกที่เขาค้อก็จะมีความรู้สึกดีต่อทหารไทย ยกย่องเป็นวีรบุรุษเกิดเป็นเจตคติทางบวกขึ้น เจตคติเกิดขึ้นจากความรู้ต่างๆบวกกับการเชื่อมโยงกับด้านการประเมินคุณลักษณะนั้นๆ นั่นคือการเรียนรู้เกิดผ่านการเสริมแรง เช่น การเรียนคณิตศาสตร์สอบได้ A ก็รู้สึกชอบและสบายใจอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นเรื่อยๆ ถ้าเราไปพูดให้เพื่อนเห็นประโยชน์จากการเรียนคณิตศาสตร์ว่าสนุก เรียนง่าย ถือเป็นแรงเสริมให้เพื่อนๆเกิดความสนใจ มีความรู้สึกทางบวกกับวิชานี้ นั่นคือ เพื่อนๆจะเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็เพราะได้แรงเสริมจากผู้ที่เรียนได้ A ในวิชาคณิตศาสตร์นั่นเอง

เจตคติ นอกจากจะเกิดการเรียนรู้โดยวิธีเชื่อมสัมพันธ์และวิธีการเสริมแรงแล้วยังจะเกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนแบบ การเรียนแบบเป็นการเรียนรู้ชนิดหนึ่ง การเรียนแบบจะต้องมีตัวแบบไว้ให้ คนตามธรรมชาติชอบเลียนแบบคนอื่น ถ้าผู้นั้นเป็นคนแข็งแรง และมีความสำคัญซึ่งตัวแบบที่สำคัญคือสถาบันครอบครัว เด็กจะเลียนแบบเจตคติของพ่อแม่ พ่อวัยรุ่นจัดเลียนแบบเจตคติของกลุ่มเพื่อน นอกจากนั้นเขายังเรียนรู้ได้จากครูและความคิดจากหนังสือ

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การเสริมแรงและการเรียนแบบ เป็นกลไกสำคัญในการเรียนรู้เจตคติ ผลก็คือ ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นตัวทำให้เกิดเจตคติขึ้นมาจากการเรียนรู้ข้อเท็จจริง ความเชื่อต่างๆ แล้วประเมินออกมาว่าอะไรมีความสำคัญทางบวกและอะไรเป็นไปทางลบ

ทฤษฎีแรงจูงใจ(incentive theory) ทฤษฎีนี้ให้แนวความคิดการเกิดเจตคติว่าเป็นกระบวนการให้น้ำหนักจากคุณและโทษของเป้าเจตคตินั้นๆ แล้วพิจารณาตัดสินใจเลือกที่เหมาะสมที่สุด ลองพิจารณาดูว่าเรารักหรือชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นอยู่ เกิดรักและชอบขึ้นมาเป็นไปไม่ได้ สิ่งที่เรารักหรือชอบจะต้องมีคุณมีประโยชน์ต่อเราแน่ อาจจะมีสิ่งไม่ดีอยู่บ้าง

จิตวิทยาาสตร์

จิตวิทยาาสตร์(Scientific Mind or Scientific attitude)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกรู้สึกคิดในทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้หรือได้รับประสบการณ์เรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อความคิด การตัดสินใจ การกระทำ และการแสดงออกทางพฤติกรรมต่อความรู้หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดความชอบ สนใจที่จะเรียนรู้ ตลอดจนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เพราะจะส่งผลต่อความรู้สึกนึกคิด และทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์และนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นผู้ที่เชื่อมั่น ยึดถือและศรัทธาในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์

ในทางที่สร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่นอย่างมีคุณธรรมและมีคุณค่า โดยจิตวิทยาศาสตร์จะครอบคลุมเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์(Attitudes Towards Sciences)

เป็นความรู้สึก ความเชื่อ และการยึดถือของบุคคล ในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบในด้านต่างๆของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อตนเองและต่อสังคม ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือการแสดงออกถึงการมีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์(Kozlow,M.J. & Nay , M.A. 1976) ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

การใช้วิจาร์ณญาณ(Critical-Mindedness)

ค้นหาและยอมรับการไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่สืบเสาะได้กับความเชื่อหรือความรู้ที่มีมา รวบรวมแนวคิดจากแหล่งข้อมูลต่างๆเช่น ผู้เชี่ยวชาญ งานวิจัย แล้วพยายามวิเคราะห์และให้เหตุผลแต่ละข้อมูลก่อนประเมินและตัดสินใจ

ความรอบคอบ(Suspended Judgement)

ไม่แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่างๆ จนกว่าจะลงมือทำการสืบเสาะค้นหา พร้อมทั้งยอมรับและเห็นคุณค่าของการสร้าง หรือคัดค้านในข้อจำกัดของข้อสรุปหรือทฤษฎี สรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏเท่านั้น

ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน(Respect for Evidence)

พยายามสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกต การทดลองหรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้สนับสนุนการ

อธิบายทางวิทยาศาสตร์ หรือใช้โต้แย้งกับคำอธิบายที่แตกต่างหรือไม่ สอดคล้องกับคำอธิบายของตนเอง

ความซื่อสัตย์(Honesty)

เก็บรวบรวมหลักฐานให้มากที่สุด รายงานหลักฐานเชิง ประจักษ์และข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆทุกรายการ แม้ว่าบางข้อมูล จะขัดแย้ง กับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้ ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นมาเป็น ของตน โดยยอมรับงานของผู้อื่นอย่างเปิดเผย

วัตถุวิสัย(Objectivity)

แปลความหมายข้อมูลให้สอดคล้องกับหลักฐานอย่าง เทียบตรง ปราศจากอคติโดยวิเคราะห์ข้อมูลทุกมิติทั้งด้านที่สนับสนุน และขัดแย้งกับสมมติฐานหรือสิ่งที่พยากรณ์ไว้ และไม่นำความเชื่อ ส่วนตัวหรือความรู้ที่มีอยู่มามีอิทธิพลเหนือการแปลความหมายข้อมูล

การยอมรับความเห็นต่าง(Willingness to Change Opinion)

ยอมรับความเห็นหรือแนวคิดที่มีประจักษ์พยานและ เหตุผลที่แตกต่างจากตนเอง แสดงการยอมรับว่าทุกสมมติฐาน ข้อสรุป แนวคิด หรือทฤษฎีต่างๆไม่มีความแน่นอน มีข้อจำกัด ซึ่งสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ ยินดีเปลี่ยนแปลงสมมติฐานหรือแนวคิดตามหลักฐาน เชิงประจักษ์และเหตุผลที่ถูกต้องมากกว่า

ความใจกว้าง(Open-Mindedness)

คิดพิจารณาทางเลือกอื่นๆที่เป็นไปได้ในระหว่างทำ การสืบเสาะหาความรู้ พร้อมทั้งยินดีรับฟังและประเมินแนวคิดต่างๆที่ผู้ อื่นนำเสนอหรือแนะนำ

ความอยากรู้อยากเห็น(Questioning Attitude)

กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ตามที่สงสัย หรือแนวคิดที่ขัดแย้งหรือไม่สอดคล้องกันกับแนวคิดของตนเอง ตั้งคำ ถามที่สามารถนำไปสู่การสืบส่องค้นหาคำตอบ หรือตรวจสอบความน่า เชื่อถือของข้อมูลหรือแนวคิดที่แตกต่างนั้น ตั้งคำถามที่นำไปสู่การ สืบเสาะค้นหาทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ

ความมุ่งมั่นอดทน(Tolerance of Uncertainty)

ไม่ย่อท้อในการค้นหาข้อมูล หลักฐาน เพื่อนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติหรือสิ่งที่สงสัย แสดงความเข้าใจและยอมรับว่าความไม่แน่นอน ความไม่ชัดเจนสามารถเกิดขึ้นได้เสมอ และอธิบายทางวิทยาศาสตร์ใดๆสามารถเข้าใจความจริงทางธรรมชาติ แต่ยังไม่สิ้นสุดจึงต้องมุ่งมั่นในการสืบสอบค้นหาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้นอย่างต่อเนื่องไม่ย่อท้อ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิค เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างศึกษางานวิจัยทางการศึกษาที่นำเอาบริบทในชีวิตประจำวันหรือบริบทด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์หรือการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ศึกษาอิทธิพลของอินโฟกราฟฟิคต่อการสื่อสารข้อมูล ประสิทธิภาพของการใช้อินโฟกราฟฟิคต่อการรับรู้และอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อน ศึกษางานวิจัยที่พัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยมีรายละเอียดดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มีดังนี้

ศุภกร สุขยิ่ง (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อ เรื่อง สภาพสมดุล เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รูปแบบการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแนวคิดของ Schmuck ซึ่งมี 4 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ การสังเกตและสะท้อนผล กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 28 คน ได้จากการเลือกแบบ

เจาะจง(Purposive Sampling)โดยนักเรียนมีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัด พิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มีความเอาใจใส่ในการเรียน มีความใฝ่รู้ ไปเรียน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมายและให้ความสำคัญกับคะแนนในแต่ละรายวิชาสูงมาก และเรียนในห้องเรียนที่มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนนักเรียน ตัวแปรต้นได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนเข้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันโดยใช้รูปแบบการสอนซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ท่านเข้าสู่บทเรียนด้วยบริบทจากข่าว 2) การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน 3) การลงมือปฏิบัติงาน 4) การเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ 5) การสร้างความสัมพันธ์เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ตัวแปรตาม ได้แก่ การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำเอาความรู้เกี่ยวกับเรื่องสภาพสมดุลมาเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในบริบทต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้อย่างไรตรง โดยอาศัยประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือและมีความสมเหตุสมผลถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 สมรรถนะ ได้แก่ 1) สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ นักเรียนจะต้องดึงความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้สร้างอธิบายที่สมเหตุสมผล สามารถสร้างรูปแบบการอธิบายและการแสดงข้อมูล พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์และให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล นักเรียนสามารถเสนอการอธิบายด้วยสมมติฐาน สามารถอธิบายถึงศักยภาพของความรู้วิทยาศาสตร์ที่นำไปใช้เพื่อสังคมได้ 2) สมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ นักวิทยาศาสตร์จะต้องสามารถระบุปัญหาที่ต้องการสำรวจในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ บอกได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถเสนอวิธีการสำรวจจากคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับนั้น บอกและประเมินวิธีการสำรวจตรวจสอบ

สอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ นักเรียนสามารถอธิบายและประเมินวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความเป็นกลางของคำอธิบาย สามารถตรวจสอบได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 3) สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ นักเรียนจะต้องสามารถแปลงข้อมูลที่นำเสนอจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่งได้ สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป อีกครั้งสามารถระบุข้อสันนิษฐานประจักษ์พยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถแยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานรวมถึงทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากแหล่งอื่นและสามารถประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานที่ได้มาที่หลากหลายซึ่งการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 สมรรถนะ รายงานวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือในการวัด ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม ไปสเตอร์ของนักเรียน และแบบวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เรื่องสภาพสมดุล

ผลการวิจัยพบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น และเกิดการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้มีส่วนช่วยกระตุ้นและฝึกฝนให้นักเรียนแสดงสมรรถนะที่สอดคล้องกับการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ส่วนผลการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนแสดงสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้สูงที่สุดร้อยละ 71.95 รองลงมาคือสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ร้อยละ 67.79 และสมรรถนะการประเมินและออกแบบการทดลองในเชิงวิทยาศาสตร์ร้อยละ 44.05 ตามลำดับ

พิชญ์สินี จักรแก้ว (2559) ได้ทำวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลกเขต 39 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 41 คน รูปแบบการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ(Action Research) ตามแนวคิดของ kemmis and mcTaggart(2,000) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วางแผน(plan) 2) ปฏิบัติการ(Act) 3) สังเกตการณ์(Observe) 4) สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐาน และตัวแปรตาม คือ สมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 3 แผน ใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง 2) ใบกิจกรรมของนักเรียน 3) อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน 4) แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้โดยผู้ร่วมวิจัย และ 5) แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐานมีคะแนนสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างเป็นลำดับ เนื่องจากนักเรียนได้ร่วมกันระบุและแยกแยะถึงปัญหาที่ต้องการตรวจสอบ พร้อมทั้งออกแบบและประเมินการทดลองจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

เรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐานในแต่ละท่านจึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีดังนี้

ณัฐริณี อภิวงศ์งาม(2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 88 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม(cluster Random sampling) ห้องเรียนละ 44 คน คนแล้ว คนแล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีการจับฉลากกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน กรมควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Control Group pretest posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t test for t-test for Dependent samples และ t test independent samples ในรูป different Score

จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริง รวมทั้งมีกิจกรรมให้นักเรียนระดมความคิดร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการกระตุ้น

การเรียนรู้ภายในตัวนักเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น กล้าคิด กล้าแสดงออกพร้อมที่จะแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ยังทำให้นักเรียนได้รับความรู้ไปใช้แก้ไขในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของอินโฟกราฟฟิคต่อการสื่อสารข้อมูล มีดังนี้

นฤมล ถิ่นวิวัฒน์(2555) ได้ศึกษาอิทธิพลของอินโฟกราฟฟิคต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน กรณีศึกษาโครงการ “รู้สู้ผิด” การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาอิทธิพลของอินโฟกราฟฟิคต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน 2) เพื่อศึกษาและแก้ปัญหการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน การทำวิจัยครั้งนี้แบ่งลักษณะของงานวิจัยออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการวิจัยรายกรณีการศึกษา(Case Study) ซึ่งใช้วิธีการดำเนินการวิจัยเชิงสำรวจ(Survey Research) และวิจัยเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) เป็นส่วนที่ 2 ของการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research) โดยสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากกรณีศึกษาเพื่อนำมาวิเคราะห์อย่างมีระบบและมีคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายเปิด สถิติที่ใช้ในการประเมินคือ ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก วิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุป รวบรวมข้อมูลลำดับความคิดเห็นเป็นความถี่และนำเสนอในรูปแบบของความเรียง และตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิด สถิติที่ใช้ในการประเมิน คือ ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก วิเคราะห์ข้อมูลโดยสรุป รวบรวมข้อมูลลำดับความคิดเห็นเป็นความถี่และนำเสนอในรูปแบบของความเรียง กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนทั่วไป จำนวน 100 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มได้ 1) ประชาชนทั่วไปที่เคยประสบอุทกภัยในช่วงปลายปี 2554 จำนวน 50 คน และ 2) ประชาชนทั่วไปที่ไม่เคยประสบอุทกภัยในช่วงปลายปี 2554 จำนวน 50 คน การวิจัยริเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์การใช้อินโฟกราฟฟิคในรูปแบบและสถานการณ์ต่างๆจากนั้นวิเคราะห์เกี่ยวกับการรับข้อมูลข่าวสารของประชาชนในช่วงน้ำท่วม โดยแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทำ

แบบสอบถาม จากนั้นผู้วิจัยได้ให้กลุ่มประชากรที่ตอบแบบสอบถามใน ส่วนที่ 1 ชมวิดีโอ รู้สึฟัด เอ็มเป็นกรณีศึกษาพร้อมทำแบบสอบถาม ผลประเมินจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ใช้เพื่อวิเคราะห์และสร้าง เครื่องมือตรวจสอบผล ในรูปแบบของแบบสอบถามและตรวจสอบผล โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน วิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การสรุปผล

จากผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลที่มีความซับซ้อน เชื่อมโยงกับข้อมูล หลายด้าน การแปลงข้อมูลเป็นภาพในรูปแบบของอินโฟกราฟฟิคจะ ช่วยให้ประชาชนมีความรู้และความเข้าใจดีขึ้น เร็วและแจ่มชัดกว่าการ สื่อสารในรูปแบบของตัวอักษรเพียงอย่างเดียว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ มีดังนี้
 วรรณพงศ์ สุทธิเวชวรากล (2559) ได้พัฒนาการเรียนรู วิทยาศาสตร์โดยการสืบสอบแบบโต้แย้ง เรื่อง กายวิภาคศาสตร์และ สรีรวิทยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีและผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการ สืบเสาะแบบโต้แย้งเพื่อพัฒนาการเรียนรูวิทยาศาสตร์ เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ และสรีระวิทยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีและผลของการจัดการ เรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะแบบโต้แย้งเพื่อพัฒนาการเรียนรูวิทยาศาสตร์ เรื่อง กายวิภาคศาสตร์และสรีระวิทยาของสัตว์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน จากโรงเรียนที่เน้นด้าน วิทยาศาสตร์แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ 1) การ จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะแบบโต้แย้ง เรื่อง กายวิภาคศาสตร์และ สรีรวิทยาของสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) การรู้ วิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 3 สมรรถนะ ได้แก่ 1) สมรรถนะการอธิบาย ปรัชญาการณเชิงวิทยาศาสตร์ 2) สมรรถนะการประเมินและออกแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) สมรรถนะการ แปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะแบบ โต้แย้ง แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครู แบบบันทึกประสบการณ์

ของนักเรียน บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายงานการสืบเสาะหาความรู้และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและสถิติพื้นฐาน

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง เพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้มีส่วนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกถึงสมรรถนะต่างๆ ที่สอดคล้องกับการเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในขั้นกิจกรรมการโต้แย้งและขั้นตอนการเขียนรายงานการสืบเสาะหาความรู้เป็นขั้นช่วยกระตุ้นและฝึกฝนพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

กฤติยาณี เจริญลอย (2557) ได้พัฒนาการรู้เรื่องพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และ 2) เพื่อศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 17 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร งานวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom Action Research) ที่มีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้กรอบแนวคิดจากการตีความ (interpretive) เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามกรอบแนวคิดของ Mc Taggart (1998) มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติ (Act) 3) ขั้นสังเกต (Observe) 4) แผนสะท้อนการปฏิบัติ (Reflex) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องพันธุกรรม แบบวัดการรู้วิทยาศาสตร์

อนุทินของนักเรียน บันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูและวิธีทัศน์ การจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา

จากการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถช่วยพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์จริงที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและเกิดความรู้สึกถึงผลกระทบและการมีส่วนร่วมในประเด็นทางพันธุกรรมที่เกิดขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ด้วยสื่อประสมเรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ด้วยสื่อผสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน 2) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E)ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม(cluster Random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ด้วยสื่อผสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการทดสอบค่าทีแบบ

ไม่เป็นอิสระต่อกัน(t test Dependent samples) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในเชิงทดลองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pre Test Post Test Design

ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น และยังเกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลองอีกด้วย นอกจากนี้แล้วในการจัดการเรียนรู้อยังมีการใช้สื่อประสมเข้ามาร่วมในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนการสอนและทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม และเกิดความเข้าใจเนื้อหาเรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกได้มากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา

มาริยะห์ มะแข็ง(2556) ได้ ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วัดอุปประสงค์ วัดอุปประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบโครงการส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 60 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ 4) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ 5) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 6) เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์

เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียนมีนักเรียนจำนวน 23 คนและครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย(Purposive Sampling)จากประชากรโรงเรียนเรียงราษฎร์อุปถัมภ์ ตำบลเรียง อำเภอศรีสะเกษ จังหวัดนราธิวาส รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง(Quasi - Experimental Research)เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ ศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของครูวิทยาศาสตร์โดยดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเดียว(One Group pretest posttest Design) ผู้วิจัยใช้เครื่องมือวิจัยในการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่องชีวิตสัตว์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตสัตว์มี 30 ข้อ 3) ข้อแบบ ข้อแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 20 ข้อ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมี 40 ข้อและ 5) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ การนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่รวมกลุ่มนักเรียนทำโครงงานในประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนและมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ผ่านประสบการณ์การศึกษาทดลองด้วยตัวนักเรียนเอง นักเรียนมีความเป็นอิสระ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์หลายประการ เช่น การให้ความร่วมมือในกิจกรรม มีความกล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้

อื่น มีความกระตือรือร้นในการเรียนและมีความสุขสนุกสนานในการเรียน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปในทางที่ดีขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีดังนี้

Ridvan Elmas and Omer Geban(2016) ได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง สารทำความสะอาด ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบงานวิจัยนี้เป็นแบบกึ่งทดลอง TCE กลับ CBCI โดยกลุ่มควบคุมจะใช้การเรียนการสอนแบบ teacher Center chemistry Education(TCE) และนักเรียนกลุ่มทดลองจะใช้บริบทเป็นฐานในการสอน context based chemistry instructions(CBCI) เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าการนำบริบทมาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าวิธีสอนแบบปกติเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานนี้ถือเป็นโอกาสสำคัญที่นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในบริบทต่างๆ ทำให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ ภายในกิจกรรมการสอนแบบ CBCI จะเป็นการเชื่อมโยงและส่งต่อระหว่างกิจกรรมแรกไปสู่กิจกรรมต่อไป เหตุที่เลือกบริบทเกี่ยวกับสารทำความสะอาดนั้น เป็นเพราะว่าเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์โดยตรงทั้งในแง่ดีและแง่ลบ(ในเชิงสุขภาพ)อีกทั้งยังโยงไปถึงปัญหาของสารตกค้าง หากใช้มากเกินไปเป็นผลทำให้เกิดผลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยรายละเอียดรูปแบบการสอนและการเรียนรู้ตามบริบทมีดังนี้

- 1) need to explore นำเสนอบริบทต่างๆที่มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน
- 2) need to engage นักเรียนเลือกบริบทที่เกี่ยวข้องกับตนเองหรือสังคม

- 3) need to know ตั้งเป้าหมายของการเรียนรู้
- 4) need to process นักเรียนทำกิจกรรม เช่น การสืบเสาะหาความรู้จะทำให้เกิดการเรียนรู้จากบริบทนั้นๆ
- 5) need to share นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน
- 6) need to Transfer มีการเชื่อมโยงความรู้ไปสู่บริบทและปัญหาต่างๆที่สอดคล้องหรือคล้ายคลึงกัน

สำหรับตัวอย่างเนื้อหาเรื่องสารทำความสะอาดยานพาหนะที่ใช้ในการสอนแบบ CBCI เช่น การเลือกสบู่ที่มีคุณภาพ กระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยจะส่งนักเรียนไปตลาดกับแม่เพื่อซื้อสบู่ เมื่อถึงร้านจะพบว่าสบู่มากมายหลากหลายยี่ห้อให้เลือก และการที่นักเรียนจะตัดสินใจซื้อสบู่ที่มีคุณภาพมาได้มันมีหลายประเด็นที่นำมาสู่การตัดสินใจ คือ ประโยชน์ ความเหมาะสม ราคาและอายุการใช้งาน ตัวแปรเหล่านี้ล้วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพของสบู่และนำมาสู่การตัดสินใจซื้อ การซื้อสบู่เป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนซึ่งส่วนใหญ่เคยเกิดขึ้นมาแล้ว นักเรียนแต่ละคนล้วนมีประสบการณ์การเลือกสบู่มาแล้ว และนี่ก็เป็นจุดประสงค์ที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้(need to know) เรื่องราวหลายๆอย่างเกี่ยวกับสบู่ จากนั้นนักเรียนจะต้องเรียนรู้สิ่งต่างๆเกี่ยวกับสบู่(need to process) ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างของสบู่ ประเด็นเกี่ยวกับปัญหาทางด้านสุขภาพและตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสบู่ เมื่อได้ข้อสรุปก็จะแลกเปลี่ยนความรู้แต่ละกลุ่มและก็ศึกษาบริบทต่อไป(need to Transfer) ซึ่งเป็นเรื่องราวของการทำความสะอาดยานพาหนะตามธรรมชาติที่ปราศจากสารทำความสะอาดยานพาหนะ

จากการศึกษาพบว่าการเรียนรู้แบบ CBCI มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้แบบ TCE เนื่องจากการเรียนแบบ CBCI ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องราวของวิทยาศาสตร์จากชีวิตประจำวัน แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับสิ่งรอบตัว ในขณะที่การสอนแบบ TCE นักเรียนจะเรียนตามหนังสือและเป็นฝ่ายรับจากผู้สอน

Antonio J oaquin and Franco-Mariscal(2015)ได้ศึกษาการนำบริบทในชีวิตประจำวันมาใช้ในการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ธาตุและตาราง

ธาตุ นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับธาตุต่างๆ โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในธรรมชาติเกี่ยวกับเคมีในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างแรงจูงใจและทัศนคติที่ดีต่อวิชาเคมีอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นบริบทเกี่ยวกับบ้าน โรงเรียน หรือจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ รถยนต์เพื่อเรียนรู้เรื่องธาตุและตารางธาตุในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมที่ผสมผสานระหว่างการใช้บริบทกับการใช้ภาพจิตรกรรมเข้าด้วยกัน เหตุผลที่นำเอาการใช้วาดภาพจิตรกรรมบนฝาผนังมาเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมเพราะว่าช่วยให้นักเรียนได้เรียงลำดับความคิด ส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบ ออกแบบงานได้อย่างมีอิสระ จดจ่ออยู่กับการเรียนรู้ในการทำกิจกรรม การนำศิลปะมาใช้จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมนักเรียนจะต้องช่วยกันทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการสร้างความสัมพันธ์ของผู้เรียนและยังมีการจัดนิทรรศการจิตรกรรมฝาผนังในชั้นเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ช่วยให้เกิดการจดจำความรู้ในเรื่องธาตุและตารางธาตุได้อีกด้วย สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนอายุ 15 ปี ของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งทางตอนใต้ของสเปน โดยทำการวิจัยในรายวิชาเคมี สำหรับเป้าหมายทางการศึกษาของนักเรียน ได้แก่ 1) ค้นคว้าเกี่ยวกับธาตุที่นำไปใช้เป็นวัสดุของรถยนต์ และ 2) จำชื่อและสัญลักษณ์ทางเคมีของธาตุ การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1) Research about the methods Used in a car ในขั้นแรกนี้ให้นักเรียนค้นคว้าเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของรถยนต์ ธาตุหรือสารประกอบของวัสดุที่ใช้ผลิตรถยนต์จากเว็บไซต์

2) brainstorming sessions ขั้นที่ 2 เป็นขั้นเปรียบเทียบข้อมูลของนักเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละคนอธิบายเกี่ยวกับการค้นคว้าที่ตนเองได้หามาจากเว็บ จากนั้นนักเรียนทั้งหมดร่วมกันเลือกธาตุที่เข้ากันเยอะที่สุดในวัสดุของส่วนต่างๆของ

3) chemistry topics study in Class เป็นการเรียนรู้ทางเคมีในหัวข้อเกี่ยวกับธาตุที่ใช้ในรถยนต์ เช่น โลหะและอัลลอย การสกัดและการเผาไหม้ของแก๊สโซลีน เป็นต้น

4) Construction of large Mural นักเรียนร่วมกันสร้างจิตรกรรมบนฝาผนัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสะท้อนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในกิจกรรมนี้เกี่ยวกับเคมีในชีวิตประจำวัน ชื่อและสัญลักษณ์ทางเคมีของจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความรู้เรื่องธาตุสูงขึ้น และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีว เนื่องจากการนำเอาบริบทในชีวิตประจำวันเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน และได้เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน จึงทำให้นักเรียนมีความรู้เรื่องธาตุสูงขึ้น

Kuang-Chao(2015) ได้ทำวิจัยเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาโดยใช้บริบทเป็นฐาน การเรียนรู้ตามบริบท คือการเรียนรู้เรื่องราวของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง การจำลองเรื่องราวในชีวิตจริงมาใช้ในการกิจกรรมซึ่งควรนำเอาปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงจากบริบทต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งนั่นจะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ สำหรับกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงบริบทจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1) Detective Film Stage ขั้นนี้จะให้นักเรียนดูภาพยนตร์เกี่ยวกับการไขคดีปริศนาของตำรวจ โดยฟังการให้เหตุผล การวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้ความรู้และเครื่องมือในการไขปัญหาในแต่ละคดี และดูว่า จะนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาได้อย่างไร นักเรียนต้องสังเกตและจดรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการไขปริศนา และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ หลังจากดูภาพยนตร์เสร็จนักเรียนและครูจะร่วมกันอภิปรายถึงเรื่องราวในการไขคดีและอธิบายถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์และเครื่องมือที่ใช้

2) Context simulation Stage ไม่สันทัดบริบท มีการกำหนดปัญหาจากบริบทและให้นักเรียนได้ระบุ วิเคราะห์ปัญหาและวิเคราะห์ถึงที่มาความเป็นไปได้ที่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ กระบวนการนี้จะ

ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา problem solving process(PSP) มากขึ้น สำหรับการจำลองสถานการณ์จะใช้บริบทที่คล้ายคลึงกับภาพยนตร์ในขั้นแรก โดยให้นักเรียนออกแบบเนื้อเรื่องและแสดง ซึ่งจะต้องมีเหตุการณ์ฉุกเฉิน วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆนักเรียนต้องเป็นผู้กำหนดสิ่งต่างๆเครื่องมืออุปกรณ์และต้องดึงเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อการแสดงสิ้นสุดลงนักเรียนจะต้องจำลอง อธิบายหรือสาธิตวิธีการแก้ปัญหาย่างง่ายๆ ด้วย จากนั้นนักเรียนกลุ่มอื่นและครูจะช่วยกันอธิบายถึงการแสดงในเรื่องนี้ซึ่งเป็นการแสดงความคิดเห็นและประเมินร่วมกัน

3) Project Design stage อันนี้จะมีกิจกรรมที่นักเรียนต้องเข้าร่วมเพื่อช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจะทำให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริงด้วยตนเองในกิจกรรมจะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาที่พบได้ในชีวิตประจำวัน โดยจะกำหนดสถานการณ์และปัญหา นักเรียนจะต้องออกแบบวิธีการไปให้ถึงหรือบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ เมื่อกำหนดปัญหาแบบนี้โดยใช้ทักษะและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ที่ได้จากการดูภาพยนตร์

จากการศึกษาพบว่า กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงบริบทที่จัดขึ้นนั้นประสบความสำเร็จ เนื่องจากใน Detective Film Stage จะใช้ภาพยนตร์ที่เกี่ยวกับการสืบสวนคดีในเชิงวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้เรียนรู้มุมมองการแก้ปัญหาจากตัวละคร ทำให้นักเรียนค่อยๆเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาไปเรื่อยๆ และขั้น คอรัเทกซ์ context simulation Stage ในขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้และในขั้นสุดท้าย Project Design Stage นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ผ่านการทำกิจกรรมด้วยตน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของอินโฟกราฟฟิคต่อการสื่อสารข้อมูล มีดังนี้

Huseyin Bicen and Mobina Beheshti(2017) ได้ศึกษาผลกระทบทางจิตวิทยาของอินโฟกราฟฟิค ในทางการศึกษาอินโฟกราฟฟิคถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายข้อมูลที่มีความซับซ้อน ซึ่งคุณสมบัตินี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลาย เช่น นำไปใช้นำเข้าสู่บทเรียนและนำไปใช้สรุปบทเรียน ผู้สอนจะต้องหาเครื่องมือที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้ได้ดี ซึ่งเครื่องมือหนึ่งและหนึ่งในนั้นก็คืออินโฟกราฟฟิค โดยต้องนำเอาอินโฟกราฟฟิคมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพราะอินโฟกราฟฟิคจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ นอกจากนี้การสื่อสารด้วยภาพจะทำให้เข้าใจว่าผู้สร้างต้องการสื่อสารอะไร มีความรู้มากน้อยเพียงใดหรือเข้าใจในเนื้อหานั้นมากน้อยแค่ไหน จากการสะท้อนความรู้ความเข้าใจของตนผ่านอินโฟกราฟฟิค สำหรับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อเพิ่มความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้อินโฟกราฟฟิคในการศึกษา งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 163 คน ระหว่างการวิจัยจะใช้คำถามปลายปิดเพื่อเก็บข้อมูลและอธิบายข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท 5 ระดับมีข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับการใช้อินโฟกราฟฟิคในการเรียนการสอน นักเรียนส่วนใหญ่เชื่อว่าอินโฟกราฟฟิคสามารถอธิบายข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและอินโฟกราฟฟิคมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ แรงจูงใจ จินตนาการ และความสามารถในการสื่อสารของนักเรียน และนักเรียนยังยืนยันว่าชอบการเรียนรู้ทางทัศนะ(Visual literacy) มากกว่าการเรียนรู้ข้อมูลที่เป็นข้อความ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องการมีอินโฟกราฟฟิคเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากกว่าหนังสืออื่นๆ

Najwa Al-Moh ammadi(2017)ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้อินโฟกราฟฟิกในการสอนการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในเมือง Makkah ในประเทศซาอุดีอาระเบีย สำหรับการสอนการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน ผู้วิจัยเชื่อว่าการสอนโดยใช้อินโฟกราฟฟิกจะช่วยอธิบายเรื่องราวและเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะว่าภาพจะทำให้ผู้รับเข้าใจข้อมูลได้ง่ายและเร็ว ช่วยให้ผู้รับวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น การใช้ภาพในการสอนมีผลต่อการรับรู้ของผู้เรียน ทั้งยังเป็นสิ่งที่น่าสนใจได้ดีทีเดียว ผู้วิจัยจึงเลือกใช้อินโฟกราฟฟิกในการสอนการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน นอกจากนี้กินโฟกราฟฟิกยังช่วยลดความซับซ้อนของข้อมูล ทำให้อ่านง่าย เข้าใจง่าย การอ่านจากภาพจะช่วยลดระยะเวลาในการอ่านลง เมื่อเทียบกับการอ่านจากลายลักษณ์อักษร และยังมีศักยภาพในการช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก่ผู้เรียนได้อีกด้วย ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง(Quasi Experimental) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 64 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง(สอนโดยใช้อินโฟกราฟฟิก) 32 คน และกลุ่มควบคุม(สอนแบบปกติ) 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์และใช้สถิติทดสอบ t-test เพื่อทดสอบความแตกต่างของ 2 กลุ่ม

จากผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้อินโฟกราฟฟิกเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ สามารถเข้าถึงนักเรียนได้มากกว่าการสอนแบบปกติ และช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เพราะการสอนโดยใช้อินโฟกราฟฟิกทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย มีความน่าสนใจและดึงดูดใจนักเรียนได้ดี

Noura Shabak Alrwele(2017)ได้ศึกษาผลของอินโฟกราฟฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการรับรู้ของนักเรียน เป้าหมายของการศึกษานี้คือ เพื่อตรวจสอบว่าอิน

โฟกราฟฟิคส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหญิง 2 กลุ่ม และเพื่อศึกษาการรับรู้ของนักเรียนที่เกิดจากอินโฟกราฟฟิค ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง(สอนโดยใช้อินโฟกราฟฟิค) 83 คน และกลุ่มควบคุม 82 คน คนโดยมีการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามประเมินการรับรู้ของนักเรียน

จากผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าการใช้อินโฟกราฟฟิคสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนและช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และนักเรียนกลุ่มทดลองกว่า 90.6 % ระบุว่าอินโฟกราฟฟิคส่งผลเชิงบวกต่อทักษะทางปัญญา ทักษะชีวิตและช่วยพัฒนาด้านความรู้สึก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสามารถสรุปได้ดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่า การใช้บริบทจากเรื่องราวหรือประเด็นในชีวิตจริงในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเกิดแรงจูงใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น กล้าคิด ได้เชื่อมโยงความรู้ออกมาในชีวิตประจำวัน เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับสิ่งรอบตัวจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำ เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เนื่องจากลักษณะของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับสมรรถนะการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของอินโฟกราฟฟิคต่อการสื่อสารข้อมูล พบว่า อินโฟกราฟฟิคสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

ได้ ช่วยให้เข้าใจเรื่องราวหรือข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้ง่ายขึ้น เรียนรู้ได้รวดเร็ว เข้าใจข้อมูลได้แจ่มชัดกว่าข้อมูลที่เป็นลายลักษณ์อักษร ส่งผลที่ดีต่อทักษะทางปัญญา ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะชีวิตและด้านความรู้สึก ช่วยเพิ่มความคิดสร้างสรรค์จินตนาการและความสามารถในการสื่อสาร

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ พบว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงสมรรถนะการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากรีวิวหรือประเด็นในชีวิต ช่วยพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ พบว่าการเรียนรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การทำกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การเรียนการสอนที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจะพบว่า กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการใช้อินโฟกราฟฟิกในการสื่อสารข้อมูล ช่วยส่งเสริมทักษะต่างๆสมรรถนะการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการใช้บริบทและอินโฟกราฟฟิกในการเรียนการสอน สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะได้เรียนวิทยาศาสตร์จากรีวิวในชีวิตจริง สามารถเข้าใจถึงเนื้อหาได้ง่าย เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการทำกิจกรรมและได้เชื่อมโยงบทเรียนกับชีวิตจริง ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาและเกิดความรู้มากขึ้นและส่งผลให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการใช้อินโฟกราฟฟิกในการเรียนการสอนมีส่วนช่วยส่งเสริมการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟฟิค เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเวียงเชียงรุ้ง วิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 5 ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ขั้นที่ 1 ท่านกำหนดสถานการณ์ มีการกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าว รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน มีการศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว ขั้นที่ 3 ท่านเรียนรู้แนวคิดสำคัญ มีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติและมีการอภิปรายเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและแนวคิดที่เกี่ยวกับสถานการณ์ ขั้นตอนที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ มีการอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ที่	อินโฟกราฟฟิค เป็นการนำเอาข้อมูลมาสรุปเป็นสารสนเทศ ช่วยในการอธิบายข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย รวดเร็วชัดเจน และช่วยให้เกิดความน่าสนใจในการเรียนรู้
--	--

เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่นๆใน
ชีวิตประจำวันของผู้เรียน

**ตัวแปรต้น : กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับ
อินโฟกราฟฟิค**

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างข้อมูลเชิงภาพ
จากสถานการณ์ นำเสนอบริบทใน
ชีวิตประจำวัน นักเรียนร่วมกัน
อภิปรายเกี่ยวกับบริบทแล้วสร้าง
อินโฟกราฟฟิคที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ
บริบท

ขั้นที่ 2 ท่านตั้งข้อสงสัยและวาง
แผนหาคำตอบ ครูใช้คำถามเพื่อ
เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่ เพื่อให้
นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน
หาคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติงานและ
สร้างข้อมูลเชิงภาพ นักเรียนลงมือ
ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ หรือทำการ
ทดลองเพื่อศึกษาค้นคว้าแก้
ปัญหาหรือหาคำตอบและนำผล
มาสร้างอินโฟกราฟฟิค

ขั้นที่ 4 ท่านแบ่งปันและเรียนรู้
แนวคิดด้วยอินโฟกราฟฟิค
นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนออิน
โฟกราฟฟิค ทุกคนร่วมกัน
อภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับ
เนื้อหาและบริบท

ขั้นที่ 5 ท่านเชื่อมโยงความรู้และ
สร้างสรรค์อินโฟกราฟฟิค นักเรียน
และครูมีการอภิปรายเกี่ยวกับการ

**ตัวแปรตาม : การรู้เรื่อง
วิทยาศาสตร์**

1. การอภิปรายปรากฏการณ์ใน
เชิงวิทยาศาสตร์
2. การประเมินและออกแบบ
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์
3. การแปลความหมายข้อมูลและ
ใช้ประจักษ์พยานในเชิง
วิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ
2. ด้านความรู้สึก
3. ด้านพฤติกรรม

ประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นๆ	
---	--

ภาพที่ 5 กรอบแนวการวิจัย