

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับผู้จัดการการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิกที่ส่งผลต่อการคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เรียบเรียงนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคำฝักหนองกสงเปือย พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 2.2 คุณภาพนักเรียน
 - 2.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
 - 2.4 การวัดและประเมินผล
3. ห้องเรียนเสมือน
 - 3.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนเสมือน
 - 3.2 ความหมายของห้องเรียนเสมือน
 - 3.3 การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 3.4 การติดต่อสื่อสาร และกิจกรรมภายในห้องเรียนเสมือน
 - 3.5 เป้าหมายและคุณสมบัติของห้องเรียนเสมือน
 - 3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของห้องเรียนเสมือน
 - 3.7 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบผสมผสาน
4. การเรียนแบบผสมผสาน
 - 4.1 ความหมายของการเรียนแบบผสมผสาน
 - 4.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน
 - 4.3 ลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
 - 4.4 รูปแบบการจัดการเรียนแบบผสมผสาน

- 4.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบการจัดการเรียนแบบผสมผสาน
- 4.6 บทบาทของผู้เรียน และผู้สอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
- 4.7 ประโยชน์ของการเรียนแบบผสมผสาน
- 4.8 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้
- 5. วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 - 5.1 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้
 - 5.2 ความเป็นมาและแนวความคิดวัฏจักรการเรียนรู้
 - 5.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 - 5.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้
- 6. ผังกราฟิก
 - 6.1 ความหมายของผังกราฟิก
 - 6.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิก
 - 6.3 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก
 - 6.4 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบผังกราฟิก
 - 6.5 เทคนิคการใช้ผังกราฟิก
- 7. ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก
 - 7.1 ความเป็นมา/หลักการแนวคิด/ความหมาย
 - 7.2 ขั้นตอนห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก
 - 7.3 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 7.4 ประสิทธิภาพ (KW-CAI)
- 8. การคิดเชิงระบบ
 - 8.1 ความหมายของการคิด
 - 8.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ
 - 8.3 กระบวนการพื้นฐานของการคิดเชิงระบบ
 - 8.4 การคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล

- 8.5 วิธีการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ
- 8.6 ประโยชน์จากการคิดเชิงระบบ
- 9. การคิดสร้างสรรค์
 - 9.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
 - 9.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
 - 9.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 9.4 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - 9.5 วิธีการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
 - 9.6 การวัดความคิดสร้างสรรค์
- 10. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 10.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 10.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 10.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 10.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 10.5 ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี
- 11. งานวิจัยในประเทศ
- 12. งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1 – 5) สรุปพอสังเขปได้ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็ก และเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็น

ประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

สมรรถนะสำคัญของนักเรียนในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับ และส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก

และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเอง และสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

สรุปได้ว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นกรอบ และทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อนำไปใช้ตามบริบทของ แต่ละท้องถิ่นและสถานศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคำผักหนอกสงเปือย พุทธศักราช 2553

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคำผักหนอกสงเปือย พุทธศักราช 2553 ได้ปรับยึดตามแนวของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้เหมาะสมกับสถานศึกษา ซึ่งในงานวิจัยนี้จะสรุปเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี เน้นที่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่านั้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ แข่งขันในสังคมไทย และสากลเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ และการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเองครอบครัวและสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมเน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง
2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือ เพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต
3. เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยี สารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูล และสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร
4. การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรมและเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

คุณภาพนักเรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการ ทักษะ การทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่ขยัน อดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาทและมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้าอย่างประหยัด และคุ้มค่า

2. เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยี และส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยีมีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้และทักษะการสร้าง ชี้นำงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็น ภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้างและประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมและมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

3. เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษา ข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูลและสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ

4. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถ และคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพ

สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบ และสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทาง

ในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรมและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

การวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
1. การดำรงชีวิต และครอบครัว	ง 1.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3
2. การออกแบบ และเทคโนโลยี	ง 2.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3
3. เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	ง 3.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5
4. การอาชีพ	ง 4.1 ป.6/1, ป.6/2

มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด แสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มฐ.	ตัวชี้วัด
ง 1.1	ป.6/1 อภิปรายแนวทางในการทำงาน และปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน ป.6/2 ใช้ทักษะการจัดการในการทำงาน และทักษะการทำงานร่วมกัน ป.6/3 ปฏิบัติตนอย่างมีมารยาทในการทำงานกับครอบครัว และผู้อื่น
ง 2.1	ป.6/1 อธิบายส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี ป.6/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้าง ป.6/3 นำความรู้ และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ และประเมินผล

ตาราง 2 (ต่อ)

มฐ.	ตัวชี้วัด
ง 3.1	<p>ป.6/1 บอกหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา</p> <p>ป.6/2 ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล</p> <p>ป.6/3 เก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ</p> <p>ป.6/4 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมโดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์</p> <p>ป.6/5 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึก และความรับผิดชอบ</p>
ง 4.1	<p>ป.6/1 สำรวจตนเองเพื่อวางแผนในการเลือกอาชีพ</p> <p>ป.6/1 ระบุความรู้ความสามารถ และคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพที่สนใจ</p>

โรงเรียนบ้านคำฝักหนองสงเปือยทำการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 80 ชั่วโมง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้และแบ่งเป็น 2 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 40 ชั่วโมง โดยใช้ชื่อว่า วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จำแนกออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงหน่วยการเรียนรู้ตามโครงสร้างรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
1. พัฒนางานสร้างสรรค์ชีวิต	ง 1.1 ป.6/1	15
2. จัดการศึกษาดีมีประสิทธิภาพ	ง 1.1 ป.6/2, ป.6/3	15
3. เทคโนโลยีสร้างงาน	ง 2.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3	10
4. แนวทางสร้างอาชีพ	ง 4.1 ป.6/1, ป.6/2	5
5. สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์	ง 3.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5	35
รวมทั้งสิ้นตลอดปี		80

เนื้อหา สาระการเรียนรู้ แสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงสาระสำคัญ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1. ข้อมูล สารสนเทศ และกระบวนการ แก้ปัญหา	ง 3.1 ป.6/1	การใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่าง เป็นขั้นตอน จะช่วยให้ประสบ ความสำเร็จในการแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้	4
2. การใช้ คอมพิวเตอร์ใน การค้นหาข้อมูล	ง 3.1 ป.6/2	การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหา ข้อมูล ให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เพื่อ ความสะดวก และรวดเร็ว	4
3. การจัดการข้อมูล และสารสนเทศ	ง 3.1 ป.6/3	การเก็บรักษาข้อมูลอย่างถูกต้องใน รูปแบบต่างๆ จะทำให้ข้อมูลคงอยู่ และสามารถนำข้อมูลมาใช้ ประโยชน์ได้อย่างสะดวก และ รวดเร็ว	2
4. การนำเสนอ ข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมตาราง คำนวณ	ง 3.1 ป.6/4	การใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมตารางงาน จะต้องพิจารณาถึงรูปแบบที่ เหมาะสม จึงจะทำให้การนำเสนอ ข้อมูลมีความน่าสนใจ สื่อ ความหมายได้อย่างชัดเจน และ ถูกต้อง	8

ตาราง 4 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
5. การนำเสนอ ข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมนำเสนอ	ง 3.1 ป.6/4	การใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ จะต้องพิจารณาถึงรูปแบบที่ เหมาะสม จึงจะทำให้การนำเสนอ ข้อมูลมีความน่าสนใจ สื่อ ความหมายได้อย่างชัดเจน และ ถูกต้อง	6
6. การสร้างสรรค์ ชิ้นงานโดยใช้ คอมพิวเตอร์	ง 3.1 ป.6/5	การสร้างชิ้นงานด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมประมวลคำอย่างมี จิตสำนึก และมีความรับผิดชอบ จะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ	6
รวมเวลา			30

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคำฝักหนองสงเปือย พุทธศักราช 2553 จัดทำขึ้นภายใต้กรอบของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 บริบทของสภาพชุมชน สังคม และภูมิปัญญาท้องถิ่น ใช้ในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนา นักเรียนเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม ประเทศชาติ และพลโลก จากความ มุ่งเหตุตั้งกล่าว จึงปฏิบัติตามระเบียบการวัด และประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักในการการวัด และประเมินผล การเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี

เพื่อให้ทราบว่า การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดหรือการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการสอน

กับการวัดและประเมินผลมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน จนอาจกล่าวได้ว่าเมื่อมีการสอน ต้องมีการประเมินผลควบคู่ไปด้วยเสมอ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 66 - 78) กำหนดระดับของการ ดำเนินงานไว้เป็น 4 ระดับ คือ ระดับชั้นเรียนระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ระดับที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้สอนมากที่สุดและเป็นหัวใจของการวัด และ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน คือ การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน ดังนั้นผู้สอนต้อง ตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล เป็นกระบวนการเดียวกัน และ ต้องวางแผนไปพร้อมๆ กันแนวทางการวัดและประเมินผลความรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทาง ดังต่อไปนี้

1. ต้องวัด และประเมินผลความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ และ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม ค่านิยม รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน
 2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
 3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัด และประเมินผลตามความเป็นจริง และต้องประเมินภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
 4. ผลการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องนำไปสู่การ แปรผลและข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
 5. การวัด และประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรง และเป็นธรรมทั้งในด้าน ของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน
- วัตถุประสงค์ของการวัดผล และประเมินผล
1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะกระบวนการเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะได้เต็มศักยภาพ
 2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่นักเรียนเองว่า บรรลุมาตรฐาน การเรียนรู้เพียงใด
 3. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้เปรียบเทียบกับระดับพัฒนาการ ของการเรียนรู้
- การวัดผลและประเมินผลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน

วิธีวัดการประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของนักเรียน และ
ครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน จึงต้องวัดและประเมินผลจาก
สภาพจริง (Authentic Assessment)

การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน
กิจกรรมปฏิบัติ กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหา
พิเศษหรือโครงการในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพ
แตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และ
ผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องรวบรวมผลงาน
เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึกและรวมถึงทักษะปฏิบัติต่างๆ เจตคติ ความรัก ความซาบซึ้ง
กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่เหมาะสม และแตกต่างกัน
เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ ความสามารถ และความรู้สึกรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของ
นักเรียนได้ การวัด และประเมินผลจากสภาพจริง จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมิน
หลายๆ ด้าน หลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง และต้อง
ประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของ
นักเรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีลักษณะที่สำคัญ คือ
ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพ
ของนักเรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่ประเมินว่านักเรียน
สามารถจำความรู้อะไรได้บ้าง
2. เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียน เพื่อวินิจฉัยนักเรียนใน
ส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรปรับปรุง เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ
ตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผล
งานทั้งตนเองและเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้รู้จักตนเอง เชื่อมมั่นในตนเอง
สามารถพัฒนาตนเองได้

4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการการเรียนการสอน และการวางแผนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองของความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของนักเรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5. ประเมินความสามารถของนักเรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

6. ประเมินด้านต่างๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

วิธีการเพื่อให้การวัด และประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูล และวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคล
2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน และกระบวนการ
3. บทสัมภาษณ์
4. บันทึกของนักเรียน
5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างนักเรียน และครู
6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical Assessment)
7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance Assessment)
8. แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
9. การประเมินตนเอง
10. การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน
11. การประเมินโดยใช้แบบทดสอบทั้งแบบอัตนัย และปรนัย

รายละเอียดของการประเมินที่สำคัญ

1. การสังเกต (Observe) การสังเกตทำให้สามารถเรียนรู้เรื่องราวของนักเรียนแต่ละคนได้ แต่การสังเกตที่ไม่ได้มีการเตรียมการในรายละเอียดต่างๆ หรือใช้วิธีการที่ไม่ดีก็จะทำให้ขาดความเชื่อมั่นได้ การใช้การสังเกตโดยตรงทำให้ได้ข้อมูลที่ดี และในการสังเกตจะต้องเลือกว่าจะสังเกตตามกรอบที่กำหนดไว้หรือไม่ต้องมีกรอบ

2. การสัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ดีที่สุด ทำให้รู้ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในตอนที่ไม่ได้สังเกตด้วยตนเองเป็นอย่างไร การสัมภาษณ์สามารถใช้ได้กว้างขวาง เช่น อาจสัมภาษณ์ความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกัน

3. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance Assessment)

ความสามารถของนักเรียนสามารถประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่างๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งเป็นจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงและเปิดโอกาสให้นักเรียนโดยเฉพาะความคิดขั้นสูงหรือผลงานที่ได้ ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการทำงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของนักเรียน ทำได้หลากหลายแนวทางต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และความสนใจของนักเรียน

4. การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) การประเมินโดยใช้

แฟ้มสะสมงานเป็นการเก็บรวบรวมและสร้างเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลงานของนักเรียนที่บ่งบอกถึงความสำเร็จเชิงสมรรถนะเฉพาะด้านที่ได้มีการคัดสรรมาแล้ว แฟ้มสะสมงานจะแสดงให้เห็นถึงความสามารถ จุดเด่น จุดด้อย ความสำเร็จ และพัฒนาการของนักเรียน เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบว่านักเรียนอยู่ตรงไหน ชั้นไหน และกำลังเดินทางไปไหน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกด้วยตนเอง รู้จักเข้าใจหลักเกณฑ์ที่ดีเป็นอย่างไร

5. การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) เป็นการตัดสินใจ

โดยให้กลุ่มเพื่อนทำงานร่วมด้วย เกณฑ์ที่ใช้พิจารณา เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การช่วยเหลือกลุ่มความสามารถในการที่จะทำงานให้สำเร็จตามกำหนดเวลา เกณฑ์อื่นๆ ได้แก่ การค้นคว้าการรวบรวมข้อมูล การเขียนรายงาน การนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ

6. การประเมินโดยกลุ่ม (Group Assessment) ความสามารถที่ทำงาน

ในฐานะสมาชิกผู้มีประสิทธิภาพของกลุ่ม ถือเป็นทักษะที่สำคัญ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางทุกกลุ่มวิชาจะต้องเน้นย้ำการทำงานเป็นกลุ่ม มีการจัดความพร้อมอย่างมีคุณภาพ รวมทั้งให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินเมื่อมีการปฏิบัติ ดังนี้

6.1 การจัดบรรยากาศที่เหมาะสม ช่วยให้นักเรียนรับทราบ และเข้าใจว่าการทำงานกลุ่มจะได้ผลดีแก่นักเรียนอย่างไร ผลงานกลุ่มจะประเมินด้วยวิธีใด

6.2 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า งานของกลุ่มจะประเมินเมื่อใด การแจ้งล่วงหน้าจะทำให้ นักเรียนไม่ได้รับการกดดัน ต้องคอยวิตกกังวลว่าเมื่อใดผู้สอนจะประเมิน

6.3 คะแนนที่กำหนดให้ ไม่ควรมากเกินไป เพราะหลักการต้องการพัฒนาการทำงานร่วมกัน

6.4 แจ้งเกณฑ์การประเมินผลให้นักเรียนทราบ และบอกเกณฑ์

บางส่วนให้พร้อมทั้งให้นักเรียนเพิ่มเติมเกณฑ์ของตนเองได้ จึงค่อยตัดสินใจว่าแต่ละเกณฑ์จะให้คะแนนอย่างไร

6.5 จัดเวลาเรียนให้นักเรียนมีการสำรวจว่าคุ่มค่าแก่การเรียนรู้ หรือไม่เป็นการให้นักเรียนวิเคราะห์ผลสำเร็จของงานตนเอง มีเวลาแยกแยะว่ายังมีจุดใดที่น่าจะทำให้ดียิ่งขึ้นอีก

6.6 นักเรียนต้องมั่นใจและกระจ่างแจ้งชัดเจนว่า สิ่งที่จะประเมินผลผลิตเป็นคุณละเรื่องกันและจำเป็นต้องมีแนวทางในการประเมินที่แตกต่างกัน ในการทำกิจกรรมกลุ่มบางกิจกรรมใช้การประเมินผลผลิต แต่บางกิจกรรมอาจใช้เพื่อการประเมินผลกระบวนการปฏิบัติงานเท่านั้น

6.7 ต้องระวางการประเมินงานกลุ่มเป็นรายบุคคล เพราะจะนำไปสู่ความรู้สึกเจ็บช้ำน้ำใจและการโต้แย้งอย่างรุนแรงได้ ต้องมีการแจ้งเกณฑ์ให้ทราบล่วงหน้า มีการอภิปรายมีข้อตกลงตั้งแต่ ลงมือปฏิบัติกิจกรรม การประเมินผลบุคคลควรทำต่อเมื่อ นักเรียนทั้งกลุ่มได้รับการพัฒนาความมั่นใจและความเชื่อถือ

6.8 พิจารณาวิธีการจัดกลุ่ม จะทำให้นักเรียนเลือกเข้ากลุ่มเองหรือไม่ (มีแนวโน้มที่จะเลือกเข้ากลุ่มเก่ง) หรือจะใช้การสุ่มจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้แต่ละความสามารถในกลุ่ม (วิธีนี้จะได้ผลดีสำหรับงานที่ใช้เกณฑ์วัดย่อยๆ ซึ่งอาจมีการหมุนเวียนสมาชิกกลุ่ม) หรือผู้สอนต้องการจัดนักเรียนให้สมดุลทุกกลุ่ม เพื่อผลประโยชน์ ความรู้ ความสามารถทักษะของนักเรียน วิธีการนี้มีประโยชน์เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีคุณภาพ แต่ต้องการทักษะการประสานงานที่สูงมากในการจัดการ

7. การประเมินตนเอง (Self-Assessment) ในการเสนอผลงาน ผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนประเมินตนเองทั้งในด้านความคิด และความรู้สึก โดยให้นักเรียนได้พูดถึงงานของตนมีขั้นตอนกระบวนการทำงานอย่างไร มีจุดบกพร่อง จุดดีตรงไหน นักเรียนได้ความรู้อะไรบ้างและนักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่องานที่ทำ ขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้เพื่อนๆ ได้มีการวิพากษ์วิจารณ์งานของนักเรียนอันจะนำไปสู่ความภาคภูมิใจ

8. การเขียนรายงาน (Self-Report) เป็นการให้นักเรียนเขียนรายงานเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเอง เหมือนการสัมภาษณ์ เพียงแต่ไม่มีคนคอยตั้งคำถามเท่านั้นเอง จากวิธีการประเมินดังกล่าว สามารถนำมาจัดแสดงวิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และ

คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมได้จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการจัดการการวางแผน และออกแบบงาน สามารถเอาความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้างพัฒนางานผลิตภัณฑ์ ตลอดจนวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพของงาน และการทำงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 9 - 10)

สรุปได้ว่าหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคำฝักหนองสงเปือย พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ปรับยึดตามแนวของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งหวังให้นักเรียน เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม เพื่อให้นักเรียนจบการศึกษาอย่างมีคุณภาพตามตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามระดับชั้นที่กำหนดไว้ รวมทั้งมีการวัดและประเมินผลการเรียนในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าเป็นเนื้อหาที่จะช่วยพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงระบบของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับแนวคิดของ กอร์ดอน (Gordon) ที่กล่าวไว้ว่า หากลองคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ จะเกิดความคิดเห็นที่สร้างสรรค์แตกต่างไปจากเดิม (ทีศนา แชมมณี, 2557, หน้า 252) อีกทั้งการอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) และนักเรียน (Peopleware) ที่ทำงานในการสร้างสรรค์ชิ้นงานให้ประสบผลสำเร็จ สมบูรณ์ มีคุณภาพตามที่ตั้งไว้ อาจกล่าวได้ว่า “การทำงานอย่างมีระบบเป็นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ” (สังต์ อุทรานันท์, 2526, หน้า 7 อ้างถึงใน ทีศนา แชมมณี, 2557, หน้า 197) ผู้วิจัยจึงเลือกเนื้อหาเพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงระบบ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อีกทั้งยังต้องอาศัยนวัตกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาที่มีอยู่อย่างหลากหลายในปัจจุบัน เข้ามาช่วยการจัดสภาพแวดล้อมและสนับสนุนการเรียนการสอน

การจัดการสภาพแวดล้อมในการเรียน ถึงแม้จะไม่ใช่องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดใน การจัดการเรียนการสอนก็ตาม แต่นับเป็นองค์ประกอบหนึ่งซึ่งอาจมีผลกระทบในทางตรง หรือทางอ้อมได้ (Bergquist, 1981, p. 45) ซึ่ง Gerlach and (1971, p. 65) ได้กล่าวถึงการ จัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนไว้ว่า คือ การจัดเวลาเรียน การจัดห้องเรียน และการเลือก แหล่งวิทยากร ส่วน Kemp (1985, p. 10) ได้มองสิ่งแวดล้อมทางการเรียนในลักษณะของ การจัดแหล่งวิชาการ และการบริการสนับสนุน ซึ่งทั้ง 2 ลักษณะ ก็ล้วนแล้วแต่มี จุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ เป็นการเอื้อประโยชน์ต่อศึกษาเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกันทั้งสิ้น

นวัตกรรมทางการศึกษาที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร

ความก้าวหน้าของโลกทางด้านเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะโทรคมนาคม ทำให้เกิดนวัตกรรมเกี่ยวกับการศึกษาขึ้นเป็นจำนวนมาก และแพร่หลายอย่างรวดเร็ว (กิตานันท์ มลิทอง, 2536 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 443) หนึ่งในนั้น คือ คอมพิวเตอร์การศึกษา ซึ่งได้กลายเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำงานในทุกด้าน ในการ เรียนการสอนได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างกว้างขวาง ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction หรือ CMI) เป็นการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนรายบุคคล
2. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction หรือ CAI) เป็นการนำเนื้อหาสาระที่ต้องการสอน มาจัดทำเป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้สื่อนั้นด้วยตนเองได้ โดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนนั้น
3. อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของเครือข่าย คอมพิวเตอร์ต่างๆ (a network of network) เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่กระจายอยู่ทั่ว โลก อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลข่าวสารความรู้ขนาดใหญ่ ครอบคลุมทุกบริบทที่ ใช้กระบวนการสื่อสารข้อมูลชนิดออนไลน์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบ และต่าง ชนิดกัน ผู้ใช้สามารถติดต่อกับเครือข่ายใดก็ได้ โดยอาศัยโปรแกรมและอุปกรณ์สื่อสารที่มี รูปแบบมาตรฐานที่เรียกว่า “Transmission Control/Internet Protocol” หรือ “TCP/IP” บริการของอินเทอร์เน็ตที่สำคัญๆ มีดังนี้ (บุญเรือง เนียนหอม, 2540, หน้า 72 – 81 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 445)

3.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (electronic mail) เป็นบริการ รับ-ส่ง จดหมายอินเทอร์เน็ตโดยอาศัยโปรแกรม “mail” หรือ “pine” ติดต่อกับผู้ใช้อินเทอร์เน็ต

ในที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก

3.2 กลุ่มข่าว (News group) เป็นบริการด้านข่าวสารและบทความต่างๆ ที่ผู้ใช้รวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันผ่านทางเครือข่าย

3.3 บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol-FTP) เป็นบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ต

3.4 เวิลด์ไวด์เว็บ (world wide web-www) เป็นบริการด้านค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลซึ่งรวบรวมจากเว็บไซต์ต่างๆ โดยให้บริการทั้ง ข้อมูล ตัวอักษร ภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว มีรูปแบบเป็น “hypertext” กล่าว คือ เมื่อจอภาพแสดงข้อมูล จะมีคำหลักให้เลือกศึกษาต่อไปเรื่อยๆ เนื่องจากสามารถเสนอข้อมูลเฉพาะในลักษณะ ตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่าย ๆ และเสียงเท่านั้น ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาให้สามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงพูด และเสียงดนตรีได้ เรียกว่า “hypermedia” ได้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2536, หน้า 118 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 446) การสื่อค้นหาทางเวิลด์ไวด์เว็บเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถรองรับได้หลายรูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้สามารถศึกษาได้อย่างสะดวกสบาย นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมสำหรับอ่านข้อมูลและบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต ที่สมบูรณ์มาก

3.5 เกมคอมพิวเตอร์ บริการเกมคอมพิวเตอร์จะมีแฟ้มเก็บไว้ให้บริการถ่ายโอนได้ด้วย FTP บางแห่งมีเกมที่เล่นทางเครือข่ายเรียกว่า MUD (multi user dimesions) เป็นการจำลองสถานการณ์ที่ผู้ใช้เครือข่ายหลายๆ คน สามารถร่วมกันเล่นแข่งขัน ทำงานเป็นทีม และแก้ปัญหาพร้อมกันได้

3.6 ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการเรียนการสอนที่กระทำผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมือนกับห้องเรียนจริงเป็นการเรียนการสอนที่กระทำผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของนักเรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web server) โดยผู้สอนจะสร้างเว็บไซต์จำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมือนกับห้องเรียนจริงมีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน มีกิจกรรมต่างๆ และมีการติดตามพฤติกรรมการเรียน การมอบหมายงาน ส่งงาน และตรวจสอบเช่นเดียวกับการสอนในห้องเรียนจริง โดยผ่านคอมพิวเตอร์ (ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 446)

สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ตได้นำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาหลายรูปแบบ ดังนี้ (บุญเรือง เนียมหอม, 2540, หน้า 81 – 85 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 447)

1. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการนัดหมาย อภิปรายและส่งงาน
2. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างกว้างขวาง
3. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสริมหลักสูตร

4. การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้ที่อยู่ห่างไกล

5. อินเทอร์เน็ตเป็นที่รวมแนวคิดทางการศึกษา ช่วยให้การเรียน และการศึกษาดันคว้า มีความทันสมัยและกว้างขึ้น

6. อินเทอร์เน็ตเป็นการสนับสนุน และการจัดเตรียมการเรียนการสอน เป็นแหล่งร่วมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการสอน ข้อมูลและประสบการณ์ต่างๆ

7. อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวมผู้ร่วมกิจกรรมหลายประเภท ดังนั้น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเครือข่ายจึงมีมุมมองที่กว้างขวาง

เทคโนโลยีขั้นสูงดังกล่าว ได้เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2500 ประเทศรัสเซียส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศได้สำเร็จกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาจึงได้รู้ว่า เทคโนโลยีขั้นสูงของประเทศยังล้ำหลังกว่าของรัสเซีย ซึ่งส่งผลให้เกิดการตื่นตัวที่จะพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง รัฐบาลสหรัฐอเมริกาโดยกระทรวงกลาโหม จึงก่อตั้งหน่วยงานวิจัยขั้นสูงที่ชื่อว่า Advanced Research Projects Agency หรือที่รู้จักกันในนามของ ARPA

ต่อมา ในปี พ.ศ. 2508 ARPA ได้ให้ทุนแก่มหาวิทยาลัยของสหรัฐอเมริกา เพื่อการทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง เครือข่ายการทำงานร่วมกันของคอมพิวเตอร์แบบแบ่งเวลา (Cooperative network of Time-Shared Computers) หลังจากนั้นอีก 3 ปี กระทรวงกลาโหมก็ได้สนับสนุนโครงการวิจัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ชื่อว่า ARPANET จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2512 โครงการ ARPANET ได้เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย 4 แห่ง เข้าด้วยกัน

ในปี พ.ศ. 2514 เครือข่าย ARPANET ขยายใหญ่ขึ้น และสามารถเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยต่างๆ ได้ถึง 23 เครื่อง

จากการศึกษาเรื่องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จนถึงระยะเวลานั้น ผู้พัฒนาเครือข่ายหลายคนเริ่มเห็นปัญหาของการเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหลากหลายชนิด และหลากหลายผลิตภัณฑ์ จึงทำให้เกิดปัญหายุ่งยากในการเชื่อมโยง แนวความคิดที่จะสร้างระบบเปิดจึงเกิดขึ้น กล่าวคือ กำหนดมาตรฐานกลางที่ผลิตภัณฑ์ทุกยี่ห้อสามารถจะเชื่อมโยงเข้าสู่มาตรฐานนี้ได้

แนวคิดในการเชื่อมโยงเครือข่ายเข้าด้วยกันและเชื่อมโยงในลักษณะวงกว้าง เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2515 ผู้พัฒนาเครือข่ายจึงสร้างโปรโตคอลใหม่ และให้ชื่อว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) และให้ชื่อเครือข่ายที่เชื่อมโยงโดยใช้โปรโตคอลนี้ว่า “อินเทอร์เน็ต” หลังจากนั้นโครงการ ARPANET ได้นำโปรโตคอล TCP/IP ไปใช้

การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ดำเนินการต่อมา ถึงแม้ว่าในช่วงหลังกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาได้ยกเลิกการสนับสนุนและหันกลับไปทำวิจัย และพัฒนาเอง เครือข่ายนี้ก็เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วและมีการพัฒนามาตรฐานต่างๆ เข้ามาใช้ ประกอบรวมกันอย่างต่อเนื่อง จนในที่สุดได้กลายเป็นมาตรฐานการสื่อสารที่ชื่อว่า TCP/IP และใช้ชื่อเครือข่ายว่า อินเทอร์เน็ต (Internet)

ต่อมาการบริหารและดำเนินงานเครือข่าย ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา หรือที่ใช้ชื่อย่อว่า NSF (National Science Foundation) มีการตั้งคณะกรรมการเข้ามาบริหารเครือข่ายกลาง ที่เปิดโอกาสให้ผู้อื่นเข้ามาเชื่อมโยงและได้ดำเนินการ จนอินเทอร์เน็ตกลายเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ยิ่งใหญ่ของโลก

สำหรับในประเทศไทย เริ่มเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2530 โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ทำการเชื่อมโยง เพื่อส่งอิเล็กทรอนิกส์เมลล์กับประเทศออสเตรเลีย ซึ่งทำให้มีระบบอิเล็กทรอนิกส์เมลล์เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรก ต่อมาในวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2535 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เข้าสายวงจรเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรก ในช่วงระยะเวลาเดียวกันนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ก็ได้มีโครงการที่จะเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยขึ้น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ จนทำให้มีสถาบันออนไลน์กับอินเทอร์เน็ตเป็นกลุ่มแรก ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

การพัฒนาเครือข่ายจึงเป็นไปตามกระแส การเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบสากล มาตรฐานการเชื่อมโยงเป็นแบบโพรโทคอล TCP/IP ตามมาตรฐานนี้ มีการกำหนด หมายเลขแอดเดรส ให้แก่เครือข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีการสร้างเป็นลำดับชั้น เพื่อให้การเชื่อมโยงเครือข่ายเป็นระบบ แอดเดรสนี้จึงมีชื่อว่า ไอพีแอดเดรส (IP address)

ไอพีแอดเดรสทุกตัว จะต้องได้รับการลงทะเบียน เพื่อจะได้มีหมายเลขไม่ซ้ำกันทั่วโลก การกำหนดแอดเดรสจะเป็นการกำหนดหมายเลข ให้แก่เครือข่าย

ผู้ใช้เครือข่ายย่อยในเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต จะเป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตโดยปริยายเพราะเครื่องคอมพิวเตอร์ของตน สามารถเชื่อมโยงกับเครื่องอื่นๆ ได้ทั่วโลก ผู้ใช้งานอยู่ที่บ้าน สามารถใช้คอมพิวเตอร์จากบ้านต่อผ่านโมเด็มมาที่เครื่องหลัก หลังจากนั้น ก็จะเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายต่างๆ ได้ นิสิตนักศึกษาซึ่งอยู่ที่บ้านจะสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัย หรือติดต่อกับเพื่อนๆ ได้ ทั้งในมหาวิทยาลัยและต่างมหาวิทยาลัยหรือในต่างประเทศ

อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบัน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงคนทั้งโลกเข้าด้วยกัน

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย สามารถเชื่อมโยงได้ทุกมหาวิทยาลัย โดยมีการเชื่อมโยงเข้าสู่อินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงกันในประเทศ ซึ่งจัดการโดยหน่วยบริการอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า ISP (Internet Service Provider) หน่วยบริการ ISP จะมีสายเชื่อมโยงไปยังต่างประเทศเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

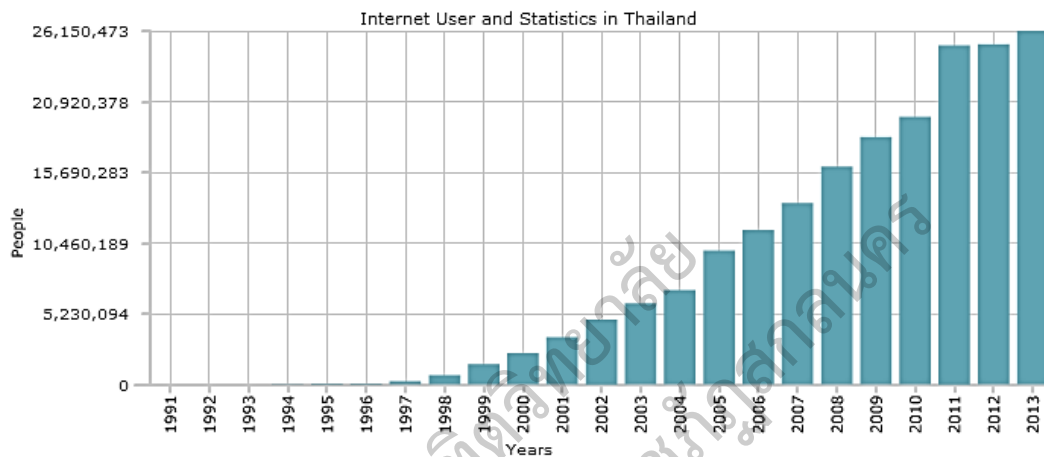
ในปี พ.ศ. 2535 เครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยได้เชื่อมโยงกัน โดยมีแกนกลาง คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และให้ชื่อเครือข่ายนี้ว่า เครือข่ายไทยสาร (THAISARN – THAI Social / Scientific, Academic and Research Network) การเชื่อมโยงภายในประเทศ ทำให้ทุกเครือข่ายย่อย สามารถเชื่อมโยงเป็นอินเทอร์เน็ตสากลได้ (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, 2555)

นวัตกรรมที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งของนวัตกรรมที่กำลังแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน โดยผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนซึ่งเชื่อว่าเหมาะกับเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ทิศนา แชมมณี ได้กล่าวว่า (2557, หน้า 449) นวัตกรรมที่จะ

ได้รับการเผยแพร่ จะได้รับการยอมรับนำไปใช้มากขึ้นเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัย และองค์ประกอบหลายอย่าง กาลเวลาเท่านั้นจะเป็นเครื่องพิสูจน์ว่า นวัตกรรมใดจะคงอยู่ นวัตกรรมใดจะสลายไป ดังนั้นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่า การใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอนจะได้รับการยอมรับจากนักเรียน สามารถอ้างอิงได้จากข้อมูลการสำรวจผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

สถิติจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 1991 – 2013

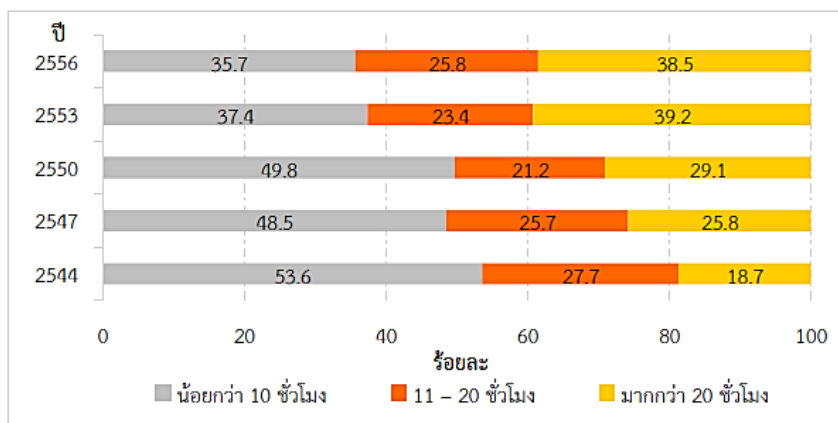
แสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 สถิติจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต
(ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ [NECTEC], 2557)

จากกราฟแสดงสถิติจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 1991-2013 ในภาพประกอบ 2 เห็นได้ว่าจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุกปีและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

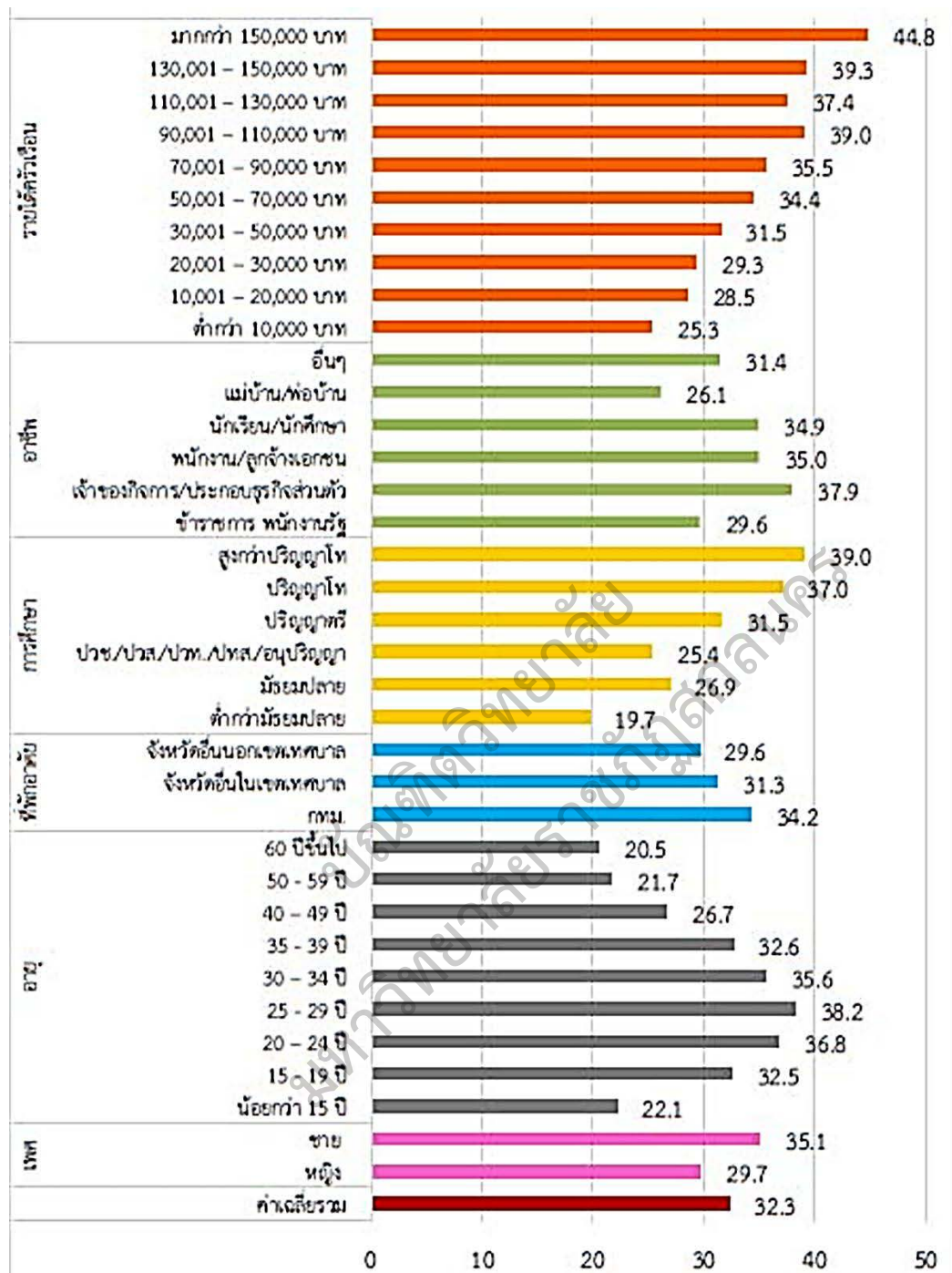
สถิติร้อยละของจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต จำแนกตามจำนวนชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ ปี 2544 – 2556 แสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 สถิติร้อยละของจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์
(กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร [ICT], 2556, หน้า 37)

จากการคำนวณค่าเฉลี่ยของจำนวนชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์
บนกราฟแสดงสถิติร้อยละของจำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ ปี 2544 - 2556
ในภาพประกอบ 3 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก ปี 2544 ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตมีระยะเวลา
เวลาการใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยประมาณ 18 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ แต่ใน ปี 2556 ผู้ใช้บริการ
อินเทอร์เน็ตมีระยะเวลาการใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยประมาณ 32 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ
ประมาณ 4.6 ชั่วโมงต่อวัน สะท้อนให้เห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตมีอิทธิพลต่อคนไทยอย่างมาก
ขึ้นเรื่อยๆ ในช่วงระยะเวลา 12 ปี ระยะเวลาการใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้นประมาณร้อยละ
76

สถิติจำนวนชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยต่อสัปดาห์ จำแนกตามลักษณะ
ทั่วไปของผู้ใช้ แสดงในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การใช้อินเทอร์เน็ต จำแนกตามลักษณะผู้ใช้
(ICT, 2556, หน้า 39)

ผลจากการค้นพบข้อมูลดังภาพประกอบ 4 และข้อมูลในข้างต้นทำให้สามารถเข้าใจได้ว่า อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทค่อนข้างมากในชีวิตประจำวันของคนเรา ทั้งในเรื่องของการศึกษา การปฏิบัติหน้าที่การงานของภาครัฐ เอกชน การดำเนินธุรกิจ รวมทั้งการบันเทิงและนันทนาการ เป็นต้น การนำเอาอินเทอร์เน็ตไปใช้นั้น หากนำไปใช้ในทางที่ถูกที่ควรก็จะก่อให้เกิดคุณประโยชน์เอนกอนันต์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนา การคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงได้ศึกษา ค้นคว้า เพิ่มเติม ถึงรูปแบบและการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีดังต่อไปนี้

ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนเสมือน

ในศตวรรษที่ 21 มีการนำระบบการเรียนการสอนที่อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาการศึกษาทางไกลรูปแบบใหม่ของการศึกษาในโลกยุคไร้พรมแดน นวัตกรรมทางการศึกษานี้เรียกว่า “ห้องเรียนเสมือน” (Virtual Classroom หรือ Virtual Campus) เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในทางการศึกษาที่เปิดกว้างอย่างเท่าเทียมกันกับทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย ที่สามารถเข้าถึงเป็นชุมชนแห่งความรู้ ซึ่งผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลจะต้องใช้วิจารณญาณในการเลือก แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ และเป็นประโยชน์ ต้องเรียนรู้วิธีการสืบค้น แยกแยะและกลั่นกรองข้อมูลมาเรียบเรียงเป็นองค์ความรู้ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่า “ห้องเรียนเสมือน” กำลังจะกลายเป็นรูปแบบปกติของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในอนาคต

Perrin (1994, pp. 140 – 143) ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมการเรียน อัลควิสต์ ของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแซนโจเซ (The Alquist Center for Innovation Learning at San Jose State University) ได้คาดการณ์ถึงลักษณะของห้องเรียนในอนาคต (The University of the Future) ซึ่งจะเป็นรูปแบบของมหาวิทยาลัยนานาชาติ คือ

1. เป็นห้องเรียนที่ไม่มีกำแพงขวางกั้น ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกหลักสูตรรายวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำ ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ และสถาบันทางเทคนิค ต่างๆ ทั่วโลก

2. เป็นห้องเรียนที่ออกแบบสำหรับคนที่ไม่สามารถเรียนในห้องเรียนปกติ

ให้สามารถเรียนเวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้และนักเรียนเป็นผู้กำหนดทางเลือก

3. เป็นห้องเรียนที่เปิดทำการตลอด 24 ชั่วโมงต่อ วัน 360 วันต่อปี ซึ่งนักเรียน สามารถมีส่วนร่วมในการเรียนแบบสดๆ หรือเรียนจบหลักสูตรตามกรอบเวลา (Timeframe) ของตนเอง

4. เป็นห้องเรียนระหว่างชาติอย่างแท้จริงมีวัฒนธรรม และภาษาที่หลากหลายซึ่งหลักสูตรต่างๆ มีแหล่งกำเนิดมาจากนานาประเทศ นานาวัฒนธรรม และนานาภาษา

5. เป็นห้องเรียนที่นักเรียน เป็นผู้กำหนดแบบแผนการเรียนด้วยตนเอง บนฐานของความจำเป็น ความสนใจรูปแบบการเรียนที่ชอบและวิธีประเมินผล

6. เป็นห้องเรียนที่มีคอมพิวเตอร์มีเดียปฏิสัมพันธ์ ห้องสมุด อิเล็กทรอนิกส์และทางด่วนข้อมูลข่าวสาร มีบทบาทสำคัญในการจัดหารายวิชา และบริการที่มีการปฏิสัมพันธ์เต็มรูปแบบ

7. เป็นห้องเรียนที่จัดหลักสูตรที่เอื้อต่อความต้องการในอนาคต และเตรียมนักเรียนให้ทำงานได้อย่างแท้จริง และวางกลยุทธ์สำหรับการบรรจุเข้าทำงานไว้ตั้งแต่ตอนสมัครเรียน

8. เป็นห้องเรียนที่ตอบสนองคนอัจฉริยะ คนสร้างสรรค์ และคนที่ชอบทำงานร่วมกันและแผนการเรียนการสอนเป็นแบบที่ปรับตัวกับอนาคต นำต้นตัม และตรงประเด็นเนื้อหา

ห้องเรียนในจินตนาการของ Perrin เรียกว่าห้องเรียนแห่งอนาคต (The Classroom of the Future) มีพันธกิจ (Mission) ว่า “To inspire global transformation through learning.” ซึ่ง Perrin ได้ให้ความหมายว่า

Inspire หมายถึง การมีจุดศุขน์รวม (Focus) อยู่ที่การจูงใจและผลที่ได้ในทางบวก

Global หมายถึง การแผ่ขยายทั่วโลก

Transformation หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี

Learning หมายถึง ความสามารถที่จะประยุกต์ วิเคราะห์ สร้าง และกำหนด คุณค่าสิ่งๆที่เรียนและนำไปใช้สร้างความก้าวหน้าและความเจริญรุ่งเรือง

ห้องเรียนแห่งอนาคต เป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมการเรียนเสมือนจริง (Virtual learning) ไม่มีวิทยาเขต หรือสถานที่ทางกายภาพ ซึ่งนิยมเรียกว่าห้องเรียนเสมือน

ความหมายของห้องเรียนเสมือน

ความหมายของห้องเรียนเสมือน เรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกัน ได้แก่ Virtual Classroom, Virtual Campus, Cyber Classrom, Cyber Campus, Online Course และ Online Campus เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า ชื่อเรียกที่แตกต่างกันนี้ไม่ได้บ่งชี้ถึงความแตกต่างหรือแยกประเภทแต่อย่างใด

ความหมายของห้องเรียนเสมือนนั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้ทั้งต่างประเทศ และในประเทศ ดังนี้

Paulsen (1992, pp. 40 – 43) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่า คำว่าเสมือนจริง (Virtual) หมายถึง การสมมุติ หรือจินตนาการ โรงเรียนเสมือนจริงไม่ต้องมีโครงสร้างทางกายภาพ เช่น อาคารเรียน ห้องเรียน สำนักงาน ห้องอ่านหนังสือ และห้องสมุด แต่สามารถทำหน้าที่ต่างๆ ที่โรงเรียนธรรมดาจะพึงทำได้ โรงเรียนเสมือนจริงเป็นระบบสารสนเทศที่สามารถดูแลภาระหน้าที่ต่างๆ ของโรงเรียนโดยไม่จำเป็นต้องใช้ส่วนประกอบทางกายภาพเหมือนโรงเรียนธรรมดา ซึ่งดำเนินการเกือบทั้งหมดด้วยคน โรงเรียนเสมือนจริงควรมีความจำกัดในการสื่อสารระหว่างบุคคลน้อยที่สุด การสื่อสารควรกระทำโดยไม่มีข้อจำกัด ในด้านเวลา และสถานที่

Hiltz (1995, pp. 71 – 78) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่าเป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นชุมชนการเรียนรู้โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่นและกับชุมชน

ศรีศักดิ์ จามรมาน และกนกวรรณ ว่องวัฒนะสิน (2541, หน้า 8) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่า คือ ห้องเรียนที่ไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลา และสถานที่ ใครจะเรียนเวลาใดและเรียนจากที่ไหนก็ได้ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นห้องที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ห้องทดลอง ห้องสมุด และห้องพบปะสนทนา ล้วนเปิดตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน ไม่ต้องเดินทางไปห้องเรียน ไม่ต้องแต่งเครื่องแบบก็เรียนที่ห้องเรียนเสมือนได้ เพราะเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 195) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลักที่เรียกว่า Virtual classroom หรือ Virtual campus ทั้งเรียกว่า Virtual University โดยนักเรียนจะเรียนที่ไหนก็ได้ เช่น ที่บ้าน ที่ทำงานโดยไม่ต้องไปนั่งเรียนใน

ห้องเรียนทำให้ประหยัดเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ อีกมากมาย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544, หน้า 87 – 94) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่า เป็นการจัดสิ่งแวดล้อมทางการศึกษาที่เสมือนกับการเรียนในชั้นเรียน ลักษณะเป็นโปรแกรมที่สร้างเลียนแบบสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน ซึ่งสนับสนุนการเรียนการสอนและสามารถเข้ากลุ่มกันได้ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและผู้สอน จะเป็นศูนย์กลางข้อมูลและบทเรียนซึ่งนักเรียนสามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้ทางคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ ซึ่งอาจจะเห็นหน้ากันทางหน้าจอ และพูดคุยกันได้

ทิตินา แชมมณี (2557, หน้า 446) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่กระทำผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของนักเรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web server) โดยผู้สอนจะสร้างเว็บไซต์จำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมือนกับห้องเรียนจริง มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน มีกิจกรรมต่างๆ และมีการติดตามพฤติกรรมกรรมการเรียน การมอบหมายงาน ส่งงาน และตรวจสอบเช่นเดียวกับการสอนในห้องเรียนจริงผ่านคอมพิวเตอร์

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ห้องเรียนเสมือน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียนจริง โดยอาศัยแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงกันในลักษณะสื่อหลายมิติ ซึ่งผู้สอนสามารถ ติดตาม พัฒนาและประเมินผลการเรียน เพื่อใช้เป็นสื่อกลางให้เกิดการปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่าง นักเรียน บทเรียน และผู้สอน เป็นชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ ส่งผลให้เกิดความรู้ใหม่ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา ระยะเวลาและสถานที่

การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการประยุกต์ใช้บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกรูปแบบหนึ่งที่พยายามนำคุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ดังนี้

Hannum (1982 as cited in Badrul, 1998, p. 41) ได้ให้ความหมายของ

การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่าเป็นการจัดการสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2542, หน้า 344) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นการใช้เว็บ (Web) ในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดทางข้อความและเสียงมาใช้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547, หน้า 131) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกัน ของนักเรียน (Learning without Boundary)

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web) โดยนำคุณลักษณะของ ไฮเปอร์มีเดียและบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตมาออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดด้วยระยะทางและเวลา

จากความหมายข้างต้น Hannum (1982 as cited in Badrul, 1998, pp. 41 – 45) ยังได้แบ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกเป็น 4 รูปแบบ ใหญ่ ดังนี้

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model) แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้นักเรียนเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น เช่น สารานุกรมวารสาร หนังสือต่างๆ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Text Model) เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้นักเรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ ผู้สอนสามารถเตรียม

เนื้อหาออนไลน์เช่นเดียวกันที่เตรียมในการเรียนชั้นปกติ ซึ่งต่างจากห้องสมุด คือ จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนโดยเฉพาะในขณะที่รูปแบบห้องสมุดจะเตรียมการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

เป็นการนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์สอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการกำหนดสถานการณ์จำลองในบทเรียน

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) เป็นรูปที่อาศัย

คอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Com) นักเรียนสามารถสื่อสารกับนักเรียนคนอื่น ๆ หรือกับผู้สอนโดยใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ต เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารอย่างมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบการผสม (Hybrid Model) เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ

รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมไว้ด้วยกัน รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากแก่นักเรียน เพราะนักเรียนจะได้นำเอาทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น เว็บไซต์ที่รวมแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน

4. ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วย

ลักษณะเด่นต่างๆ ของรูปแบบที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ซึ่ง Turoff (1982, as cited in Hiltz, 1995, pp. 1 - 5) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนเสมือนไว้ว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือกันของนักเรียนและผู้สอน พร้อมทั้งได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต และมีส่วนประกอบ คือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างนักเรียนและผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลย้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย (multimedia) รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนได้รับ

ประโยชน์จากการเรียนโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา ระยะทางและสถานที่

ด้วยลักษณะเด่นของการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบห้องเรียนเสมือนที่อาศัยความสามารถของอินเทอร์เน็ตตลอดจนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน ในลักษณะสื่อหลายมิติ (Hypermedia) โดยการใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาความรู้ต่างๆ ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงไปมาระหว่างส่วนต่างๆ ของบทเรียนได้อย่างรวดเร็วตามต้องการ (น้ำทิพย์ วิภาวิน, 2542, หน้า 53) รวมทั้งความสามารถในการสื่อสารระหว่างกันนั้น นับเป็นสิ่งที่จะช่วยจัดสภาพแวดล้อม และสนับสนุนการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของห้องเรียนเสมือน

การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือน สามารถจัดการศึกษาได้ทั้งในลักษณะการจัดการศึกษาทางไกลและในลักษณะการจัดการศึกษาผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของห้องเรียนเสมือนทั้ง 2 ลักษณะ มีส่วนที่สัมพันธ์ คล้าย หรือแตกต่างกัน ดังนี้

1. การศึกษาทางไกล (Distance learning) การศึกษาทางไกลเป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้ที่สนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน แต่ไม่สามารถไปทำการศึกษาจากระบบการศึกษาแบบปกติได้ อาจเนื่องจากมีภาระหน้าที่การงานหรือภาระทางครอบครัว และนอกจากนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ที่ต้องการเพิ่มพูนหรือปรับปรุงความรู้ที่มีอยู่ให้ทันสมัยเพื่อประโยชน์ในการทำงานได้อีกด้วย กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 173) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกล (Distance Education) ว่าหมายถึง ระบบการศึกษาที่นักเรียนและผู้สอนอยู่ไกลกัน แต่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยสื่อการสอนในลักษณะของสื่อประสม โดยการใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน เช่น ตำราเรียน เทปเสียง แผ่นภูมิคอมพิวเตอร์ หรือโดยการใช้อุปกรณ์โทรคมนาคม และสื่อมวลชนประเภทวิทยุ และโทรทัศน์ เข้ามาช่วยในการแพร่กระจายการศึกษาไปยังผู้ที่ปรารถนาจะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วทุกท้องถิ่น การศึกษาในลักษณะนี้มีทั้งในระดับต้นจนถึงระดับสูงชัน

2. การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการจัดการศึกษาทางไกลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่ง อุทัย ภิรมย์รัตน์ (อ้างถึงใน บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 195) ได้จำแนกการเรียนในห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 แบบถ่ายทอดสด คือ มีการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดาแต่มีการถ่ายทอดสดภาพ และเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบโทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า “ออนไลน์” ไปยังนักเรียนที่อยู่นอกห้องเรียน นักเรียนก็สามารถรับฟังติดตามบทเรียนและผู้สอน จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเอง และยังโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอนหรือเพื่อนนักเรียนในชั้นเรียนก็ได้ ห้องเรียนแบบนี้ยังอาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริงซึ่งเรียกว่า “Physical Education Environment”

2.2 แบบสร้างภาพเสมือนจริง (virtual reality) คือ การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริงที่เรียกว่า “Virtual Reality” โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical Based) ส่งบทเรียนไปยังนักเรียน โดยผ่านระบบโทรคมนาคม และคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า Virtual Education Environment ซึ่งเป็นห้องเรียนเสมือนที่แท้จริง

การเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลบนอินเทอร์เน็ตอีกรูปแบบหนึ่ง โดยการเรียนการสอนจะกระทำผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันของนักเรียน ผู้ให้บริการเครือข่าย และผู้ให้บริการเว็บ (บุญเรือง เนียนหอม, 2540, อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2557, หน้า 446) โดยมีผู้สอนออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือน แบบสร้างภาพเสมือนจริงของ อุทัย ภิมรัมย์ เพราะเนื่องจากจะยังคงคุณลักษณะของการจัดการศึกษาทางไกลไว้แล้ว ยังสามารถใช้คุณลักษณะที่นำเสนอด้วยสื่อหลายมิติของอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย และจะช่วยให้เด็กนักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่การศึกษาเพื่อขึ้นจากการอาศัยความหลากหลายของการนำเสนอ

การติดต่อสื่อสารและกิจกรรมภายในห้องเรียนเสมือน

การสื่อสารและกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องเรียนเสมือน ทำให้นักเรียน และนักเรียนด้วยกัน หรือนักเรียน และผู้สอน สามารถติดต่อถึงกันได้ การสื่อสารของห้องเรียนเสมือนนี้ สามารถแยกประเภท ได้ดังนี้ (ภาสกร เรืองรอง, 2550)

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้ในการติดต่อสื่อสารเฉพาะผู้ที่สมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นไม่สามารถอ่านได้ ลักษณะการใช้งานในห้องเรียนเสมือน คือ การใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเพื่อน นักเรียนกับผู้สอน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2. กระดานสนทนา (Web board) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเพื่อน นักเรียน กับผู้สอน ผู้ร่วมสนทนา ไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาและสถานที่เดียวกัน ลักษณะการใช้งานในห้องเรียนเสมือน คือ การใช้กำหนดประเด็นตามที่ผู้สอนกำหนดหรือนักเรียนเป็นคนกำหนด เพื่อช่วยกันร่วมแสดงความคิดเห็นตอบประเด็นนั้นๆ ทั้งผู้สอน และนักเรียน

3. การสนทนาบนเครือข่าย (Chat) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้งที่เป็นข้อความ และเสียง ลักษณะการใช้งานในห้องเรียนเสมือน คือ ใช้สนทนายระหว่างนักเรียนกับผู้สอนในห้องเรียน หรือช่วงโมงนั้นๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

4. คอนเฟอเรนซ์ (Conference) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง นักเรียนกับผู้สอน แบบ Real Time โดยที่นักเรียน และผู้สอนสามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย ลักษณะการใช้งานในห้องเรียนเสมือน คือ การใช้บรรยายให้นักเรียนฟังเสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

5. สมุดการบ้านอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Homework) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเพื่อนนักเรียนกับผู้สอน เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียนโดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา ลักษณะการใช้งานในห้องเรียนเสมือน คือ การใช้ส่งงานที่ผู้สอนกำหนด เช่น เขียนรายงาน โดยผู้สอนสามารถเปิดดูสมุดการบ้านอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันไม่สามารถเปิดดูได้

การสื่อสารในห้องเรียนเสมือน สามารถสื่อสารกันได้ภายใต้ระบบ Multi-user ได้อย่างไร้พรมแดน นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับนักเรียนด้วยกัน กับผู้สอนผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ อินเทอร์เน็ต (แพงทิพย์, 2547, หน้า 20)

เป้าหมายและคุณสมบัติของห้องเรียนเสมือน

ธวัชชัย อติเทพสถิต (2546, หน้า 63) ได้กล่าวถึงเป้าหมาย และวิธีการของห้องเรียนเสมือน สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

เป้าหมายของห้องเรียนเสมือนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคน

สามารถเข้าถึงและได้รับการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ เป้าหมายที่สำคัญอีกประการของห้องเรียนเสมือน คือ การส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning)

เป้าหมายพัฒนาโอกาสของการเข้าถึงการศึกษา อาจพิจารณาจากแนวคิดที่เกี่ยวกับห้องเรียนเสมือนในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

ทำเลเป้าหมาย (Location) นักเรียนจะเลือกเรียนวิชาใดๆ จากผู้สอนคนใดคนหนึ่งจากทั่วโลกหากมีการเปิดโอกาสให้ลงทะเบียนเรียนโดยไม่มีขีดจำกัด และข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ เวลาที่ยืดหยุ่น (Flexible time) นักเรียนอาจมีส่วนร่วมได้ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็น กลางวันหรือกลางคืน การได้รับข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอน และเพื่อนที่เรียนร่วมกันจะไม่มีข้อจำกัด เรื่องเวลา

ไม่มีการเดินทาง (No travel) นักเรียนสามารถทำงาน และศึกษาอยู่กับบ้านได้อย่าง สะดวก อาจเป็นข้อดีของนักเรียนที่มีข้อจำกัดเรื่องความบกพร่องของสภาพร่างกาย เช่น นักเรียนที่พิการทำให้ไม่มีโอกาสมาเรียน หรือแม้แต่เด็กที่มีภาวะด้านครอบครัว ปัจจัยข้อนี้นับว่าเป็นโอกาสที่ทำให้ทุกคนมีทางเลือกและมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

ประหยัดเวลา (Wastedtime) การเรียนจากห้องเรียนเสมือนเป็นการประหยัดเวลาที่ใช้สำหรับเดินทางเพื่อไปสถานศึกษา

ทำงานร่วมกัน (Shared work space) ด้วยศักยภาพของเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลร่วมกันได้ง่าย มากกว่านักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนปกติ

โอกาสการมีส่วนร่วม (Participation opportunity) ด้วยระบบสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้เป็นสื่อกลาง สามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการที่จะตั้งคำถาม การให้ข้อสังเกตและการทำกิจกรรมร่วมกัน

คุณสมบัติระหว่างห้องเรียนเสมือนกับห้องเรียนปกติ นำเสนอการเปรียบเทียบได้ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างห้องเรียนเสมือนกับห้องเรียนปกติ
(ธวัชชัย อติเทพสถิต, 2546, หน้า 65)

ห้องเรียนเสมือน	ห้องเรียนปกติ
การพิมพ์ และการอ่าน ทุกคนจะเป็นผู้ลงมือ กระทำเอง กระทำได้พร้อมๆ กัน และทุกคน ร่วมมือกัน	การพูด และการฟัง จะเป็นการใช้เวลา ที่ละคน และส่วนใหญ่ผู้สอนจะพูด มากกว่านักเรียน
เป็นการเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน	นักเรียนจะต้องเรียนในอัตราที่ก้าวไป พร้อมๆ กันทั้งห้อง
สถานที่เรียน เรียนที่ใดก็ได้ และเวลาใดก็ได้	มีการกำหนดตารางเวลา และสถานที่ เรียนชัดเจน
ใช้กระบวนการทางสังคม ผสมกับการ แลกเปลี่ยนทางสังคมแบบจริงจัง และยืดหยุ่น ตามภารกิจของแต่ละคน	เป็นกระบวนการทางสังคมที่ไม่ปกติ เพราะทุกคนต้องมาเวลาเดียวกัน
กิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ กำหนดให้กระทำ เป็นกลุ่มร่วมมือกัน	กิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ ถูก กำหนดให้ เป็นกิจกรรมรายบุคคล
กิจกรรมการจับบันทึกฉบับที่กโดยอัตโนมัติ ลง ในใบแสดงผลการเรียนรู้ และตรวจสอบ ย้อนหลังได้	นักเรียนต้องจับบันทึกเอง
ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ถูกหลอมรวมเป็นส่วน หนึ่งของสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อสร้าง สิ่งแวดล้อมเสมือนจริงในการเรียน	คอมพิวเตอร์ไม่ได้ถูกจัดสำหรับ นักเรียนแต่ละคนในชั้นเรียน

ข้อดีและข้อจำกัดของห้องเรียนเสมือน

จุดแข็ง และจุดอ่อนของห้องเรียนเสมือน เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากสถานะของการ
สื่อสารผ่านห้องเรียนเสมือน ซึ่ง Perrin (1994, pp. 149 - 150) ได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบของ
ห้องเรียนเสมือนในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านการจัดการเรียนการสอน จากการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ
ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายสารสนเทศ จึงสามารถเชื่อมโยงกับห้องเรียนต่างๆ
ทั่วโลกและห้องสมุดต่างๆ ตลอดจนฐานข้อมูลทั่วไป ทำให้มีแหล่งความรู้ที่ทันสมัย

สามารถจัดหลักสูตรได้หลายรูปแบบ เช่น การนำความรู้จากแหล่งต่างๆ มาประกอบเป็นชุดหลักสูตร นักเรียนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนจากห้องเรียนต่างๆ ซึ่งจะเป็นหลักสูตรที่กว้างและทันสมัย

2. ด้านสื่อการสอน มีห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วย ตำรา เสี่ยง วิดีทัศน์ หรือภาพยนตร์ ซึ่งเชื่อมโยงจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก ตำราอาจอยู่ในรูปของข้อมูลสารสนเทศออนไลน์ วิดีทัศน์ จะมีทั้งแบบปฏิสัมพันธ์และไม่ปฏิสัมพันธ์ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย และไฮเปอร์มีเดีย

3. ด้านการเรียนการสอน สามารถใช้การสอนแบบอภิปรายสดผ่านโทรศัพท์ หรือการสนทนาผ่านการประชุมทางคอมพิวเตอร์ และกระดานข่าว (Web board) การทดลองต่างๆ สามารถใช้การจำลองสถานการณ์จริงผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือการใช้ห้องทดลองจริงในห้องเรียนที่นักเรียนเรียนก็ได้

4. ด้านการประเมินผลมีการประเมินผลที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนของนักเรียน และวัตถุประสงค์ตามหลักสูตร โดยมีวิธีประเมินผลที่ให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าเป็นระยะๆ นักเรียนจะได้ผลการเรียนเมื่อปฏิบัติได้ถึงระดับที่กำหนดไว้

5. ด้านการบริหารงาน สามารถดำเนินการผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่ว่าจะเป็นการลงทะเบียน การสอบถามปัญหาต่างๆ ฯลฯ

6. ด้านการควบคุมในห้องเรียนเสมือน นักเรียนจะเป็นผู้เลือกรายวิชาต่างๆ เลือกสถาบันและผู้สอนเอง หลักสูตรสามารถปรับเข้ากับตารางเวลา และรูปแบบการเรียนของนักเรียน รายวิชาต่างๆ สามารถเริ่มเรียนหรือเลิกเรียนในเวลาใดก็ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

7. ด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในห้องเรียนเสมือน ไม่ต้องจ่ายค่าก่อสร้างห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ หรืออาคารต่างๆ ไม่ต้องจ่ายค่าซ่อมแซมดูแลรักษาอาคาร กิจกรรม การเรียนการสอน การให้คำปรึกษารายบุคคล การสอนเสริม (Tutoring) การพบที่ปรึกษา (Mentoring) และการให้บริการอื่นๆ สามารถทำได้ทางเครือข่ายสารสนเทศโดยใช้โทรศัพท์หรือเทคโนโลยีคมนาคมอื่นๆ

ส่วนข้อจำกัดของห้องเรียนเสมือน คือ ในด้านสังคม และนันทนาการ (Social/recreation) ถึงแม้ว่านักเรียนในห้องเรียนเสมือน จะสามารถติดต่อสื่อสารกันผ่านทางอินเทอร์เน็ตในรูปการสนทนา และการประชุมทางคอมพิวเตอร์ (Computer Conference) ซึ่งสามารถร่วมกันเป็นกลุ่มได้แต่ก็ไม่เป็นธรรมชาติเหมือนกับสังคมจริงนอกเหนือจากที่เรา

ได้ทราบถึงเป้าหมาย และจุดเด่นของการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนแล้ว ในทางปฏิบัติห้องเรียนเสมือนก็ยังมีข้อจำกัด เช่น

1. แหล่งเรียนมีจำกัด ในปัจจุบันมีสถาบันที่เสนอรายวิชาแบบห้องเรียนเสมือนมีอยู่น้อยมาก ทำให้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับแหล่งที่จะศึกษาเรียนรู้ในปัจจุบัน
2. เครื่องมือที่จำเป็น นักเรียนจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ และโมเด็มที่ใช้ในการติดต่อเข้าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับห้องเรียนเสมือน ดังนั้นนักเรียนที่พร้อมทำการเรียนในรูปแบบห้องเรียนเสมือนต้องมีอุปกรณ์เหล่านี้ที่พร้อมสนับสนุนให้เข้าเรียนได้
3. การให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า การสื่อสารในชั้นเรียนปกติจะเป็นการสื่อสาร แบบเผชิญหน้า การถามคำถามจะได้รับคำตอบทันที แต่ในการสื่อสารที่มีภาวะการณ์เรียนแบบ “ต่างเวลา” นักเรียนอาจต้องรอข้อมูลย้อนกลับเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน ยิ่งไปกว่านั้นบางครั้งผู้สอนอาจให้ข้อมูลย้อนกลับแบบภาพรวมๆ ไม่ได้เฉพาะเจาะจงให้กับนักเรียนคนใดคนหนึ่ง
4. ทักษะทางเอกสาร นักเรียนที่จะเรียนในระบบห้องเรียนเสมือนจะต้องมีทักษะ ในการอ่านและการเขียนเป็นอย่างดี เพราะนักเรียนต้องใช้ทักษะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการติดต่อสื่อสาร การใช้ซอฟต์แวร์ตลอดจนการแก้ปัญหาข้อขัดข้องจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนเสมือนจริง ทำให้ทราบถึงวิวัฒนาการทางด้านการเรียนที่เปลี่ยนแปลงไป ประกอบกับความก้าวหน้าที่สามารถผนวกเทคโนโลยีต่างๆ รวมเข้าด้วยกัน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ทุกสถานที่ ทุกเวลา ทุกโอกาส ของห้องเรียนเสมือน ทำให้นักเรียนสามารถเข้าเรียน และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเอง หรือต่อผู้สอนโดยตรงและยังเป็นระบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับนโยบายในขยายโอกาสทางการศึกษาซึ่งให้ผู้ที่อยู่ห่างไกลสามารถเข้ามาศึกษาได้อย่างไร้ขีดจำกัด ด้วยการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการเรียนการสอนบนเครือข่ายจะมีประโยชน์มากมาย แต่ก็ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ทำให้เข้าใจได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม หรือการเรียนการสอนบนเครือข่าย ต่างก็มีข้อดีและข้อด้อยในตัวของมันเอง ซึ่งสอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2554, หน้า 45) ที่กล่าวไว้ว่า แม้ว่าการเรียนรู้แบบออนไลน์ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากมาย แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียน

ในระบบที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง จะไม่มีคุณค่า เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนแต่ละวิธีย่อมจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ไม่มีสื่อชนิดใดที่ดีที่สุด และไม่มีสื่อชนิดใดมีข้อเสียมากที่สุดขึ้นอยู่กับนักเรียน ประเภทของเนื้อหาและวิธีการสอน และยังคงคล้องกับความคิดเห็นของ ทิศนา แคมมณี (2557, หน้า 9 – 10) ว่าการจัดการเรียนการสอนหรือวิธีการสอนทุกวิธีล้วนมีประโยชน์และใช้ได้หากทำได้ดี และเหมาะสมกับเนื้อหา นักเรียน สถานการณ์ และวัตถุประสงค์ ดังนั้นครูจึงไม่ควรละทิ้งวิธีใดๆ แต่ควรศึกษาวิธีการที่มีอยู่อย่างหลากหลายให้เข้าใจ และฝึกฝนตนเองให้ทำให้ได้ดี เพื่อที่จะสามารถเลือกมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ นักเรียน สถานการณ์ และวัตถุประสงค์ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ดังนั้น การแก้ปัญหาสำหรับข้อจำกัดของการเรียนบนห้องเรียนเสมือนและการเรียนในห้องเรียนดังกล่าว สามารถทำได้โดยการปรับรูปแบบจากการเรียนบนเครือข่ายหรือการเรียนในห้องเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว เป็นรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ พรรณธิภา เพชรบุญมี และมนต์ชัย เทียนทอง (2557, หน้า 3) ว่าการนำเอาจุดแข็งของการเรียนในห้องเรียนปกติมา รวมกับจุดเด่นของการเรียนบนเครือข่าย ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ทำทนาย ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล จะพัฒนาศักยภาพทางการเรียนของนักเรียน ให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น ดังนั้น ผู้เชื่อว่า การคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะพัฒนาสูงขึ้นได้

การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

การเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเกิดขึ้นในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน หรือผสมผสานกันทั้งสองรูปแบบ รวมถึงการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ล้วนแล้วตั้งอยู่บนเป้าหมายให้นักเรียนบรรลุผลการเรียนรู้เป็นสำคัญ การนำการเรียนแบบผสมผสานมาใช้ในการระบวงการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงความเหมาะสมกับบริบท สถานการณ์ ดังกล่าว จึงได้ศึกษาถึงความหมาย แนวคิด รวมถึงคุณสมบัติต่างๆ ของการเรียนแบบผสมผสาน ที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบผสมผสาน

การเรียนแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายมาออกแบบเพื่อใช้ในการจัดการการศึกษา ซึ่งคำว่า “ผสมผสาน” หมายถึง สิ่ง

แตกต่างกันแต่สามารถแสดงศักยภาพได้อย่างกว้างขวาง (Driscoll, 2002, p. 160)

Driscoll (2002, pp. 165 – 171) ได้แบ่งแนวคิดของการเรียนแบบผสมผสานไว้ 4 แนวคิด ดังต่อไปนี้

1. การรวมหรือการผสมเทคโนโลยีการเรียนการสอนของเว็บ (Web-Based Technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เช่น Live Virtual Classroom, Self-Paced Instruction การเรียนรู้ แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (Streaming Video) เสียงและข้อความเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา

มีนักการศึกษาซึ่งให้คำจำกัดความที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Driscoll ได้แก่ Throne (2003, pp. 63 – 64) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบผสมผสานเป็นความก้าวหน้าของตรรกวิทยาและธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งเกิดจากการปรับปรุงวิธีการเรียนรู้ที่ท้าทายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล ซึ่งการเรียนแบบผสมผสานนี้เป็นการรวมนวัตกรรม และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกันมีปฏิสัมพันธ์บนการเรียนแบบออนไลน์และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนแบบผสมผสานมีส่วนสนับสนุนและช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น

2. การรวมวิธีการสอนเพื่อสร้างผลลัพธ์ทางการเรียนที่ดีที่สุดโดยใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนก็ได้ ซึ่งเป็นการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และแนวคิดพุทธิปัญญานิยม (cognitivism) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการเรียนที่ดีที่สุด ซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) ก็ได้ นักการศึกษาที่ให้คำจำกัดความที่สอดคล้องกับแนวคิดนี้ของ Driscoll ได้แก่ Bonk & Graham (2006, p. 133) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระบบการเรียน (Learning Systems) ที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างหลากหลายในการเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานวิธีการสอนที่หลากหลาย รวมไปถึงแนวคิดทางจิตวิทยาต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง โดยไม่ได้เน้นว่าต้องใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาสนับสนุนในการเรียนการสอน

3. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนที่เผชิญหน้ากับผู้สอน ซึ่งรูปแบบนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด

(Driscoll) การเรียนแบบผสมผสานตามแนวคิดนี้ เป็นการผสมผสานโดยนำเอาคุณสมบัติของเทคโนโลยีทุกรูปแบบ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต รวมไปถึงเครื่องมือ และอุปกรณ์การสื่อสารต่างๆ มาใช้เพื่อสนับสนุน และทดแทนกิจกรรมบางส่วนของการเรียนการสอนชั้นเรียนปกติ

4. การรวมเทคโนโลยีการสอนกับการทำงานจริง ซึ่ง Driscoll ได้ให้คำนิยามตามแนวคิดนี้ว่า เป็นส่วนหนึ่งของการอบรมในองค์กร เป็นการผสมผสานการเรียน ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่น เพื่อให้เกิดการผ่านความรู้ในองค์กร

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบผสมผสานตามแนวคิดของ Driscoll หมายถึง การผสมผสานแนวคิด และวิธีการสอนต่างๆ รวมไปถึงเทคโนโลยีที่หลากหลายเข้ากับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเกิดความร่วมมือในการเรียน

นอกจากนี้ Allen & Seaman (2010, p. 8) ได้ทำการสังเคราะห์จากคำนิยามของนักการศึกษาต่างๆ และแบ่งแนวคิดของการเรียนแบบผสมผสานออกเป็น 3 แนวคิด ได้แก่

1. การผสมผสานของรูปแบบการสอนต่างๆ ที่เป็นที่นิยมหรือการใช้สื่อที่หลากหลาย

2. การผสมผสานของวิธีการสอนแบบต่าง

3. การผสมผสานการสอนแบบออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบพบกัน
ในชั้นเรียน

จากแนวคิดของการเรียนแบบผสมผสานที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าการเรียนแบบผสมผสานมีความหมายที่หลากหลาย แต่วัตถุประสงค์ในการเรียนแบบผสมผสานนั้น ก็ล้วนแล้วแต่เป็นเพื่อลดข้อจำกัดของการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายและแนวคิดของการเรียนแบบผสมผสานผู้วิจัยพบว่าการเรียนแบบผสมผสานได้ครอบคลุมความหมายที่กว้างขวางและมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน ดังนี้ Blended Learning, Hybrid Learning, Flexible Learning, Integrated Learning, Multi-Method Learning, Mix Mode Learning และ ฯลฯ (Driscoll, 2002; Thorne, 2003, p. 73; Bonk, C. J. & Graham, C. R, 2006; ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2549, หน้า 31) สำหรับคำที่หมายถึง การเรียนแบบผสมผสาน ที่ได้มีผู้กล่าวถึงมากที่สุดคือ “Blended Learning”

(ฉันทนา รุ่งศักดิ์, 2548) ผู้วิจัยจึงใช้ คำว่า “การเรียนรู้แบบผสมผสาน” ซึ่งมาจาก คำในภาษาอังกฤษว่า “Blended Learning”

ความหมายของการเรียนแบบผสมผสาน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, หน้า 343) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะของการผสมทั้งการเรียนการสอนที่มีผู้สอนเป็นผู้นำ (Instructor-led) และใช้สื่อที่หลากหลายรูปแบบทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อประเภทที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งที่อยู่ในรูปของซีดีรอม หรือบทเรียนบนเว็บ Web Supported Course ซึ่งเป็นการใช้บทเรียนบนเว็บสนับสนุน หรือสอนเสริมการเรียนการสอนปกติแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนเพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมทำให้นักเรียนได้รับความรู้หลากหลายขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการนำเทคโนโลยีการสื่อสารและระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน

Suh (2005, pp. 11 – 12) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นการรวมกันของการเรียนแบบเผชิญหน้าแบบดั้งเดิมและการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งนักเรียนจะพบกับผู้สอนแบบเผชิญหน้าและทำกิจกรรมผ่านเว็บ เช่น การสนทนากลุ่ม การอ่าน และการเขียนงานที่กำหนดให้ จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบผสมผสานเป็นการรวมลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนในชั้นเรียน กับลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อเป็นการสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและลดเวลาในการเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนที่ใช้รูปแบบการสอนผสมผสานโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นฐานนั้น จะทำการออกแบบเนื้อหาที่สอน หรือเนื้อหาที่ใช้ในปฏิบัติการทดลองในกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ เช่น กรณีศึกษา การสอนพิเศษ แบบทดสอบตนเอง การจำลองสถานการณ์ และการเรียนร่วมกัน

Schroeder (2006, p. 114) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นชั้นเรียนกำหนดให้กิจกรรมการเรียนรู้ส่วนที่มีความสำคัญบางส่วนอยู่ในระบบออนไลน์และเวลาในการเข้าชั้นเรียนปกติก็ยังคงมีอยู่ จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบนี้คือการนำส่วนที่ดีที่สุดของการสอนแบบเผชิญหน้ารวมเข้ากับส่วนที่ดีที่สุดของการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อที่จะสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและลดเวลาในการเรียนในชั้นเรียน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบ

ผสมผสาน (Blended Learning/Hybrid Solutions) ไว้ว่า หมายถึงการใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักและอาจครอบคลุมการใช้เทคโนโลยีหรือสื่อทุกชนิด ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์หรือสิ่งพิมพ์ รวมทั้งการสอนในห้องเรียน การเรียนสอนแบบผสมผสาน

Allen and Seaman (2010, p. 4) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นการเรียนที่ผสมกันระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้า และการเรียนออนไลน์ โดยนำเสนอเนื้อหาส่วนใหญ่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสนทนาออนไลน์ และยังคงมีส่วนที่ให้นักเรียนและผู้สอนพบปะกัน โดยมีสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหาผ่านระบบออนไลน์อยู่ระหว่างร้อยละ 30 – 79 ของเนื้อหาการเรียนทั้งหมด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนแบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยการผสมผสานการเรียนแบบดั้งเดิมกับการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ให้นักเรียนและผู้สอนสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ทั้งในเวลาเดียว และต่างเวลากัน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนอย่างหลากหลาย ช่วยสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของตน

องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน

นักออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Designer) และนักการศึกษา นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ ดังนี้

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามแนวคิดของ Thorne

Thorne (2003, pp. 73 – 81) แบ่งองค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน เป็น 12 กลุ่ม โดยจัดเป็น 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบออนไลน์ (online) 6 กลุ่มและองค์ประกอบ ออฟไลน์ (offline) 6 กลุ่ม ดังนี้

องค์ประกอบออฟไลน์ (Offline) ประกอบด้วย 6 กลุ่ม ได้แก่

1. การเรียนในที่ทำงาน (Workplace Learning)
2. ผู้สอน ผู้ชี้แนะ หรือที่ปรึกษาในห้องเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Tutoring, Coaching or Mentoring)
3. ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom)
4. สื่อสิ่งพิมพ์ (Distributable Print Media)

5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Distributable Electronic Media)
6. สื่อวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ (Broadcast Media)

องค์ประกอบออนไลน์ (Online) ประกอบด้วย 6 กลุ่ม ได้แก่

1. เนื้อหาการเรียนบนเครือข่าย (Online Learning Content)
2. ผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ชี้แนะอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่

อิเล็กทรอนิกส์ (e-Tutoring, e-Coaching or e-Mentoring)

3. การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative

Learning)

4. การจัดการความรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge

Management)

5. เว็บไซต์ (The Web)

6. การเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย (Mobile

Learning)

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามแนวคิด
ของ Carman

Carman (ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี, 2555, หน้า 2) ได้แบ่งองค์ประกอบ
ของการเรียนแบบผสมผสาน โดยบูรณาการทฤษฎีต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ ทฤษฎีด้าน
แรงจูงใจของ Keller ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne, Bloom, Merrill, Clark และ Gery ใช้ดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ได้แก่ บรรยายสดหรือการบรรยาย
ในชั้นเรียนร่วมกับผู้เรียนคนอื่น หลายคน คน หรือจะเป็นลักษณะของห้องเรียนเสมือนที่
นำเสนอแบบประสานเวลา (synchronous) เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนตาม
แนวคิดของ ARCS Model ของ John Keller คือผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก
ทั้ง 4 อย่าง คือ ความตั้งใจ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง ความมั่นใจและความพึงพอใจ

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced Learning) ได้แก่ การศึกษา
บทเรียนด้วยตนเองจาก ซีดีรอม หรือจากบทเรียนบนเครือข่าย ตามอัตราความเร็วหรือ
ความพร้อมของผู้เรียนเอง จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นภายในตัวบุคคลตามหลักการ หรือ
ทฤษฎีการออกแบบการเรียนรู้ เช่น หลัก 9 ชั้น ของ Gagne

3. การร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่การสร้างสภาพแวดล้อม
ให้แก่ผู้เรียน มีการสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ทั้งกับกลุ่มผู้เรียนด้วยกันและกลุ่มผู้สอน รวมทั้ง

ผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ ทั้งในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา โดยใช้ Chat room, Web board, e-Mail ตามหลักการของ Carman กำหนดความร่วมมือไว้ 2 ประการได้แก่

3.1 ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

3.2 ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

4. การประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัด และการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อประเมินผลการศึกษา ความรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในชั้นต่างๆ ดังเช่น Benjamin S. Blooms (1971) ได้จำแนกไว้เป็น 6 ชั้นของการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน

5. การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (Performance Support Materials) ได้แก่ PDA คอมพิวเตอร์ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เป็นต้น วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน และเป็นส่วนส่งเสริมความคงทน และการถ่ายโยงของผู้เรียน (Enhance retention and transfer) ตามแนวคิดของ Gange

ลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

การเรียนแบบผสมผสานจะประสบความสำเร็จได้นั้นต้องเลือกสื่อ และลักษณะในการจัดการเรียนการสอนให้ถูกต้องเหมาะสม โดย Nick Van Dam (2003) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนแบบผสมผสาน ไว้ 3 ลักษณะ อันได้แก่

1. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าหรือ face-to-face เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ในสถานที่เดียวกันในเวลาเดียวกัน

2. การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-paced e-learning) การเรียนการสอนชนิดนี้เป็นการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา หรือการเรียนแบบร่วมมือ โดยที่ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน แต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับผู้เรียนคนอื่นหรือผู้สอนในเวลาเดียวกัน

3. การเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-learning) เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอนร่วมกันของผู้เรียน และผู้สอนในเวลาเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่การเรียนการสอนในลักษณะนี้เป็นการเรียนการสอนแบบประสานเวลา

ในด้านสัดส่วนของการเรียนบนเว็บและในชั้นเรียนนั้น ศรีศักดิ์ จามรมาน

(2549, หน้า 39) ได้กล่าวไว้ ว่าการเรียนแบบผสมผสานหรือการเรียนแบบลูกผสม เป็น การเรียนการสอนที่มีผู้เรียนต้องเรียนแบบต่อหน้าต่อตาส่วนหนึ่งและอีกส่วนหนึ่งประมาณ ร้อยละ 30 - 79 ของเวลาที่ใช้ในรายวิชาจะต้องทำการเรียนแบบออนไลน์โดยลักษณะคือนำเสนอเนื้อหาวิชาโดยผสมผสานวิธีออนไลน์ และวิธีต่อหน้าต่อตา ส่วนมากของเนื้อหา นำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนาและบางส่วนนำเสนอแบบต่อหน้าต่อตา ซึ่ง รายละเอียด ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ประเภทการเรียนการสอนจำแนกตามสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอทาง อินเทอร์เน็ต

อัตราส่วนของเนื้อหา บทเรียนออนไลน์	รูปแบบการเรียนการสอน	รายละเอียดของ
0%	การเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional)	ไม่มีการใช้ออนไลน์เลยเป็นการสอนที่แบบบรรยาย
1 - 29%	ใช้เว็บเป็นส่วนสนับสนุนการสอน (Web Facilitated)	เป็นการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า ใช้เว็บช่วยสนับสนุนมีคำอธิบายรายวิชาและการมอบหมายงาน
30 - 79%	แบบผสมผสาน (Blended/hybrid)	เป็นการเรียนที่ผสมกันระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้า และการเรียนออนไลน์ โดยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนทนาออนไลน์ และมีส่วนที่มีการพบปะกัน
80% +	การเรียนแบบออนไลน์ (Online)	เป็นการเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเกือบทั้งหมดผ่านระบบออนไลน์ การเรียนแบบนี้ไม่มีการพบหน้ากัน

จากสัดส่วนของการเรียนแบบผสมผสานในข้างต้น เป็นการเรียนที่ผสมผสานการเรียนในชั้นเรียนและเรียนบนเว็บ (ออนไลน์) ซึ่งมีสัดส่วนของการผสมผสานในระดับใกล้เคียงกัน ระดับที่ใกล้เคียงกันโดยเนื้อหาส่วนใหญ่ถูกนำเสนอบนเว็บและเนื้อหาบางส่วนถูกนำเสนอในชั้นเรียน กล่าวคือ ประมาณร้อยละ 30 - 79 ของการเรียนเป็นการนำเสนอบนเว็บ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้น รายวิชาแบบผสมผสานจะมีการลดเวลาของการเรียนแบบต่อหน้าต่อตา คือ ลดเวลาของการเรียนในชั้นเรียน และแทนที่ด้วยกิจกรรมการเรียนออนไลน์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนบางอย่างของการเรียนในชั้นเรียนสามารถเอามาเรียนออนไลน์ได้ (Ross & Gage as cited in Bonk & Graham, 2006)

รูปแบบการจัดการเรียนแบบผสมผสาน

Purnima Valiathan (2551, อ้างถึงใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี, 2555)

ได้จำแนกการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. Skill-Driven Model ซึ่งเป็นการรวมกันของการเรียนด้วยตนเอง (self-paced learning) กับการเรียนโดยมีผู้สอน หรือวัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาทางด้านความรู้และทักษะที่ต้องการเฉพาะ
2. Attitude-Driven Model ซึ่งเป็นการรวมกันของเหตุการณ์ต่างๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ช่วยในการเรียนรู้กับสื่อต่างๆ ที่นำไปสู่การพัฒนาทางด้านพฤติกรรม และเจตคติที่ต้องการเฉพาะ
3. Competency-Driven Model เป็นการรวมกันของการจัดการด้านองค์ความรู้ (Knowledge Management Resource) โดยใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นแหล่งเก็บข้อมูล ผสมกับการเรียนรู้โดยมีผู้ให้คำปรึกษา ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะด้านการพัฒนาวิธีการทำงานได้ด้วยตนเอง

รูปแบบการจัดการเรียนแบบผสมผสานของ Purnima Valiathan สามารถสรุปได้ ในตาราง 7

ตาราง 7 รูปแบบการจัดการเรียนแบบผสมผสานของ

รูปแบบการผสมผสาน	วัตถุประสงค์	วิธีการ
Skill-Driven Model	เพื่อต้องการพัฒนาทางด้านความรู้ และทักษะที่ต้องการเฉพาะ	<ol style="list-style-type: none"> จัดกลุ่มผู้เรียน และแผนการเรียนรู้ที่ต้องเรียนด้วยตนเองที่ชัดเจน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รองรับ และสนับสนุนการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน กระบวนการเรียนการสอนจัดให้มีการเรียนในห้องเรียนหรือผ่านระบบเครือข่าย จัดเตรียมระบบเครือข่ายเพื่อรองรับการติดต่อสื่อสาร เช่น e-mail, chat เป็นต้น ออกแบบการสอนให้มีโครงงานในช่วงการเรียนการสอน
Attitude-Driven Model	เพื่อต้องการพัฒนาทางด้านพฤติกรรม และเจตคติที่ต้องการเฉพาะ	<ol style="list-style-type: none"> จัดให้มีการพบปะ/ประชุม/อบรม/สัมมนาผ่านเว็บ (webinars) มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม จัดให้มีการแสดงบทบาทสมมติในการเรียนรู้
Competency-Driven Model	เพื่อต้องการพัฒนาทางด้านสมรรถนะด้านการพัฒนาวิธีการทำงานได้ด้วยตนเอง	<ol style="list-style-type: none"> มีผู้เชี่ยวชาญ/ที่ปรึกษาควบคุมดูแล มีระบบดำเนินการกิจกรรมผ่านเครือข่าย (LCMS/LMS)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบการจัดการเรียนแบบผสมผสาน

ปัจจัยที่ควรคำนึงในการเรียนแบบผสมผสาน คือ 1) ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน ทักษะทางเทคโนโลยีของผู้เรียน ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี และ อินเทอร์เน็ต ลักษณะการเรียนรู้ (Learning Styles) ช่วงระยะเวลาของผู้เรียน ความพร้อม และความยืดหยุ่นของผู้เรียนและแรงจูงใจของผู้เรียน 2) ปัจจัยด้านลักษณะของเนื้อหา/สาระความเป็นรูปธรรมชัดแจ้งของเนื้อหา (Explicit) ความทันสมัยและคงทนของเนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนรู้ สาระหรือความรู้ เน้นด้าน พุทธพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย ซึ่งอาจทำให้เกิดความจำเป็นในการใช้ห้องปฏิบัติการ 3) ปัจจัยด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับท้องถิ่น นั้นๆ การตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาความจำเป็น และความเหมาะสมของแหล่งการผลิต ทักษะ และทรัพยากรในที่มงานผลิต สภาพทางเศรษฐกิจของท้องถิ่นและเงื่อนไขของเวลาในการผลิตเนื้อหา รวมทั้งวิธีการเผยแพร่ 4) ปัจจัยด้านค่าใช้จ่าย ในบางครั้งแม้ว่าลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนที่มีความซับซ้อนสมควรที่ต้องใช้การปฏิสัมพันธ์ที่มีผู้เรียนเกี่ยวข้องแทนที่จะใช้เพียงเทคโนโลยี แต่งบประมาณในการจัดการเรียนการสอนนั้นก็ยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การออกแบบการเรียนแบบผสมผสานเกิดขึ้นตามความเหมาะสม (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550, หน้า 16-17) ในการผสมผสานนั้นอาจมีความแตกต่างกันในเชิงแนวคิดในการผสมผสาน ซึ่งพอสรุปได้ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ปัจจัยในการผสมผสานการเรียนการสอน

เหตุปัจจัย	การผสมผสาน
จำนวนสัปดาห์ของการเรียนการสอน (Toth, Foulger, & Amrein-Beards, 2008, pp. 76-80)	เรียนแบบเผชิญหน้า 5 สัปดาห์ และใช้การเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 5 สัปดาห์ หรือเรียนแบบเผชิญหน้าสลับกับเรียนแบบออนไลน์ในแต่ละสัปดาห์
จำนวนสัปดาห์ของการเรียนการสอน (Lin, 2008, pp. 1-14)	สัปดาห์แรกเรียนกับโปรแกรม Blackboard (CMS) ในสัปดาห์ที่สองเริ่มการผสมผสานในห้องเรียนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 1 ครั้ง ในการเรียนตามตารางเรียน 3 ครั้งต่อสัปดาห์

ตาราง 8 (ต่อ)

เหตุปัจจัย	การผสมผสาน
เนื้อหาของบทเรียน (Allen & Seaman, 2010, pp. 4-10)	เป็นการเรียนที่นำเสนอเนื้อหาส่วนใหญ่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนทนาออนไลน์และมีส่วนที่มีการพบปะกัน โดยมีอัตราการผสมอยู่ระหว่างร้อยละ 30 - 79
กิจกรรมการเรียน (Xu, 2008, pp. 157-167)	เป็นการเรียนที่มีกิจกรรมการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ระหว่างร้อยละ 45 - 80 ของการเรียนในแบบปกติ
การเข้าถึงบทเรียนของ ผู้เรียน (Hollandsworth, 2007, pp. 39-42)	เป็นการเรียนผ่านระบบ LMS (Learning Management System) โดยใช้เทคโนโลยีเว็บควเอสท์และการบรรยาย โดยวิทยากรพิเศษ รวมถึงการศึกษางานร่วมกันของผู้เรียน ผู้สอนจะบันทึกการสอนไว้และนำไปไว้ในสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถถ่ายโอนข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
เวลาเรียน (Kumrow, 2007, pp. 140-145)	เป็นการผสมผสาน Web-based ร้อยละ 50 เรียนในชั้นเรียนปกติ ร้อยละ 50 ของเวลาเรียนทั้งหมด
จำนวนสัปดาห์ของการเรียนการสอน (Reasons, Valadares, & Slavkin, 2008, pp. 83-94)	ในหนึ่งภาคเรียนที่มี 16 สัปดาห์ เรียนในชั้นเรียนปกติ 7 - 8 สัปดาห์ โดยการบรรยาย การรายงานและการอภิปราย ส่วนสัปดาห์ที่เหลือเรียนสัปดาห์เรียนอิเล็กทรอนิกส์การสอบและการมอบหมายงานผ่านระบบออนไลน์ ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มทั้งในห้องเรียนปกติและผ่านเครือข่ายออนไลน์
จำนวนสัปดาห์ของการเรียนการสอน (Wakler & Jeurissen, 2003, pp. 113-126)	การเรียนในชั้นเรียนปกติ เน้นการเรียนภาคทฤษฎี โดยใน 3 สัปดาห์แรกให้ผู้เรียนจัดทำกรณีศึกษาแบบร่างและรับข้อเสนอแนะจากผู้สอนก่อนที่จะไปถ่ายโอนข้อมูลจากบทเรียนที่จัดไว้ ส่วนเวลาที่เหลือผู้เรียนใช้การออนไลน์กับเพื่อนเพื่อทบทวนกรณีศึกษาต่างๆ และเรียนในสิ่งที่สอดคล้องกับบทเรียน ส่วนที่เหลือช่วงสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนการสอนเป็นการรายงานถึงกรณีศึกษาและอภิปรายร่วมกัน

บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

จากการศึกษารูปแบบและลักษณะการเรียนการสอนทำให้ทราบถึงความหลากหลายในแนวทางการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ประเด็นสำคัญๆ ตามแนวคิดของ Knowles (1975, pp. 110 – 111) ทิศนา (2557, หน้า 113 – 155) และ Suh (2005, p. 43) ในส่วนของลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้มาเปรียบเทียบให้มีความชัดเจนขึ้นทั้งในส่วนของการวางแผนการเรียนการสอน รวมถึงการประเมินผลการเรียน ทั้งนี้ได้มุ่งประเด็นไปที่ผู้สอน และผู้เรียนเท่านั้น แสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีสอนแบบ ครูเป็นศูนย์กลาง นักเรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กิจกรรม	ลักษณะการเรียนการสอน		
	ครูเป็นศูนย์กลาง	นักเรียนเป็นศูนย์กลาง	การเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์
การวางแผนการเรียน	ครูควบคุมทิศทางการเรียนการสอน เป็นผู้ตัดสินใจในเรื่องเนื้อหาที่จะสอน เป็นผู้ตัดสินใจเลือกวิธีการเรียนการสอน	ผู้เรียนวางแผนการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเลือกวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ผู้สอนเป็นผู้วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้ ผู้สอนกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้
เป้าหมาย/วัตถุประสงค์	ผู้สอนกำหนด วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ผู้เรียนกำหนดเป้าหมาย การเรียนด้วยตนเอง	ผู้สอนกำหนด วัตถุประสงค์การเรียนรู้
เนื้อหาสาระการเรียน	เน้นการเรียนรู้วิชาการที่เป็นข้อมูลความรู้ และข้อเท็จจริงต่างๆ แนะนำแนวทางการแสวงหาความรู้/การเรียนรู้ด้วยตนเอง	เป็นข้อมูลความรู้ที่ผู้เรียน มีความสนใจ และสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นในการเรียนรู้ของผู้เรียน	เน้นการเรียนรู้วิชาการที่เป็นข้อมูลความรู้และข้อเท็จจริงต่างๆ

ตาราง 9 (ต่อ)

กิจกรรม	ลักษณะการเรียนรู้การสอน		
	ครูเป็นศูนย์กลาง	นักเรียนเป็นศูนย์กลาง	การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์
แหล่งการเรียนรู้	จากตัวผู้สอน หนังสือ และเอกสารประกอบการสอน	ผู้เรียนกำหนดแหล่งการเรียนรู้ ทั้งจากบุคคล ชุมชนและห้องสมุด เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หนังสือตำราต่างๆ	จากเนื้อหาเชิงทฤษฎีในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่จัดไว้ และจากอินเทอร์เน็ต
ความสัมพันธ์ของผู้เรียนและผู้สอน	มีความเป็นมิตร และเป็นกันเองตามบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน	ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ	ติดต่อสื่อสารกันผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้	ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด ผู้สอนเป็นผู้ประเมินผล การเรียนรู้	ผู้สอนประเมินผลการเรียนร่วมกับการประเมิน การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน	ผู้เรียนทำการทดสอบ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้และรับทราบผล การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

Suh (2005, p. 43) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่า ต่างไปจากการเรียนการสอนที่ใช้เว็บเป็นฐานแบบเต็มรูป เพราะว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสานยังคงมีการสอนโดยผู้สอนแบบเผชิญหน้าอยู่ด้วย ถึงแม้ว่าผู้เรียนจะได้พบกับผู้สอนแบบเผชิญหน้า แต่ผู้สอนจะต้องเตรียมหลักการพื้นฐานโดยสรุปและวิธีการใช้โปรแกรมการศึกษารวมทั้งเทคโนโลยีการศึกษาไว้ให้กับผู้เรียน บทบาทของผู้สอนในการเรียนแบบนี้ต่างไปจากการเรียนในชั้นเรียนปกติที่ผู้สอนทำหน้าที่สอนเนื้อหาส่วนใหญ่ให้กับผู้เรียน ส่วนการสอนในแบบผสมผสานนี้ ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ฝึก (Coach) และเป็นผู้สนับสนุน (Facilitator) โดยทำหน้าที่สนับสนุนผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าช่วยเหลือผู้เรียนแก้ปัญหาที่ยาก

ประโยชน์ของการเรียนแบบผสมผสาน

Bonk & Graham (2006, p. 133) กล่าวถึงประโยชน์ของการนำการเรียนแบบผสมผสานมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน เนื่องมาจากคุณสมบัติของการเรียนแบบผสมผสานดังต่อไปนี้

1. รองรับต่อความหลากหลายของผู้เรียน
2. ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการเรียน
3. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจได้ดีขึ้น

กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ (2548, หน้า 46) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนแบบผสมผสานไว้ ดังนี้

1. ช่องทางการรับส่งแบบทางเดียวนั้นมีข้อจำกัดที่จะทำให้บรรลุผลในการเรียนและการถ่ายโอนความรู้อย่างแน่นอน ดังนั้นการเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นและสามารถกระจายความรู้ได้มากขึ้น
2. ความแตกต่างในเรื่องมูลค่า และเวลาทำให้เกิดการพัฒนาที่มีความสมบูรณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนชั้นเรียน และการเรียนการสอนแบบ e-Learning ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

จากศึกษาความหมาย แนวคิด รวมทั้งคุณลักษณะต่างๆ ของการเรียนแบบผสมผสาน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำมาประยุกต์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมแห่งการเรียนรู้ของไทยในปัจจุบัน ได้โดยการผสมผสานกันระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติกับการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีศักยภาพในการส่งมอบเนื้อหาบทเรียนและนำเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาใช้ร่วมกัน ซึ่งการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้นั้น ได้แก่ สื่อการเรียนการสอนประเภทมัลติมีเดียที่อาศัยการส่งมอบในแบบออนไลน์ และซีดีรอมรวมถึงการผสมผสานระบบการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยอาศัยการสื่อสารผ่าน e-Mail Chat และ Webboard เป็นต้น ทั้งนี้ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานควรคำนึงถึงปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน ทักษะทางเทคโนโลยีของผู้เรียน ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี และอินเทอร์เน็ต ความพร้อมในการเรียนของตัวผู้เรียน โดยให้ความสำคัญต่อความสามารถในการแสวงหา

ความรู้ด้วยตนเอง

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E Learning Cycle)

ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้

มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Tobin and others (1994, p. 78) ให้ความหมายว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นแนวทางทั้งการสอนและการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดของนักเรียน

Lawson (1995, pp. 137 – 155) ให้ความหมายว่า วัฏจักรการเรียนรู้หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์รู้อย่างมีความหมายด้วยตนเองโดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสถิตสร้างสรรคความรู้ (Constructivism) ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่าหรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่างๆ จากครูโดยมีความเชื่อว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

Renner & Stafford (1973, p. 19) ให้ความหมายว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการทำงานที่บุคคลใช้เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ซึ่งบุคคลจะใช้กระบวนการสังเกตการวัด การตีความหมายข้อมูล การทดลอง การทำนายผลและสร้างรูปแบบทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำงานดังกล่าว

Carin & Sund (1980, P. 117) ให้ความหมายว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นการสอนวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ของตนเอง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 80) ให้ความหมายว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นการนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็น หรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 3) ให้ความหมายว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และการเรียนจากกลุ่มจัดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะการเรียนรู้แบบ

วัฏจักร (Learning Cycle) หรือการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning)

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 331) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้นั้นมาก่อน จนสามารถออกแบบการทดลองและทดสอบสมมติฐานได้

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนโดยผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) และเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ความเป็นมาและแนวความคิดวัฏจักรการเรียนรู้

การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ระยะแรกพัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (as cited in Barman & Kotar, 1989, pp. 30 – 32) ในเรื่องการปรับตัวทางสติปัญญา มี 2 แบบ คือ กระบวนการดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ซึมซับประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิม ที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันแล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิด อันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิมและการปรับขยายโครงสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่มีการซึมซับของเหตุการณ์ใหม่เข้ามาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้วถ้าปรากฏว่า ประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซับและปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซับเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมา เพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น ต่อมาวัฏจักรการเรียนรู้พัฒนาขึ้นโดย Karplus & others, 1977 p. 169 (as cited in Lawson, 2001) ในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นสำรวจ (Exploration) ชั้นสร้าง (Explanation) และชั้นค้นพบ (Discovery) แต่มีครูเป็นจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ 2 ชั้นตอนหลัง คือ ชั้นสร้างกับชั้นค้นพบ ดังนั้น Barman & Kotar (1989, p. 30 – 32) ได้ปรับปรุงเป็นชั้นสำรวจ (Exploration) ชั้นแนะนำโมโนทัศน์ (Concept Introduction) และชั้น

ประยุกต์มโนทัศน์ (Concept Application) ต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้ดัดแปลงขั้นแนะนำมโนทัศน์เป็นขั้นแนะนำคำสำคัญ (Term Introduction) ด้วยเหตุผลที่ว่า ครูสามารถแนะนำหรืออธิบายคำสำคัญ หรือนิยามศัพท์เฉพาะให้กับผู้เรียน แต่มิใช่แนะนำมโนทัศน์ให้กับผู้เรียนเพราะผู้เรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง Hewson & Hewson (1988, pp. 597 – 614) แต่อย่างไรก็ตามมีผู้ปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ดังเช่น Carin (1993, pp. 98 – 99) ได้ปรับเป็นขั้นสร้างมโนทัศน์ (Concept Acquisition) ในปีค.ศ. 1990 Barman & Kotar (1989, pp. 30 – 32) ได้ดัดแปลงและพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) ขั้นแนะนำมโนทัศน์ (Concept Introduction Phase) ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Application Phase) และขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and Discussion Phase) ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E (Barman, 1989, pp. 59 – 63) ได้แก่ ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายมโนทัศน์ (Extension Phase) และขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ดังนี้

1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) ระยะเวลาการสำรวจเป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความไม่สมดุลความคิดของผู้เรียนและช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิดครุรับผิดชอบให้ผู้เรียนได้รับคำแนะนำคำชี้แจงและวัสดุอุปกรณ์อย่างเพียงพอที่มีปฏิสัมพันธ์ในทางสัมพันธ์กับแนวคิด คำแนะนำชี้แจงของครูต้องไม่บอกผู้เรียนว่าพวกเขาควรเรียกอะไรและต้องไม่อธิบายแนวคิดให้แนวทางและคำแนะนำเพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการสำรวจวัสดุและการเก็บรวบรวมและ/หรือบันทึกข้อมูลของตนเอง ครูอาศัยทักษะการถามดังได้แสดงไว้ในรูปภาพเพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้เด็กต้องมีวัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้และประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมด้วยถ้าครูจะให้เด็กสร้างแนวคิดวิทยาศาสตร์สำหรับตนเองให้ใช้คำถามแนะ เพื่อช่วยเริ่มกระบวนการวางแผนและคำถามต้องนำตรงไปสู่กิจกรรมของเด็กเสนอแนะประเภทของบันทึกที่เด็กควรจะทำและต้องไม่บอกหรืออธิบายแนวคิดอาจจะกล่าวถึงการสอนอย่างย่อๆ ได้บางที่อาจจะเป็นในรูปจุดประสงค์ของการสอน

2. ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างมโนทัศน์/ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term Introduction/ Concept Formation/Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญน้อยลงและหาสิ่งอำนวยความสะดวกทางจิตใจให้แก่ผู้เรียนความมุ่งหมายของระยะนี้เพื่อให้ครูได้นำผู้เรียนในการคิด เพื่อว่าแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนจะได้รับการสร้างขึ้น

ด้วยความร่วมมือกันไม่ใช่เพียงครูให้อย่างเดียวเพื่อให้สำเร็จครูเลือกและจัดทำสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์ ครูขอให้ผู้เรียนให้ข้อมูลตามทางจิตใจเมื่อจัดเรียงเรียงข้อมูลแล้วครูแนะนำให้รู้จักภาษาจำเพาะที่ต้องการแนวคิดให้มากเท่าๆ กัน มิสซิสแม็กโคเนลด์ ทำหลังจากเด็กๆ ได้สังเกตและสำรวจสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อองค์ความรู้ใหม่ได้รับการแนะนำในบรรยากาศการเรียงเรียงของพวกเขาขณะนี้ ช่วยนำไปสู่การปรับขยายโครงสร้างความคิดตั้งที่ทฤษฎีของเพียเจต์ อธิบายไว้ผู้เรียนต้องมุ่งเน้นข้อค้นพบเบื้องต้นจากการสำรวจเบื้องต้นของพวกเขา ครูต้องแนะนำภาษาหรือรูปแบบแนวคิดเพื่อช่วยในการปรับขยายโครงสร้างความคิดครูแนะนำผู้เรียนจนตั้งคำอธิบายของตนเองเกี่ยวกับแนวคิดครูสามารถจะแนะนำผู้เรียนและงดจากการบอกผู้เรียนได้อย่างไรในสิ่งที่ผู้เรียนควรจะค้นพบแล้ว ถึงแม้ว่าความเข้าใจของผู้เรียนยังไม่สมบูรณ์และสามารถจะช่วยผู้เรียนให้ใช้ข้อมูลของตน สร้างแนวคิดที่ถูกต้องได้ ซึ่งผู้เรียนไปสู่ระยะต่อไปโดยอัตโนมัติ คือระยะการขยายความคิด

3. การขยาย (Expansion) ระยะการขยายควรเป็นระยะที่ยืดผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญให้มากที่สุดที่จะมากได้และเป็นระยะจัดขึ้นเพื่อกระตุ้นความร่วมมือของกลุ่มความมุ่งหมายของระยะนี้เพื่อช่วยผู้เรียนให้จัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดที่ผู้เรียนได้มาจากการค้นพบความเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกันและเพื่อให้ค้นพบการประยุกต์ใหม่สำหรับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว แนวคิดที่สร้างขึ้นจะต้องเชื่อมโยงกับความคิดอื่นหรือประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กันความมุ่งหมายเพื่อจะนำการคิดของผู้เรียนให้ไปกว่าเดิมซึ่งเป็นอยู่ในปัจจุบันครูต้องให้เด็กใช้ภาษาหรือฉลากหรือฉายาต่างๆ ของแนวคิดใหม่ๆ เพื่อว่าพวกเขาจะได้เพิ่มความเข้าใจของพวกเขาตอนนี้เป็นที่เหมาะสมที่จะช่วยผู้เรียนให้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้โดยการขยายตัวอย่างหรือโดยการจัดประสบการณ์เชิงการสำรวจเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาส่วนบุคคลของผู้เรียนการสอบสวนความสัมพันธ์ภายในระหว่าง วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมความเติบโตทางวิชาการและการตระหนักรู้ด้านอาชีพระยะการขยายนี้สามารถนำไปสู่ระยะการสำรวจบทเรียนต่อไปได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นวงจรต่อเนื่องสำหรับการสอนและการเรียนรู้จึงถูกสร้างขึ้นในระยะนี้ครูช่วยผู้เรียนให้จัดระเบียบการคิดของตนโดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้มาเข้ากับความคิดหรือประสบการณ์อื่นๆ ซึ่งสัมพันธ์กับแนวคิดที่สร้างขึ้นมีความหมายที่จะใช้ภาษาแนวคิดในระยะนี้ เพื่อขยายขอบเขตความต้องการสำหรับเด็ก

4. การประเมินผล (Evaluation) ความมุ่งหมายของระยะนี้เพื่อเป็นการ

ทดสอบมาตรฐานการเรียนรู้การเรียนรู้มักจะเกิดขึ้นในสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่น้อยกว่าการยกระดับทางความคิดที่มีการหยั่งรู้จริงที่เป็นไปได้ดังนั้นการประเมินผลควรต่อเนื่องซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทหรือวิธีการของหน่วยการเรียนรู้ การวัดหลายชนิดมีความจำเป็นต่อการจัดทำประเมินโดยรวมในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเพื่อกระตุ้นการสร้างแนวความคิดทางจิตใจและทักษะกระบวนการประเมินผล รวมถึงในแต่ละระยะของวัฏจักรการเรียนรู้ไม่ใช่เพียงจัดทำเฉพาะตอนสุดท้าย

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอนหรือเรียกย่อว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นโดย 5 ขั้นนี้ (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, หน้า 13 – 14) ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration Phase) และขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) แต่ละขั้นมีสาระและรายละเอียดดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียนกิจกรรมจะประกอบด้วยคำถามปัญหาการทบทวนความรู้เดิมการกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ
2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าหมวดหมู่ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลองการสำรวจการสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้
3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย
4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาใช้กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขั้นผู้เรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้วโดยการประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใดรวมทั้งการยอมรับมากน้อยเพียงใดข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไปทั้งนี้ภาพรวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะการเรียนรู้

ต่อมาในปี พ.ศ. 2003 Eisenkraft (2003, pp. 57 – 59) ได้ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E เนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ไม่ได้เน้นการถ่ายโอนความรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เพิ่มเติมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย หรือละทิ้งเนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า จะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ ผู้เรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดและการละเลย หรือเพิกเฉยในขั้นนี้ทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (Branford & others, 2000, p.57) เพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดีเป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้ คือ การกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียนสามารถสร้างความรู้อย่างมีความหมายและขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) หมายถึง ขั้นที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา ครูจะได้อ่านว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นความรู้เดิมเท่าใดเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ของครูและครูจะได้อ่านว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนหลัง

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) หมายถึง ขั้นที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจ กระตุ้น ยั่วยุให้นักเรียนเกิดความอยากรู้

อยากเห็น จากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของนักเรียนอาจจะเป็นเรื่องที่ น่าสนใจหรือกำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียน ฟังเรียนรู้อย่างแล้ว โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนทำ ความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษา มีการวางแผนกำหนดแนวทางการ สำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวม ข้อมูลโดยทำการทดลอง การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่าง เพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้ จากขั้นสำรวจและค้นหา หรือการทดลอง มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ ในลักษณะการบรรยายสรุป การสร้างแผนผังความคิดหรือรูปวาดสร้างตาราง ฯลฯ ให้เห็น แนวโน้ม หรือความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยอ้างอิงหลักการประกอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล

5. ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) หมายถึง ขั้นที่ มีการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำ แบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่อง ต่างๆ ได้มากก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) หมายถึง ขั้นที่มีการประเมินการ เรียนรู้ของนักเรียนโดยประเมินจากการทำกิจกรรมและการเรียนรู้ของนักเรียนว่านักเรียนมี ความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) หมายถึง ขั้นที่ครูส่งเสริมให้ นักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอด หรือหัวข้อที่นักเรียนเรียนรู้ไปแล้วไปสู่ความคิด รวบยอด หรือหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาใหม่ จากรูปแบบการ สอนวัฏจักรการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอย ช่วยเหลือเอื้อเฟื้อแบ่งปันประสบการณ์จัดสถานการณ์เร้าให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามและคิดหา คำตอบนอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถบน พื้นฐานของความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคลอันจะทำให้การ จัดการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ประสาธ เนิ่งเฉลิม, 2550, หน้า 28 – 30)

บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

7 ชั้น

ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2550, หน้า 28 – 30) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนในการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ไว้ดังนี้

1. ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)
 - 1.1 ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา
 - 1.2 กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
 - 1.3 ตรวจสอบความรู้เดิม/ประสบการณ์เดิมของนักเรียน
 - 1.4 เต็มเต็มประสบการณ์เดิม
 - 1.5 วางคู่มือการจัดการเรียนรู้
2. ชั้นสร้างความสนใจ (Engage)
 - 2.1 สร้างความสนใจ
 - 2.2 กระตุ้นให้ร่วมกันคิด
 - 2.3 ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด
 - 2.4 สร้างความกระหายใคร่รู้
 - 2.5 ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ
 - 2.6 จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ
 - 2.7 ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน
3. ชั้นสำรวจและค้นหา (Explore)
 - 3.1 ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ
 - 3.2 ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา
 - 3.3 สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
 - 3.4 ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน
 - 3.5 ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจ

ตรวจสอบ

วิทยาศาสตร์

3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทาง

3.7 ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์

3.8 ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน

4. ^๕อธิบาย (Explain)

4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจ

ของตัวเอง

4.3 ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลอย่างเหมาะสม

4.4 ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกต

4.5 ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญ

จากปรากฏการณ์

4.6 ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด

5. ^๕ขยายความรู้ (Elaborate)

5.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์

5.2 ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่

5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้มาไปปรับใช้ตามบริบท

5.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่าง

หลากหลาย

5.5 ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้

6. ^๕ประเมินผล (Evaluate)

6.1 สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้

6.2 ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน

6.3 หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม

6.4 ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะ

กระบวนการกลุ่ม

6.5 ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์

ที่กำหนดให้

7. ขั้่นนำไปใช้ (Extend)

- 7.1 กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท
- 7.2 กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้
- 7.3 แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่
- 7.4 ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน

ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอนในการสอนด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้่น จึงต้องเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวนักเรียนเองเป็นผู้ถามคำถามต่างๆ ที่จะนำทางให้นักเรียนค้นหาความรู้บทบาทของนักเรียนในการเรียนด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้่น

ประสาธ นื่องเฉลิม (2550, หน้า 28 – 30) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้่น ไว้ดังนี้

1. ขั้่นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)
 - 1.1 ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง
 - 1.2 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
 - 1.3 อภิปรายร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนและนักเรียนกับ

นักเรียน

2. ขั้่นเร้าความสนใจ (Engage)

- 2.1 ถามคำถามตามประเด็น
- 2.2 แสดงความสนใจในเหตุการณ์
- 2.3 กระหายอยากรู้คำตอบ
- 2.4 แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด
- 2.5 นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ
- 2.6 อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ

3. ขั้่นสำรวจและค้นหา (Explore)

- 3.1 คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ
- 3.2 ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน
- 3.3 คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่
- 3.4 พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือก

กับคนอื่นๆ

- 3.5 บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น
- 3.6 ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้
- 3.7 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ
- 3.8 เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 3.9 มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์

4. ชั้นอธิบาย (Explain)

- 4.1 อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้
- 4.2 รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์
- 4.3 คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ
- 4.4 ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย
- 4.5 รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย
- 4.6 อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว
- 4.7 ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย

5. ชั้นขยายความรู้ (Elaborate)

- 5.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม
- 5.2 ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง
- 5.3 บันทึกการสังเกตและข้ออธิบาย
- 5.4 ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบ

กับเพื่อนๆ

6. ชั้นประเมินผล (Evaluate)

- 6.1 ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐานและคำอธิบาย

ที่ยอมรับได้

- 6.2 แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจ

ตรวจสอบ

- 6.3 ประเมินผลตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง

- 6.4 เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมให้มีการ

นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบต่อไป

7. ขั้่นนำไปใช้ (Extend)

7.1 นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม

7.2 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา

7.3 มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวัน

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้่น

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้่น มีดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยากเห็นอยู่ตลอดเวลา

2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยง การเรียนรู้ได้ คือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มนทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้่น มีดังนี้ คือ

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง

2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นไม่ทำให้น่าสนใจ แปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูผู้สอนไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้เรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้

4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

5. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียน

ในการศึกษาลดลง

ในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติจริง โดยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ครูผู้สอนเป็นผู้เตรียมกระบวนการจัดการเรียนสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสรุปและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการและเจตคติ ให้เกิดในตัวนักเรียน ก่อให้เกิดความรู้ที่คงทนกว่า การที่ครูเป็นผู้บอกความรู้ให้แก่ักเรียน ส่งผลให้การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนเกิดประสิทธิภาพ เอื้อต่อการเรียนแบบผสมผสาน และมีการเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

ผังกราฟิก (Graphic Organizer)

ความหมายของผังกราฟิก

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2543, หน้า 149) ให้ความหมายว่า ผังกราฟิก คือ แบบของการสื่อสารเพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับกะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิกได้จากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบการแยกแยะการจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ยและการสรุป เป็นต้น จากนั้นจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ (2545, หน้า 35 – 36) ให้นิยามการสอนโดยใช้ผังกราฟิก เป็นการสอนที่ใช้แผนผังความคิดเป็นเครื่องมือในการจัดรวบรวมและสรุปความคิดหรือข้อมูลสำคัญให้เชื่อมโยงกันในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนภูมิ หรือภาพ ทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ

ทิตนา แคมมณี (2545, หน้า 47) กล่าวว่า ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ

Barron & Stone (Barron & Stone, 1974, pp. 4 – 5 อ้างถึงใน สกุลการสังข์ทอง, 2548, หน้า27) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิกว่า เป็นการแสดงให้เห็นองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหา แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา โดยการนำเสนอเป็น

ลำดับชั้น สามารถอ่าน หรือทำความเข้าใจจากบนลงล่าง ซ้ายไปขวา เป็นการบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นลำดับและสามารถนำมาใช้ในทุกช่วงของการอ่านทั้งก่อนอ่านขณะอ่านและหลังอ่าน

สรุปได้ว่าผังกราฟิก หมายถึง แผนผังหรือแผนภาพที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแยกแยะข้อมูลให้เป็นรูปธรรม โดยแสดงให้เห็นองค์ประกอบสำคัญของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อนำไปสู่การจัดระเบียบ สรุปและนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบให้เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน ซึ่งผังกราฟิกมีหลายรูปแบบ ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ หรือสร้างขึ้นเองได้ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิก

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory)

Ausubel 1963, pp. 77 – 97 (อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2551, หน้า 68)

อธิบายการเรียนรู้ที่มีความหมายว่า เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอนอธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ทราบและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรารู้กับโครงสร้างพุทธิปัญญาที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำและจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต ออซูเบล ได้ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะอธิบายเกี่ยวกับพุทธิปัญญาการเรียนรู้ที่เรียกว่า “Meaningful Verbal Learning” เท่านั้น โดยเฉพาะ การเชื่อมโยงความรู้ที่ปรากฏในหนังสือที่โรงเรียนใช้กับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียน ทฤษฎีของออซูเบล เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ อย่างมีความเข้าใจและมีความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้หรือเชื่อมโยง (Subsumme) สิ่งที่เราเรียนรู้ใหม่หรือข้อมูลใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดรวบยอด (Concept) หรือความรู้ที่ได้รับใหม่ในโครงสร้างสติปัญญาเกี่ยวกับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนอยู่แล้ว ทฤษฎีของออซูเบล บางครั้ง เรียกว่า “Subsumption Theory” โครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) หรือการสอนโดยวิธีการให้ข้อมูลข่าวสารและได้เสนอแนะเกี่ยวกับ Advance Organizer : เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความหมายจากการสอนหรือบรรยายของครู โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ที่จะต้องเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่ไม่ต้องท่องจำ หลักการทั่วไปที่นำมาใช้ คือ การจัด เรียบเรียง ข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้ผู้เรียน รู้ ออกเป็นหมวดหมู่ นำเสนอกรอบ หลักการกว้างๆ ก่อนที่จะให้ผู้เรียนรู้ในเรื่องใหม่และแบ่งบทเรียนเป็นหัวข้อที่

สำคัญ บอกให้ทราบเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดใหม่ที่จะต้องเรียน
ประเภทของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย

1. Subordinate Learning เป็นการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย โดยมีวิธีการ 2 ประเภท คือ

1.1 Derivation Subsumption เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่กับหลักการ หรือกฎเกณฑ์ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยการได้รับข้อมูลมาเพิ่ม เช่น มีคนบอก แล้วสามารถดูซึมเข้าไปในโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีอยู่แล้วอย่างมีความหมาย โดยไม่ต้องท่องจำ

1.2 Correlative Subsumption เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย เกิดจากการขยายความหรือปรับโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีมาก่อนให้สัมพันธ์กับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่

2. Superordinate Learning เป็นการเรียนรู้โดยการอนุมาน ด้วยการจัดกลุ่มสิ่งๆใหม่ที่เรียนใหม่เข้ากับความคิดรวบยอดที่กว้างและครอบคลุมความคิดรวบยอดของสิ่งๆที่เรียนใหม่ เช่น สุนัข แมว หมู เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

3. Combinatorial Learning เป็นการเรียนรู้หลักการ กฎเกณฑ์ต่างๆ เชิงผสมในวิชาคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ โดยการใช้เหตุผล หรือการสังเกต เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับระยะเวลาในการที่ทำให้เกิดความสมดุล

สรุป ทฤษฎีการเรียนรู้ของออสซูเบลเป็นทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม ที่เน้นความสำคัญของครุว่าครุมีหน้าที่ที่จะจัดเรียงความรู้อย่างมีระบบและสอนความคิดรวบยอดใหม่ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างกับแนวคิดของพือาเจต์และ บรุนเนอร์ที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน นอกจากนี้ทฤษฎีของออสซูเบลเป็นทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้อย่างมีความหมายเท่านั้น

2. ทฤษฎี / หลักการ / แนวคิดของรูปแบบ (ทีศนา แชมมณี, 2551, หน้า 19 – 23)

Jones and others (1989, pp. 20 – 25) Clarke (1991, pp. 526 – 534) Joyce and others (1992, pp. 159 – 165) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกขึ้น โดยใช้แนวคิดทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลความรู้ข้อมูล (Information Processing Theory) ซึ่งกล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จาก

องค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนด้วยกันได้แก่ ความจำข้อมูล (Information Storage) กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Processes) และเมตาคognition (Metacognition) ความจำข้อมูลประกอบด้วยความจำจากการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) จะเก็บข้อมูลไว้เพียงประมาณ 1 วินาทีเท่านั้นความจำระยะสั้น (Short-term Memory) หรือความจำปฏิบัติการ (Working Memory) เป็นความจำซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการตีความสิ่งเร้าที่รับรู้มาแล้ว จะเก็บข้อมูลไว้ได้ชั่วคราวประมาณ 20 วินาที และทำหน้าที่ในการคิด (Mental Operation) ส่วนความจำระยะยาว (Long-term Memory) เป็นความจำที่มีความคงทน มีขนาดความจุไม่จำกัดสามารถคงอยู่เป็นเวลานาน เมื่อต้องการใช้จะสามารถเรียกคืนได้ สิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวมี 2 ลักษณะ คือ ความจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) และความจำความหมาย (Semantic Memory) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนทัศน์ กฎ หลักการต่างๆ องค์ประกอบด้านความจำข้อมูลนี้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นกับกระบวนการทางปัญญาของบุคคลนั้น ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การใส่ใจ (Attention) หากบุคคลมีความใส่ใจในข้อมูลที่ได้รับเข้ามาทางสัมผัส (Sensory Memory) ข้อมูลนั้นก็จะถูกนำไปสู่ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) ต่อไปหากไม่ได้รับการใส่ใจ ข้อมูลนั้นก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว

2.2 การรับรู้ (Perception) เมื่อบุคคลใส่ใจในข้อมูลใดที่ได้รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส บุคคลก็จะรับรู้ข้อมูลนั้นและนำข้อมูลนี้เข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป ข้อมูลที่รับรู้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ (Perceived Reality) ของบุคคลนั้น ซึ่งอาจไม่ใช่ความจริงเชิงปรนัย (Objective Reality) เนื่องจากเป็นความจริงที่ผ่านการตีความจากบุคคลนั้นมาแล้ว

2.3 การทำซ้ำ (Rehearsal) หากบุคคลมีกระบวนการรักษาข้อมูลโดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีก ข้อมูลนั้นก็จะยังคงถูกเก็บรักษาไว้ในความจำปฏิบัติการ

2.4 การเข้ารหัส (Encoding) หากบุคคลมีกระบวนการสร้างตัวแทนทางความคิด (Mental Representation) เกี่ยวกับข้อมูลนั้น โดยมีการนำข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำระยะยาวและเชื่อมโยงเข้ากับสิ่งที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาว การเรียนรู้ที่มีความหมายก็จะเกิดขึ้น

2.5 การเรียกคืน (Retrieval) การเรียกคืนข้อมูลที่จำไว้ในความจำระยะยาว เพื่อนำออกมาใช้ มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเข้ารหัส หากการเข้ารหัสทำให้เกิดการเก็บจำได้ดีมีประสิทธิภาพ การเรียกคืนก็จะมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

หลักการดังกล่าว การเรียนรู้จึงเป็นการสร้างความรู้ของบุคคล ซึ่งต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมาย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การเลือกรับข้อมูลที่สัมพันธ์กัน (Selecting Relevant Information) (2) การจัดระเบียบข้อมูลเข้าสู่โครงสร้าง (Coherent Structure) (3) การบูรณาการข้อมูลเดิม (Integrating) และ (4) การเข้ารหัส (Encoding) ข้อมูลการเรียนรู้เพื่อให้คงอยู่ในความจำระยะยาวและสามารถเรียกคืนมาใช้ได้โดยง่าย (Mayer, 1984, pp. 30 – 33) ด้วยเหตุนี้ การให้ผู้เรียนมีโอกาสเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมๆ และนำความรู้ความเข้าใจมาเข้ารหัสหรือสร้างตัวแทนทางความคิดที่มีความหมายต่อตนเองขึ้น จะส่งผลให้การเรียนรู้นั้นคงอยู่ในความจำระยะยาวและสามารถเรียกคืนมาใช้ได้ (ทิตินา แชมมณี, 2551, หน้า 19 – 21)

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

ทิตินา แชมมณี (2551, หน้า 21 – 23) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและสร้างความหมายและความเข้าใจในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลที่เรียนรู้และจัดระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ด้วยผังกราฟิก ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจแก่การจดจำ

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ (2545, หน้า 36) เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้นและช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระบบโครงสร้างของความรู้ที่เรียนทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ ของความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระได้ดีขึ้น

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบผังกราฟิก

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก มีหลายรูปแบบ ในที่นี้จะนำเสนอไว้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ Jones & others (1989 pp. 20 – 25 อ้างถึงใน ทิตินา แชมมณี, 2551, หน้า 21 – 22) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญๆ 5 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

- 1.1 ผู้สอนเสนอตัวอย่างการจัดข้อมูลด้วยผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์
- 1.2 ผู้สอนแสดงวิธีการสร้างผังกราฟิก
- 1.3 ผู้สอนชี้แจงเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนั้นและอธิบายวิธีการใช้
- 1.4 ผู้เรียนฝึกการสร้างและใช้ผังกราฟิกในการทำความเข้าใจเนื้อหาเป็นรายบุคคล

1.5 ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนเองแลกเปลี่ยนกัน

2.รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ Clark (1991, pp. 526-534 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2551, หน้า 22 - 23) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญๆ ดังนี้

2.1 ขั้นก่อนสอน

2.1.1 ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและวัตถุประสงค์ของการสอนเนื้อหาสาระนั้น

2.1.2 ผู้สอนพิจารณาและคิดหาผังกราฟิก หรือวิธีหรือระบบในการจัดระเบียบเนื้อหาสาระนั้นๆ

2.1.3 ผู้สอนเลือกผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุด

2.1.4 ผู้สอนคาดคะเนปัญหาที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในการใช้ผังกราฟิก

2.2 ขั้นสอน

2.2.1 ผู้สอนเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน

2.2.2 ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน

2.2.3 ผู้สอนซักถาม แกไขความเข้าใจผิดของผู้เรียนหรือขยายความเพิ่มเติม

2.2.4 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา

2.2.5 ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

เทคนิคการใช้ผังกราฟิก

ทิศนา แคมมณี (2551, หน้า 388) เสนอว่าผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ การใช้ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหา

สาระหรือข้อมูลต่างๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

การใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ประการด้วยกันคือ

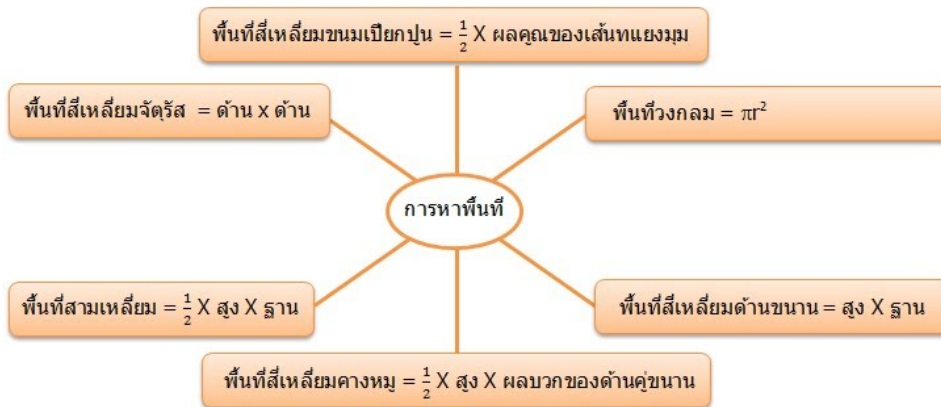
1. การแยกแยะข้อมูลเพื่อให้เห็นองค์ประกอบหลักที่เชื่อมโยงกันอยู่อย่างชัดเจน สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โมโนทัศน์ได้ง่ายขึ้น
2. หากสมองมีการจัดโครงสร้างความรู้ไว้อย่างเป็นระบบระเบียบ จะช่วยเรียกความรู้เดิมที่อยู่ในโครงสร้างทางปัญญาออกมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ง่ายขึ้น
3. ผังกราฟิกที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบหลักของเรื่อง มีลักษณะเป็นภาพ ซึ่งง่ายต่อการที่สมองจะจดจำมากกว่าข้อความที่ติดต่อกันยืดยาว
4. การใช้ผังกราฟิก ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งภาพและข้อความ สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learning) เนื่องจากผู้เรียนจะต้องมีทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน คิด จึงจะสามารถจัดทำผังกราฟิกออกมาได้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

รูปแบบของผังกราฟิก

ผังกราฟิกมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบอาจจะมีลักษณะรูปร่างที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้หรือผู้สร้างเองว่าจะนำเสนอด้วยผังกราฟิกรูปแบบใด

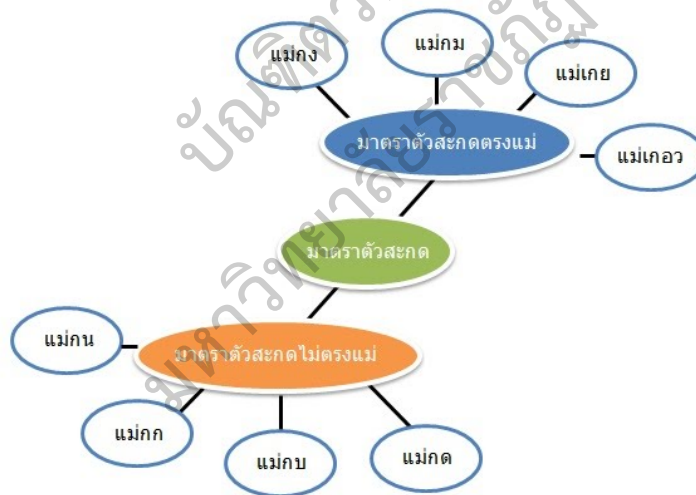
ทิตินา แชมมณี (2551, หน้า 389 – 400) ได้ยกตัวอย่างรูปแบบต่างๆ ของผังกราฟิก ไว้ดังนี้

1. ผังความคิด (A Mind Map) ผังความคิดเป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่างๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้น คำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิตและภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้นๆ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ฟังความคิด

2. ฟังมโนทัศน์ (A Concept Map) ฟังมโนทัศน์ เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่และมโนทัศน์ย่อยๆ เป็นลำดับชั้นด้วยเส้นเชื่อมโยง ดังภาพประกอบ 6



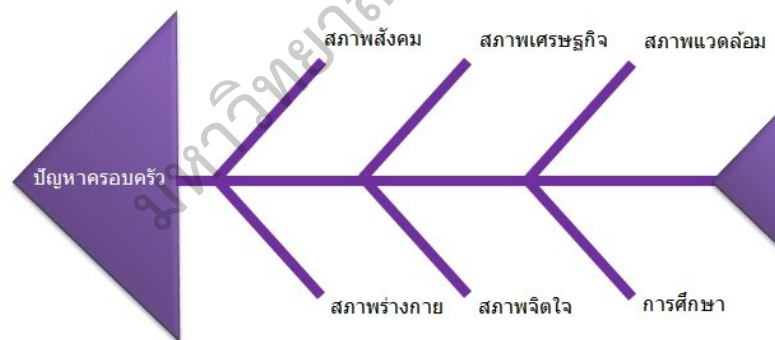
ภาพประกอบ 6 ฟังมโนทัศน์

3. ฟังแมงมุม (A Spider Map) แมงมุม เป็นผังแสดงมโนทัศน์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ผังแมงมุม

4. ผังก้างปลา (A Fishbone Map) ผังก้างปลา เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลาจะช่วยให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน ดังภาพประกอบ 8



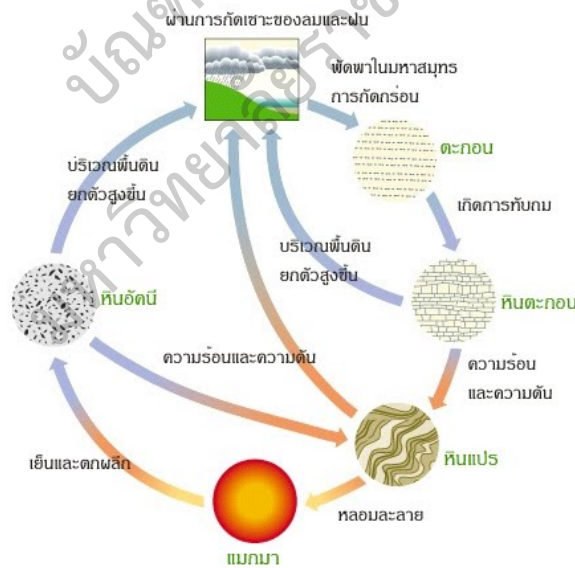
ภาพประกอบ 8 ผังก้างปลา

5. ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังลำดับขั้นตอนเป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 ฟังลำดับขั้นตอน

6. ฟังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) ฟังวัฏจักรเป็นฟังที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือ เป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน ดังภาพประกอบ 10



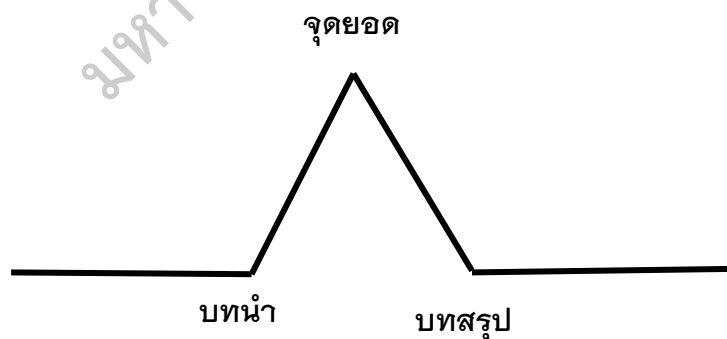
ภาพประกอบ 10 ฟังวัฏจักร

7. พังวงกลมซ้อนหรือเว้นไดอะแกรม (Venn Diagram) พังเว้นไดอะแกรม เป็นพังวงกลม 2 วงหรือมากกว่าที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นพังที่เหมาะสมสำหรับการ นำเสนอสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 พังวงกลมซ้อนหรือเว้นไดอะแกรม

8. พังพล็อตไดอะแกรม (Plot Diagram) พังพล็อตไดอะแกรมเป็นพังที่ช่วย ในการอ่านเรื่องราวที่มีเหตุการณ์ต่อเนื่องกันยืดยาว เหมาะสำหรับการสอนอ่าน ผู้เรียน สามารถใช้พังนี้ช่วยในการหาพล็อตเรื่อง ซึ่งก็คือเหตุการณ์สำคัญที่นำไปสู่จุดยอดของเรื่อง และเมื่อเรื่องดำเนินไปสู่จุดยอดคือจุดสำคัญที่สุดของเรื่องแล้วเหตุการณ์ก็จะคลี่คลายไปสู่ บทสรุปของเรื่อง ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 พังพล็อตไดอะแกรม

วรวรรณ เหมชะญาติ (ม.ป.ป., หน้า 1 – 10) ได้เสนอรูปแบบของการจัด เนื้อหาสาระด้วยแผนภาพมีดังนี้

1. ประเภทเรียงลำดับเหตุการณ์ วัตถุประสงค์เพื่อเรียงลำดับเหตุการณ์ / เรื่องราวที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กันเพื่อวางโครงสร้างของเหตุการณ์ตามลำดับหรือวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อสนับสนุน / ส่งเสริมการถ่ายทอดความคิดในรูปแบบต่างๆ ทักษะ การเรียงลำดับความสัมพันธ์ในการลำดับเวลา การใช้รวบรวมข้อมูลและจัดลำดับข้อมูลโดยใช้ เวลา หรือการพัฒนาโน้ตบุ๊กเป็นเกณฑ์ การนำเสนอด้วยรูปภาพช่วยให้เกิดความเข้าใจ ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ประเภทการจำแนก วัตถุประสงค์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบความเหมือนและความต่าง การใช้ในพื้นที่ที่ใช้ร่วมกันประกอบด้วยคุณลักษณะของสิ่งนั้นๆ (ความคิด คน เหตุการณ์ หรือสถานที่) ที่เหมือนกันส่วนพื้นที่ด้านนอกประกอบด้วยคุณลักษณะที่แตกต่าง

3. ประเภทเหตุและผล วัตถุประสงค์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงเหตุการณ์หรือเงื่อนไขที่นำไปสู่ผลที่ได้รับ ทักษะการคิด การอ้างอิง การวิเคราะห์ การหาเหตุและผลการใช้ ตั้งคำถามและตอบคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์โดยใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ เงื่อนไข หรือเหตุซึ่งนำมาสู่ผลนั้นๆ

4. ประเภทโยงความสัมพันธ์ วัตถุประสงค์ เพื่อระบุให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาเชิงลำดับชั้นเริ่มจากสิ่งที่เป็นนามธรรมลงสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน หรือลงสู่ตัวประกอบ

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ (2545, หน้า 36 - 46) ได้เสนอรูปแบบในการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ผังกราฟิกมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีรูปแบบและวิธีใช้ดังนี้

1. WEB

เป้าหมาย เพื่อช่วยผู้เรียนสร้างความคิดที่กระจ่างชัดเจน โดยสามารถคิดอย่างมีประเด็นพร้อมๆ กับมองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดที่เกี่ยวข้อง

วิธีใช้ การนำวงกลม WEB มาใช้ทำได้หลายรูปแบบและหลายกรณี ดังนี้

1) ขึ้นสร้าง ครูอาจสร้างรูปวงกลมบนกระดานแล้วใช้เป็นเครื่องมือระดมความคิดร่วมกันทั้งชั้น หรือพิมพ์ในกระดาษโรเนียวให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำ หรือถ้าประหยัดก็ให้นักเรียนเขียนในกระดาษสมุดของนักเรียนเอง

- 2) ชั้นเสนอ จับประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ โดยอาจจะได้มาจากหลักสูตร จากเอกสารใบความรู้และจากการเลือกตามความสนใจของนักเรียน
- 3) ชั้นสังเคราะห์/วิเคราะห์ นักเรียนรวมกลุ่มกันวิเคราะห์ประเด็นหลักประเด็นรอง แล้วเขียนลงตามแขนงของวงกลมโดยต้องมีการอภิปรายให้เหตุผลร่วมกัน
- 4) ชั้นสรุปเพื่อแสวงหา แต่ละกลุ่มนำมาเสนอต่อกลุ่มใหญ่เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันพร้อมกับการค้นหาความรู้ต่อไป

2. Pie Chart เป็นรูปแบบของการแยกย่อยความคิด หรือวัตถุออกเป็นส่วนย่อยๆ และศึกษาว่าแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กับส่วนรวมอย่างไร เป้าหมายการใช้ Pie Chart เพื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้จักประมาณการสัดส่วนความสัมพันธ์หรือความสำคัญของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีใช้ ผู้สอนสามารถนำรูปแบบ Pie Chart ใช้ในการเรียนการสอนได้ดังนี้

- 1) ชั้นสร้างรูป Pie Chart ให้ดูเป็นตัวอย่าง พร้อมอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการและวิธีใช้
- 2) ชั้นเสนอ เสนอประเด็นที่ต้องการนำมาวิเคราะห์โดยอาจมาจากเอกสารประกอบการเรียน มาจากความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเรื่องที่เลือกมาศึกษาต้องมีลักษณะเน้นถึงสัดส่วน มาก-น้อย ตามลักษณะ
- 3) ชั้นสังเคราะห์/วิเคราะห์ ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญของประเด็นที่ศึกษา
- 4) ชั้นสรุปเพื่อแสวงหา ให้แต่ละกลุ่มเสนอผลการพิจารณาของกลุ่มผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ อภิปรายเสริมและปิดท้ายด้วยการแสดงความชื่นชมและบอกแหล่งค้นหาความรู้เพิ่มเติม

แนวทางการประยุกต์ นำไปใช้กับเรื่องที่ต้องการพิจารณาให้ความสัมพันธ์ในรูปของสัดส่วน เพื่อให้มีความชัดเจนในการสื่อสารมากขึ้น เช่น สัดส่วนของประเภทหนังสือสัดส่วนของวิชาที่ชอบเรียน สัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมในแต่ละวัน เป็นต้น

3. ก้างปลา Fish Bone รูปแบบก้างปลาเป็นรูปแบบของการฝึกทักษะการคิดปัจจัยที่เป็นสาเหตุของผลหรือปัญหา

เป้าหมาย รูปแบบก้างปลาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถแยกแยะสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุของผลหรือปัญหาที่นำมาศึกษา

วิธีการใช้

- 1) **ขั้นสร้าง** ผู้สอนอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวิธีการใช้ก้างปลาเพื่อวิเคราะห์สาเหตุและผลตลอดจนรูปแบบของก้างปลา
- 2) **ขั้นเสนอ** ให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกเรื่องจากเอกสารตำราเรียน
- 3) **ขั้นสังเคราะห์/วิเคราะห์** แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อช่วยกันกำหนดปัญหาและระบุตัวเหตุปัจจัยทั้งในระดับกลุ่มและระดับเหตุย่อย
- 4) **ขั้นสรุปเพื่อแสวงหา** ผู้เรียนนำเสนอผลการวิเคราะห์ พร้อมกับอภิปรายความเป็นไปได้หรือการมองต่างมุมของเพื่อนผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ

แนวทางประยุกต์ใช้ ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาสังคมศึกษาวิทยาศาสตร์และวรรณคดีในส่วนที่มีเนื้อหาเป็นเหตุเป็นผลกัน รูปแบบ

นอกจากนี้ ทิศนา แคมมณี (2551, หน้า 400) ได้สรุปเพิ่มเติม

เกี่ยวกับรูปแบบของผังกราฟิกไว้ว่า ผู้สอนไม่ควรยึดรูปแบบ เพราะวัตถุประสงค์ของการใช้ผังกราฟิกนั้น มีใช้อยู่ที่รูปแบบของผัง แต่อยู่ที่การใช้ผังให้สามารถถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ดังนั้นผังกราฟิกที่ดีที่สุด จึงควรมาจากตัวผู้เรียนเอง ผู้สอนควรช่วยผู้เรียนให้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำผังกราฟิก ผูกให้ผู้เรียนทำผังโดยเริ่มจากตัวอย่างตามความเหมาะสมของเนื้อหา ลักษณะของงานหรือจุดประสงค์ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนคิดสร้างผังกราฟิกของตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดการเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก

ความเป็นมา/หลักการแนวคิด/ความหมาย

การพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก ที่ส่งผลต่อการคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีหลักการ และแนวคิดเกี่ยวกับห้องเรียนเสมือนของ Turoff (1995, อ้างถึงใน บุญเรือง เนียมหอม, 2545, หน้า 45 - 47) รูปแบบห้องเรียน

เสมือนของ อุทัย ภิรมย์รัตน์ (2540, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 197) การเรียนแบบผสมผสานของ Driscoll (2002, อ้างถึงใน ภัทรา วายาจุด, 2550, หน้า 57 – 60) วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของ Eisenkraft (2003, pp. 56 – 59 อ้างถึงใน ประสาท เมืองเฉลิม, 2550, หน้า 25 – 30) วิธีสอนผังกราฟิกของ Jones & others (1989, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 234) และรูปแบบผังกราฟิกของ ทิศนา แคมมณี (2557, หน้า 389–400) เพื่อผู้วิจัยจะได้เก็บรวบรวมข้อมูล และข้อเสนอแนะต่างๆ มาพัฒนาเป็นห้องเรียนเสมือนที่มุ่งช่วยแก้ปัญหา เรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ชุด ได้แก่

1. การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล
 - 1.1 การค้นหาข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 1.2 การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชั่วโมง
2. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมตาราง
 - 2.1 หลักการทำงานเบื้องต้นของโปรแกรม ตารางการทำงาน
จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 2.2 การใช้โปรแกรมตารางการทำงานสร้างตาราง จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 2.3 การสร้างตารางคำนวณเบื้องต้น จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 2.4 การใช้โปรแกรมตารางการทำงานสร้างแผนภูมิ จำนวน 1 ชั่วโมง
3. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ
 - 3.1 หลักการทำงานเบื้องต้นของโปรแกรมนำเสนอ จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 3.2 การใช้โปรแกรมนำเสนอ จำนวน 1 ชั่วโมง
4. การสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยใช้คอมพิวเตอร์
 - 4.1 การใช้โปรแกรมประมวลคำ จำนวน 1 ชั่วโมง
 - 4.2 การออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 1 ชั่วโมง

เป็นลักษณะของเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเว็บไซต์สำหรับรายวิชามีองค์ประกอบดังนี้ (Mcgreal, 1997, อ้างถึงใน อัญชญา จันทรสข, 2550, หน้า 72 – 78)

1. Home page เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบ รายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิก ขนาดใหญ่ ซึ่งจะต้องทำให้ใช้เวลานานในการเรียกโฮมเพจ

2. เว็บบนหน้า (Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทายต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนวิชานี้พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้ที่เกี่ยวข้องแต่ละคน และการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆเกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา
4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On Line Resource) เครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ
5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอน หรือผู้ช่วยสอนที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ การลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ คำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดเสมือนและการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา
6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดสิ่งที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน
7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องการกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน
8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงานวันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลา ที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น
9. เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อพร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา
10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถามแบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ
11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วย

สอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงานที่น่าสนใจ

12. เว็บไซต์แบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บไซต์แสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บไซต์การอภิปราย (Discussion) สำหรับสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสาร พร้อมกันตามเวลาจริงและสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บไซต์และผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บไซต์ประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บไซต์คำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชาโปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษาและเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บไซต์แสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

ปทีป เมธาวุฒิ (2540) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไว้ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

3. เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
 6. การเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
 7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
 8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องของการลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานการศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
 9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง
 10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
 11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน
- จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยจำลองสภาพแวดล้อมการเรียนเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่เชื่อมโยงกันในลักษณะสื่อหลายมิติ ซึ่งผู้สอนสามารถตั้งโปรแกรม ติดตาม พัฒนาและประเมินผลการเรียน ผสมผสานเข้ากับวิธีการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก ใช้เป็นสื่อกลางให้เกิดการปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่าง นักเรียน บทเรียนและผู้สอน เป็นชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ ส่งผลให้เกิดความรู้ใหม่ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา ระยะเวลา และสถานที่
- ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดข้างต้น มาสร้างห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก ในรูปแบบของ Home page ซึ่งจะมีเนื้อหา แบบทดสอบ สื่อการเรียนรู้ ทั้งในรูปแบบของข้อความ และสื่อผสมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้แบบออนไลน์ได้ และห้องเรียนเสมือนจะอยู่ในรูปแบบเว็บเพจสนับสนุน โดยแต่ละชุดประกอบด้วย
1. ชื่อเรื่อง
 2. มาตรฐาน
 3. ตัววัดชั้นปี
 4. สารระสำคัญ
 5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 6. จุดประสงค์การเรียนรู้
 7. คุณลักษณะที่ต้องการ

8. สารการเรียนรู้

9. ภาระงาน

มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก

ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก แต่ละแผนจัดการเรียนรู้ครั้งนี้มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา โดยเสนอตัวอย่างผังกราฟิกในรูปแบบต่างบนเว็บเพจที่เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน ให้นักเรียนร่วมกันศึกษา จะได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าใดเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ของครูและครูจะได้อ่านว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนหลัง

ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจ กระตุ้น ชักชวนให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น จากการแสดงวิธีสร้างผังกราฟิกโดยใช้โปรแกรมนำเสนอและชี้แจงอธิบายเหตุผลของการใช้ผังกราฟิก ในเรื่องที่ น่าสนใจ หรือกำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเพิ่ง เรียนรู้มาแล้ว โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนทุกคนฝึกการสร้าง และใช้ผังกราฟิก ทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษา มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำการทดลอง การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล อย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย นักเรียนนำเสนอผังกราฟิกของตนแลกเปลี่ยนกันใน กลุ่ม มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล ให้เห็นแนวโน้ม หรือความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยอ้างอิง หลักการประกอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำผังกราฟิก หรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 6 ชั้นประเมินผลและนำความรู้ไปใช้ ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนโดยประเมินจากการทำกิจกรรมและการเรียนรู้ของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด และส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือหัวข้อที่ นักเรียนเรียนรู้ไปแล้วไปสู่ความคิดรวบยอด หรือหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดปัญหาใหม่

แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2547, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับสาระสำคัญ (บทสรุปของเนื้อหา) จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549, หน้า 58) ได้ให้ความหมายของ แผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือแผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และ จะประเมินผลอย่างไร

ดวงกมล สิ้นเพ็ง (2551, หน้า 79) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือแผนหรือแนวทางการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และได้พัฒนาคุณภาพตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ แผนการจัดการเรียนรู้มีหลายลักษณะ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายปีหรือรายภาค แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

สำลี รักสุทธี (2551, หน้า 18) ได้ให้ความหมายว่า แผนการจัดการ เรียนรู้ หมายถึง การนำรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาค เรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและ การวัดประเมินผลเพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่งๆ โดยกำหนดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์

ของการเรียนย่อยๆ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สภาพ
ผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในห้อง

ชนาธิป พรกุล (2552, หน้า 54) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการ
เรียนรู้ว่า คือ แผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริง มีองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยให้
ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และ
มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรชาติ ชูกำแพง (2553, หน้า 94) ได้ให้ความหมายว่า
แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครู ซึ่งเป็นแนวทางใน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้
สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้
เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554, หน้า 341) ได้ให้ความหมายว่า แผนการ
จัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผล
ประเมินผลให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัย
หนึ่งได้ว่า แผนการสอนเป็นแผนที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของ
กรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่อ
อะไรและวัดประเมินผลโดยวิธีใด

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง
แนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ กำหนดรูปแบบ รายละเอียดของการสอน แต่ละบท
แต่ละชั่วโมง เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอน อย่างเป็นระบบ มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์
อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียดประกอบด้วยสาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้สาระการ
เรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้สื่อและแหล่งการเรียนรู้และวิธีการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน
เหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนี้ครูคนอื่นสามารถนำไปใช้ในการ
จัดการเรียนการสอนได้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2547, หน้า 17 - 18) กล่าวถึง แผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ดีต้องมีส่วนประกอบอย่างน้อย 3 ส่วน คือ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (Objective)
(จัดการเรียนรู้เพื่ออะไร)
2. การเรียนการสอนที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

(Learning) (จัดการเรียนรู้อย่างไร)

3. การวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่ (Evaluation) (จัดการเรียนรู้แล้ว ได้ผลตามที่ต้องการหรือไม่)

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549, หน้า 63) กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด ใช้กับผู้เรียนระดับชั้นใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

2. ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ (องค์ประกอบที่สำคัญ) ได้แก่

2.1 สาระ

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้

2.3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.5 สาระสำคัญ

2.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

2.6.2 จุดประสงค์นำทาง

2.7 สาระการเรียนรู้/เนื้อหา

2.8 กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้

2.9 สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้

2.10 การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย

2.10.1 วิธีการประเมิน

2.10.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

2.10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน

2.11 เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

2.12 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

3. ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำแผนไปใช้ เช่น

ปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะและข้อมูลอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นๆ เป็นต้น

ดวงกมล สิ้นเพ็ง (2551, หน้า 79 – 80) กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ส่วนนำ ได้แก่ ชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ระดับชั้น ห้องเรียน ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเรื่อง สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เวลาที่จัดการเรียนการสอน

2. มโนทัศน์ (Concept) หรือสาระสำคัญ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งต้องเขียนเป็นพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาครบทั้ง 3 ด้าน คือ

3.1 ความรู้ (Knowledge) ได้แก่ เนื้อหาสาระที่จัดการเรียนรู้

3.2 ทักษะกระบวนการ (Process) ได้แก่ ทักษะกระบวนการ

คิดโดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การได้ลงมือปฏิบัติ

3.3 เจตคติ (Attitude) ได้แก่ ความตั้งใจ ความสนใจ การเห็น

คุณค่า

4. เนื้อหาสาระ (Content)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Learning Process)

6. การประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation)

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (Learning

Materials/Learning Resources)

8. บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน ส่วนนี้ครูสามารถนำไปพัฒนาเป็นวิจัยในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี

ชนาธิป พรกุล (2552, หน้า 86) กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการ ได้แก่

1. เรื่องและเวลาที่ใช้สอน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สาระสำคัญ

4. เนื้อหา (สาระ)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)
6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการเรียนการสอน)
7. การวัดผลและประเมินผล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ผู้สอนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ความถูกต้อง หมายถึง ข้อความในแต่ละองค์ประกอบมีความถูกต้องตามลักษณะขององค์ประกอบนั้น ความสอดคล้อง หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีความเกี่ยวข้องต่อเนื่องอย่างสมเหตุสมผลเป็นเรื่องเดียวกัน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ส่วนนำหมายถึง ภาพรวมของแผน ส่วนที่เป็นตัวแผนซึ่งมีรายละเอียดที่สำคัญ เช่น สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนและส่วนท้ายของแผนเป็นส่วนที่ใช้บันทึกการใช้แผน

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2547, หน้า 16 – 17) กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ต่อวิชาชีพครู ไว้ว่า

1. เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูแบบมืออาชีพ มีการเตรียมการล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้ของครูสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรมและจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน
2. ช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรมและวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง
3. ทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะทำการสอนแทน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ
4. เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป
5. เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่ง

สามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง หรือระดับให้สูงขึ้นและเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549, หน้า 58) กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้คุณผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำได้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้คุณมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้คุณผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร จะวัดและประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้คุณผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จะจัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของคุณผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญสำหรับครูและครูที่ปฏิบัติการสอนแทน เนื่องจากเป็นการเตรียมการสอนไว้เป็นอย่างดีแล้ว มีการศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและวิธีสอนต่างๆ ตลอดจนสื่อการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่แสดงความชำนาญในวิชาชีพและใช้ในการพัฒนาความก้าวหน้าของคุณ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้เอาแผนไปไว้เป็นส่วนหน้าของห้องเรียนเสมือน เป็นแผนประกอบการใช้

ประสิทธิภาพ (KW – CAI)

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (2550, หน้า 3 – 6) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับ
เกณฑ์ที่คาดหวังได้

ปัจจุบันบทเรียน CAI ได้รับการพัฒนาให้มีรูปแบบของการเรียนการสอน
การถ่ายทอด สารสนเทศ การปฏิสัมพันธ์ การประเมินและลักษณะอื่นๆ แตกต่างไปจาก
การเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาใช้กับ
บทเรียนโปรแกรมไม่เพียงพอ สำหรับการวางแผนการสร้างบทเรียน CAI จำเป็นต้องใช้
ความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาอื่นๆ มาประกอบด้วย นอกจากนี้ความแตกต่างของ CAI ที่เรียน
จากบทเรียนโปรแกรมที่ส่วนมากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้น คล้ายหนังสือเรียน พิมพ์ลงบน
กระดาษทำให้สถานการณ์ของการเรียนรู้เปลี่ยนไป แนวความคิดการสร้าง บทเรียน CAI
จึงแตกต่างจากบทเรียนโปรแกรมหลายประการถึงแม้จะมีทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกันอยู่บ้าง
ก็ตามเมื่อแนวความคิดของการสร้างบทเรียน CAI และสถานการณ์ของการเรียนบทเรียน
CAI แตกต่าง จากบทเรียนโปรแกรม การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จึงน่า
จะปรับเปลี่ยนใหม่ให้สอดคล้อง กับความแตกต่างที่เป็นอยู่โดยสังเคราะห์จากแนวความคิด
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ดังนี้

$$\bar{X} - \bar{Y} = 50 (\bar{X}_1 + \bar{X}_2)$$

เมื่อ $\bar{X} - \bar{Y}$ แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน

\bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด

\bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i}{N}\right)}{n}$$

เมื่อ X แทน คะแนนแบบฝึกหัด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนนักเรียน

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i}{N}\right)}{n}$$

เมื่อ X แทน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน

การประเมินค่า E-CAI มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์มีเกณฑ์ดังนี้

95 - 100 มีประสิทธิภาพดีมาก

90 - 94 มีประสิทธิภาพดี

80 - 90 มีประสิทธิภาพพอใช้

ต่ำกว่า 80 ต้องปรับปรุงแก้ไข

การสอบหลังการเรียน จำนวน 100 ข้อ แต่แยกเป็นวัตถุประสงค์ ใน 1 วัตถุประสงค์อาจจะมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ 4 ข้อ ถ้าผู้สอบสามารถทำข้อสอบในแต่ละ วัตถุประสงค์ได้ผ่านตามเกณฑ์ ก็ให้นับเป็น ผ่าน ไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบทุกทั้งหมด 100 ข้อ นอกจากนี้คะแนนของข้อคำถาม หรือแต่ละจุดประสงค์ อาจไม่เท่ากันได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (KW-CAI) หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้

การคิดเชิงระบบ

ความหมายของการคิดเชิงระบบ

ชัยวัฒน์ ธีระพันธ์ (2552, หน้า 15) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ (System Thinking) เป็นการคิดแบบไม่แยกส่วน คิดแบบองค์รวม คิดเห็นสรรพสิ่งทั้งหลาย เป็นอนิจจัง มีขึ้นมีลง มีดีมีชั่ว เห็นว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของปัญหา

มาเรียม นิลพันธ์ (2553, หน้า 12) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ คือ การคิดเชื่อมโยง ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ อย่างเป็นขั้นเป็นตอนหรือเป็นกระบวนการ อย่างต่อเนื่องและแต่ละองค์ประกอบนั้นจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่ เป้าหมายที่กำหนด

เชคแลนด์ (Checkland, 2005, p. 7) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ ผู้เรียนจะต้องคิดเป็นขั้นเป็นตอนโดยเริ่มจากการกำหนดปัญหาหรือเรื่องที่ศึกษา แสดง รูปแบบความคิดที่มีโครงสร้าง องค์ประกอบที่สำคัญ ขยายรายละเอียดของความรู้อันแต่ละ องค์ความรู้ในแต่ละองค์ประกอบของ เรื่องที่ศึกษา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างสมบูรณ์

บาร์ทเลท (Bartlett, 2001, p. 15) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ คือ การคิดที่รวมกันของการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ หรือสถานการณ์ การคิดสังเคราะห์เป็นการคิดย้อนกลับหลังจากการแยกส่วนช่วยให้เข้าใจสิ่งต่างๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้อง ซึ่งกันและกัน

ปีเตอร์ เอ็ม เซ็งเก้ (Peter M.Senge, อ้างถึงใน มกราพันธ์ จุฑะรสก, 2550, หน้า 26) ให้ความหมายว่า การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) เป็นขั้นตอนการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ๆ เนื่องจากสามารถ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เรารู้ได้อย่างต่อเนื่องเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ได้ถึงปัญหาหรือ สาเหตุที่เกิดขึ้น นำไปสู่การวางแผนหาแนวทางการแก้ปัญหาและสร้างทางเลือกใหม่สำหรับโอกาสใหม่ๆ ในอนาคตได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การคิดเชิงระบบ หมายถึง การคิดแบบบูรณาการสิ่งต่างๆ และปัจจัยต่างๆ เข้าด้วยกัน คิดจากมุมมองที่กว้างขวาง ครอบคลุม ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยการคิดเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเชิงลำดับขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่อง และเป็นเหตุเป็นผลโดยอาศัยทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการเชื่อมโยง และสัมพันธ์ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการผสมผสานข้อมูล และทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ

ฟริตจ็อบ คาปรา (Fritjof Capra) เป็นนักวิทยาศาสตร์และนักคิดคนสำคัญของยุคสมัยได้ สร้างทฤษฎีใหม่ที่ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีระบบหรือวิธีคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่เป็นประโยชน์ในการสร้างสรรค์ปัญญาให้ผู้สนใจศึกษา นำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์กับสังคม มนุษย์ท่านจบปริญญาเอกด้านฟิสิกส์ นอกจากเป็นนักวิทยาศาสตร์แล้ว ยังเป็นนักทฤษฎีเกี่ยวกับระบบ มีความสนใจในปรัชญาและศาสนา ตะวันออกเป็นอย่างมาก หนังสือของคาปราจึงเป็นหนังสือ เชิงวิชาการที่ได้รับความนิยมสูงได้แก่ เต๋าแห่งฟิสิกส์ (The Tao of Physics) เป็นหนังสือเล่มแรกๆ ที่กล่าวถึง ผลพวงทางด้านปรัชญาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างมากของหลักการและแนวความคิดต่าง ที่เกิดขึ้นในวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นสาขาที่เขาเริ่มต้นงานวิจัยส่วนหนึ่ง กลุ่มที่สอง คือ จุดเปลี่ยนแห่ง ศตวรรษ (The Turning Point) แสดงให้เห็นว่าเหตุใดปฏิวัติในวงการฟิสิกส์ยุคใหม่ จึงเป็นลางบอกเหตุว่า กำลังจะมีการปฏิวัติในลักษณะเดียวกันในวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ และการเปลี่ยนแปลง ทำนองเดียวกันในด้านโลกทัศน์และระบบคุณค่าทางสังคม เขาได้สำรวจการ

เปลี่ยนแปลงเชิง กระบวนการทัศน์ (paradigm shifts) ในวิชาชีววิทยา การแพทย์ จิตวิทยา และเศรษฐศาสตร์ทำให้เกิดความตระหนักว่า สาขาวิชาทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องกับชีวิต การเขียนในหนังสือ The Turning Point ทั้นไม'ได้เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยระบบชีวิตซึ่งประสาน ต่อเนื่องกัน แต่เป็นวิถีการคิดแบบใหม่เกี่ยวกับชีวิต ทั้งนี้รวมถึงการรับรู้ ภาษาใหม่ และ แนวคิดใหม่ หนังสือเล่มล่าสุดของเขา คือ โยงใยที่ซ่อนเร้น (The Hidden Connections : 2002) เป็นหนังสือที่ท่าน ศ.นพ.ประเวศ วะสี เน้นให้เห็นว่าเป็น หนังสือที่ว่าด้วยความ เป็นจริงตามธรรมชาติ โดยเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย “เน้น ความเห็นทั้งหมด” ธรรมชาตินั้นเชื่อมโยงความเป็นทั้งหมดทั้งสิ้นแต่เขาได้แสดงแนวคิดของเขา เกี่ยวกับทฤษฎี ระบบ (Systems Thinking) เมื่อ ค.ศ.1997 ในหัวข้อขยายใยแห่งชีวิต เป็นการประมวล กรอบ แนวคิดให้แก่ความเข้าใจชีวิตในมิติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเขาใช้เวลาในการพัฒนาและลง รายละเอียดดั่งเคราะห์ สนทนา ถกเถียงกับนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากนานนับสิบปีก่อน จะถอดมา เป็นหนังสือ The Web of Life (ขยายใยแห่งชีวิต) ฟรีดจ็อฟ คาปรา ได้นำวิถีคิดเชิง ระบบ มาทำความเข้าใจในเรื่องของชีวิตและนำเสนอให้ เห็นว่าวิสัยทัศน์ใหม่ที่ว่าด้วยระบบ ชีวิตนี้จะเปลี่ยนวิถีที่เราสัมพันธ์กันและกันและวิถีที่เราสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมวิถีในด้าน สุขภาพตลอดจนมุมมองขององค์กรธุรกิจ ระบบการศึกษาสถาบันทาง สังคม และระบบ การเมืองต่างทำให้เราช่วยกันสร้างชุมชนที่ยั่งยืนและช่วยให้เข้าใจธรรมชาติของ พีช สัตว์ ระบบนิเวศที่จัดองค์กรของตนได้อย่างไร เราจะเรียนรู้จากธรรมชาติได้อย่างไร วิถีคิดเชิง ระบบแสดงให้เรารู้ว่า องค์กรรวมเป็นมากกว่าผลรวมขององค์ประกอบของมัน หัวใจหลักของ ทฤษฎีใหม่คือ ชีวิตทั้งหลายล้วนดำรงอยู่เป็นระบบ ในลักษณะโยงใยกันเป็นข่าย โดยระบบ นิเวศเป็นระบบที่ใหญ่และสำคัญมากที่สุด โดยเชื่อว่าการเข้าถึงความจริงในระบบนิเวศ จะทำให้เข้าใจในระบบทั้งหลาย เนื่องจากเขาเชื่อว่าการจัดระบบองค์กรของระบบนิเวศ คือ หลักการ จัดองค์กรของระบบชีวิตทุกระบบมนุษย์ในฐานะระบบชีวิตหนึ่งของระบบใหญ่ ซึ่งต้องจัดแบบ แผนชีวิต ระเบียบสังคมให้สอดคล้องกับแบบแผนของระบบนิเวศ ในทัศนะ ของคาปราพูดถึงระบบนิเวศก็คือการพูดถึงชุมชน (Community) (ปิยนารถ ประยูร, 2553, หน้า 22 – 23)

ดังนั้นแนวคิดของคาปราจึงเป็นการนำเสนอวิถีคิดใหม่และการย้ายกระบวนการ ทัศน์ (Paradigm Shift) ที่ทำให้เกิดข้อถกเถียงในการให้น้ำหนักปัจจัยหรือตัวแปรด้านอื่นๆ ที่เข้ามากระทบกับกระบวนการทัศน์ และกระบวนการทัศน์ก็เป็นเพียงปัจจัยหนึ่งจากหลายปัจจัย เท่านั้น

จากการกล่าวมาสรุปได้ว่า ทฤษฎีระบบ (Systems Theory) หรือวิธีคิดเชิงระบบ (System Thinking) มีอิทธิพลต่อแนวคิดการสร้างทฤษฎีใหม่

ปีเตอร์ เอ็ม. เซ็งเก้ (Peter M. Senge) เป็นผู้ก่อตั้งและผู้อำนวยการของ Center for Organizational Learning แห่ง MIT Sloan School of Management เป็นผู้นำการคิดเชิงระบบ (Systems thinking) มาประยุกต์ใช้กับระบบบริหารและการสร้างสภาวะผู้นำเจ้าของผลงานหนังสือ The Fifth Disciplines : The Art and Practice of the Learning Organization (ค.ศ. 1990) และเขียนหนังสืออีก 2 เล่ม เพื่อช่วยแนะนำภาคปฏิบัติให้แก่องค์กรที่ต้องการเปลี่ยนแปลงไปสู่ “องค์กรแห่งการเรียนรู้” คือ The Fifth Disciplines Field book : Strategies and tools for Building a Learning Organization (1994) และ The Dance of Change : The Challenges of Sustaining Momentum in Learning Organization (1999) ปัจจุบัน Peter Senge เป็นประธานของ Society for Organizational Learning (ปิยนารถ ประยูร, 2553, หน้า 25)

สำหรับสาระสำคัญที่ เซ็งเก้ นำเสนอคือวินัย 5 ประการสำหรับการพัฒนาองค์กรเรียนรู้ โดยเขาได้เน้นว่า “องค์กรการเรียนรู้ เป็นองค์กรที่ขยายขีดความสามารถและเต็มศักยภาพเพื่อสร้าง ผลงาน และสร้างอนาคตอย่างต่อเนื่อง โดยผู้คนในองค์กรต่างก็เรียนรู้วิธีที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่าง ต่อเนื่อง” ซึ่งประกอบด้วย

1. บุคคลที่รอบรู้ (Personal Mastery) หมายถึง การเรียนรู้ของบุคลากรจะเป็นจุดเริ่มต้น คนในองค์กรจะต้องให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ ฝึกฝน ปฏิบัติ และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปตลอดชีวิต (Lifelong Learning) เพื่อเพิ่มศักยภาพของตนเองอยู่เสมอ
2. รูปแบบความคิด (Mental Model) หมายถึง แบบแผนทางความคิด ความเชื่อ ทศนคติ จากการสั่งสมประสบการณ์กลายเป็นกรอบความคิดที่ทำให้บุคคลใดๆ มีความสามารถในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์ ตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สิ่งเหล่านี้ถือเป็นพื้นฐานของวุฒิภาวะ (Emotional Quotient, EQ)
3. การมีวิสัยทัศน์ร่วม (Shared Vision) หมายถึง การสร้างทัศนคติร่วมของคนในองค์กร ให้สามารถมองเห็นภาพและมีความต้องการที่จะมุ่งไปในทิศทางเดียวกัน เป็นการมองในระดับ ความมุ่งหวัง เปรียบเสมือนหางเสือของเรือที่ขับเคลื่อนให้เรือให้มุ่งสู่เป้าหมายในทิศทางที่รวดเร็ว ประหยัดและปลอดภัย
4. การเรียนรู้เป็นทีม (Team Learning) หมายถึง การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในลักษณะ กลุ่ม หรือทีมงาน เป็นเป้าหมายสำคัญที่จะต้องทำ ให้เกิดขึ้นเพื่อให้มี

การแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์กันอย่างสม่ำเสมอ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ การเรียนรู้ ชนิดนี้ เน้นการทำงานเพื่อก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคีในการร่วมมือกันแก้ปัญหา ต่างๆ ที่เกิดขึ้น

5. การคิดเชิงระบบ (System Thinking) หมายถึงการที่คนในองค์กรมีความสามารถที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ โดยมองเห็นภาพความสัมพันธ์กันเป็นระบบได้อย่างเข้าใจและมีเหตุผล เป็นลักษณะการมองภาพรวมหรือระบบใหญ่ (Total System) ก่อนว่า จะมีเป้าหมายในการทำงานอย่างไร แล้วจึงสามารถมองเห็นระบบย่อย (Subsystem) ทำให้สามารถนำไปวางแผนและดำเนินการทำส่วนย่อยๆ นั้นให้เสร็จทีละส่วน

วินัยทั้ง 5 ประการนั้นสิ่งที่เป็น “หัวใจสำคัญ” ก็คือ วินัยประการที่ 5 ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหรืออาจจะเรียกว่า เป็นวิธีคิดเชิงระบบ (Systems thinking) (วีรจ ฐิตะศิริานนท์, 2544 หน้า 112)

โจเซฟ โอ คอนเนอร์ และ แลน แมคเดอร์มอทท์ (Joseph O'Connor & Lan McDermott) ได้เขียนหนังสือชื่อ “The Art of Systems Thinking” ซึ่งแปลเป็นภาษาไทย “หัวใจนักคิด” (วีรจ ฐิตะศิริานนท์และณัฐพงศ์ เกศมาริช, 2549) ผู้แปลเทียบเคียงกับคำภาษาไทยว่า “หัวใจ นักปราชญ์” “สุ จิ ปุ ลิ” เป็นการเปิดประตูสู่การพัฒนากระบวนการคิด (Mental Models) วิธีคิดและวิธีเขียนแม่แบบในระบบ (Systems Archetypes) อย่างง่ายที่จะช่วยให้ทุกคนเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น เข้าใจระบบและเข้าใจในความเป็นไปของโลก อันจะทำให้ทุก คน และทุกองค์กรได้ก้าวสู่ความเป็นเลิศในองค์กรการเรียนรู้

โจเซฟ โอ คอนเนอร์ และแลน แมคเดอร์มอทท์ ได้ให้ความหมายของระบบว่า ระบบ คือ การดำรงอยู่คงไว้ได้ทั้งหมดด้วยการทำงานของส่วนต่างๆ ของร่างกายเป็นตัวอย่างที่เราเห็นได้อย่างชัดเจน ซึ่งประกอบด้วยหลายๆ อวัยวะมาอยู่รวมกัน ทำหน้าที่สัมพันธ์กัน และแก่นแท้ของระบบคือการอยู่ดำรงคงไว้ได้ทั้งหมดซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยต่างๆ ที่ต่างกัน ทำหน้าที่ปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และได้ให้ความหมายการคิดเป็นระบบว่า เป็นการคิดในลักษณะเป็นวงมากกว่าที่จะเป็นเส้นตรง การเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่างๆ จะก่อให้เกิดวงจรการย้อนกลับของระบบมาอยู่ที่จุดเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่งโดยข้อมูลนั้นก็จะมีอิทธิพลต่อขั้นตอนต่อไปในพฤติกรรมของระบบ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การคิดเชิงระบบ หมายถึงการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ โดยมองเห็นภาพความสัมพันธ์กันเป็นระบบได้อย่างเข้าใจและมีเหตุผล

กระบวนการพื้นฐานของการคิดเชิงระบบ

มกราพันธ์ จุฑะรสก (2551, หน้า 38) ได้เสนอว่าก่อนที่จะตอบคำถามจะคิดเป็นระบบได้อย่างไรต้องเข้าใจกระบวนการพื้นฐาน โดยตอบคำถามว่าระบบคืออะไร การที่จะเข้าใจคุณสมบัติของความเป็น “ระบบ” ต้องตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ชัดเจนคือ สิ่งที่เราเห็นเป็น “กอง” หรือเป็น “ระบบ” หลักการพิจารณาคือ

1. “กอง” กับ “ระบบ” ประกอบด้วยสองส่วนหรือมากกว่าเสมอ แต่ความเป็นกอง เช่น กองข้าวสาร ไม่ว่าจะเอาออกหรือเพิ่มเข้าไป ก็ไม่มีความเปลี่ยนแปลงในทางคุณภาพ แต่หากเป็นระบบ หากเราเอาบางส่วนออกไป มันจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เอาแบตเตอรี่ออกจากรถยนต์ยนต์ไม่สามารถขับได้ ระบบร่างกายหากทำถูกตัดออกไปจากขา ก็ยอมเดินไม่ได้

2. ความเป็นองค์รวม “เหนือกว่า” ความเป็นผลรวม ผลรวมหมายถึง “คุณสมบัติ” ของระบบรวมหรือ “คุณภาพ” ของระบบใหญ่ แตกต่างไปจากคุณสมบัติของส่วนย่อย การวัดคุณภาพของระบบใหญ่ ไม่ได้วัดจากปริมาณของส่วนย่อยที่เพิ่มเข้าไป เช่น คุณสมบัติของวงดนตรี การบรรเลงได้ไพเราะไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนนักดนตรีในวงมากแต่ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่าง ผู้ควบคุมวงประสานกันกับนักดนตรี และระหว่างนักดนตรีด้วยกันเอง

3. จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของระบบคืออะไร ระบบต่างล้วนมีจุดมุ่งหมายหรือ เป้าหมายของตนในความสัมพันธ์กับระบบใหญ่ที่ตนเป็นส่วนหนึ่ง เช่นในระบบต่างมีระบบ ครอบครัวอยู่ในระบบชุมชน อยู่ในระบบสังคม เป็นต้น

4. นักคิดเชิงระบบ (System Thinker) จะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลเป็นวงจรที่สามารถวกกลับมาหากันได้ (feedback)

การคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล

หลักการสำคัญของวิธีคิดเชิงระบบ คือ ความเชื่อมโยงขององค์ประกอบแต่ละส่วนในระบบนั้น โดยพิจารณาว่าเชื่อมโยงกันอย่างไร ซึ่งความเชื่อมโยงเรียกว่า “เส้นสัมพันธ์” คำถามที่จะต้องตอบว่าส่วนประกอบของแต่ละองค์ประกอบนั้น เชื่อมโยงกันอย่างไร ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ ในเชิงของระบบ (Learning as a System) การเรียนรู้คือกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงตนเองโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ซึ่งผู้เรียนจะต้องพิจารณาตนเองว่าเราจะเรียนรู้ได้อย่างไร ว่าเราได้เรียนรู้และผู้สอนจะรู้ได้อย่างไร

ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลง กระบวนการคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล ดังนั้น เส้นสัมพันธ์ จะต้องถูกนำมาใช้เพื่อให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ได้เรียนรู้ความคิดของกันและกันโดยใช้ความเป็นเหตุและเป็นผล เพราะวิธีคิดเชิงระบบจะไม่มองข้ามความเป็นเหตุผล และไม่สนับสนุนให้เราเชื่อโดยปราศจากเหตุผล และเชื่อเพียงปรากฏการณ์ที่เราเห็น แต่สอนให้เราทำความเข้าใจกับระบบด้วยเหตุและผล อันเป็นหลักเดียวกันกับพุทธศาสนา “อิทัปปัจจยตา” หรือ “เพราะมีสิ่งนี้ สิ่งนี้จึงเกิดขึ้น” ทุกอย่างจะเกิดไม่ได้หากไม่มีเหตุ “ทุกอย่างที่เกิดขึ้นล้วนมาจากเหตุ” เพียงแต่เหตุการณ์ที่เราไม่อาจมองเห็นได้ทันทีและการที่เรามองไม่เห็นไม่ใช่เรื่องนั้นไม่มีเหตุ (ปิยนารถ ประยูร, 2552, หน้า 71)

วิธีการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ

มกราพันธ์ จูฑะระสก (2551, หน้า 50) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการกระบวนการเรียนรู้การสอนการคิดเชิงระบบ ไว้ว่า ในการฝึกการคิดเชิงระบบนั้นก่อนจะให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละขั้นตอน ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศความเป็นกัลยาณมิตร หมายถึง บรรยากาศที่ทำให้ ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย โดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ที่เน้นเป็นกันเอง สนุกสนาน เป็นการยกประเด็นที่ใกล้ตัวผู้เรียนที่อยู่ในความสนใจในแต่ละช่วงเวลาเหมาะสมกับวัย หรือให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในการเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือกลุ่มใช้ระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 5 - 10 นาที แต่มีข้อแม้ว่ากิจกรรมต้องไม่ใช่กระบวนการคิดที่ทำให้ผู้เรียนวิตกกังวล เพื่อให้สมองของผู้เรียนปลอดโปร่ง พร้อมทั้งจะรับข้อมูลใหม่ที่จะได้จากกระบวนการเรียนรู้การคิดเชิงระบบในแต่ละขั้นตอน โดยจัดลำดับการเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประเด็นปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถเดิมจากการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังคิดผนวกเข้ากับประสบการณ์ในเรื่องนั้น โดยการวิเคราะห์บริบทของเรื่องที่กำลังคิด เพื่อนำความคิดไปสู่เป้าหมายของการคิดและกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรมให้ชัดเจน พร้อมทั้งใช้สติกำกับเพื่อให้ได้ความคิดที่มีคุณภาพ ซึ่งขั้นนี้ผู้สอนต้องหมั่นตรวจสอบ กระบวนการคิดของผู้เรียนว่า ยังคงดำเนินกระบวนการร่วมกับกลุ่มในเรื่องที่กำลังคิดอยู่หรือไม่ โดยอาศัยการสังเกตและซักถามเป็นบางจังหวะ แต่ต้องไม่รบกวนกิจกรรมกลุ่มพร้อมทั้งตอบข้อซักถามบางครั้งที่ผู้เรียนสงสัย แต่ไม่ใช่ให้คำตอบกับผู้เรียน

2. การวิเคราะห์ปัจจัยย่อย การเรียนรู้ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องทบทวนสาเหตุของปัญหาที่ได้จากการใช้แผนผังแยกแยะองค์ประกอบของประเด็นปัญหา เพื่อศึกษาดูว่าแต่ละปัจจัยย่อยมีความเป็นเหตุเป็นผลกันหรือไม่ โดยอาศัยข้อความรู้ หลักการ ประสพการณ์ในเรื่องที่กำลังศึกษานั้นเข้ามาประกอบเสมอ

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย ขั้นตอนนี้เป็น การวิเคราะห์ปัจจัยย่อยที่ผ่านการพิจารณาความสมเหตุสมผลมาแล้ว เป็นการเริ่มกระบวนการเรียนรู้ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อยแต่ละตัวว่ามีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันหรือในทิศทางผกผันกลับทิศทาง เพื่อนำไปสู่การกำหนดสมมุติฐานในเรื่องที่กำลังคิดในขั้นตอนนี้ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนใช้แผนความคิด (mind mapping) หรือแผนผังมโนทัศน์ทางความคิด (concept mapping) มาร่วมด้วยก็ได้

4. สังเคราะห์วงจรปัญหา ขั้นตอนนี้ เป็นการเรียนรู้การเขียนวงจรเชื่อมโยงระหว่างตัวแปร อย่างน้อย 2 ตัวแปรหรือมากกว่า ซึ่งการแสดงความสัมพันธ์จะแทนด้วยการเขียนลูกศรเชื่อมโยง สะท้อนให้เห็นปัญหาที่แท้จริงที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำมาเชื่อมโยงโดยลักษณะของวงจร ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยจะเป็นวงจรที่เชื่อมโยงร้อยเรียงต่อเนื่องกันจนสุดท้ายจะมีข้อมูลย้อนกลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นของปัญหา ปรากฏผลเป็นรูปธรรมที่สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม พร้อมทั้งครูผู้สอนสามารถประเมินผลของความคิดของผู้เรียนได้ชัดเจนขึ้น

ประโยชน์จากการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบจะทำให้เราคิดได้มากกว่า การคิดวิเคราะห์ เพราะการคิดวิเคราะห์ เราจะต้องมีสมมุติฐานว่าขณะศึกษานั้น สรรพสิ่งจะหยุดนิ่งทำให้ถอดองค์ประกอบของสิ่งที่เราวิเคราะห์ออกได้เป็นชิ้น และความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนหรือองค์ประกอบมิได้เป็นสิ่งสำคัญ แต่ในความเป็นจริงแล้วโลกเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ไม่ว่าจะระบบชีวิต ระบบครอบครัว ระบบทำงาน ระบบสังคม ระบบชุมชน การคิดเชิงระบบ จะช่วยให้เราเกิดการคิดที่ต่างไปจากเดิม คือ

1. มองเห็นโลกรอบตัวเราเป็นองค์รวมมากกว่าจะเห็นเพียงเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่ง เป็นกระบวนการที่เป็นพลวัตมากกว่าภาพนิ่งของชีวิต (Snapshots)

2. เห็นและเกิดความตระหนักว่าส่วนย่อยของระบบมันทำงานร่วมกันอย่างไรแทนที่จะมองเป็น “การสะสม” (Collection) โดยไม่มีการเกี่ยวข้องปฏิสัมพันธ์

ระหว่างกันและกัน

3. เห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยว่ามีอิทธิพลต่อแบบแผนพฤติกรรมและเหตุการณ์ได้อย่างไร
 4. ช่วยให้เราได้เข้าใจชีวิตว่ามีกระบวนการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
 5. ช่วยให้เราเข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่างเวลาที่มีอิทธิพลต่อกัน แม้ว่าเหตุการณ์แรกเกิดขึ้นนานแล้ว
 6. ทำให้รู้ว่าอะไรที่เกิดขึ้นรอบตัวเราล้วนขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเราในระบบขณะนั้นด้วย
 7. เกิดการทำทนายสมมติฐานเดิมของเราที่พยายามเข้าถึงความจริงที่ว่าโลกทำงานอย่างไร (how the world works) เป็นการตั้งคำถามที่รอการตรวจสอบภาพจำลองความคิด (Mental Models) ที่เรามีต่อโลก ซึ่งภาพจำลองความคิดแบบเดิมจะทำให้เรา “จำกัด” ศักยภาพของตนในการจะเข้าถึง ความจริงได้
 8. ทำให้เราเริ่มคิดว่าผลการกระทำของตนเองจะมีผลกระทบระยะสั้นและระยะยาวต่อระบบอย่างไรบ้าง
 9. หากเราคิดเป็นระบบเราจะไม่หาแพะรับบาป แต่จะหาวิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหาด้วยตนเองในฐานะที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น ด้วยการตั้งคำถามใหม่ที่เราจะช่วยเหลือแก้ปัญหาที่เรามีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างไร ด้วยเริ่มที่มองความรับผิดชอบของตน
- จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงระบบ พบว่าการคิดเชิงระบบ เป็นการคิดแบบบูรณาการสิ่งต่างๆ และปัจจัยต่างๆ เข้าด้วยกัน คิดจากมุมมองที่ กว้างขวาง ครอบคลุมให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยการคิดเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเชิงลำดับขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่องและเป็นเหตุ เป็นผล การโดยอาศัยทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการผสานข้อมูล ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ และสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้การสอนคิดเชิงระบบ 4 ขั้นตอน คือ
1. การกำหนดประเด็นปัญหา
 2. การวิเคราะห์ปัจจัยย่อย
 3. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย
 4. สังเคราะห์วงจรปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถ

ในการคิดเชิงระบบได้

การคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองของมนุษย์ที่สามารถคิดค้น และผลิตสิ่งแปลกใหม่ที่มีคุณค่า มีนักการศึกษาหลายท่านได้มองเห็นคุณค่าของความคิดสร้างสรรค์ และได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ในแง่มุมต่างๆ ดังนี้

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลในการ ค้นพบสิ่งที่แปลกใหม่ซึ่งแตกต่างไปจากบุคคลอื่นซึ่งมีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลาย ท่านได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

อุษณีย์โพธิสุข (2544, หน้า 29) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลายๆ อย่างมา รวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด

สมศักดิ์ ภูริภาตาวรรณ (2544, หน้า 47) กล่าวว่า ความคิด สร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นสิ่งต่างๆ ในแง่มุมใหม่ๆ เป็นการคิดที่ไม่ ธรรมดาหรือเป็นการทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือไม่ซ้ำแบบใครยังมีความ แปลกใหม่

ศิริพร เกาวีโท (2545, หน้า 7) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็น กระบวนการคิดของสมองที่สามารถคิดแบบอนैनัยหลายทิศหลายทางด้วยการเชื่อมโยง ความคิด หรือความสัมพันธ์ระหว่างความคิดตั้งแต่สองสิ่งเข้าด้วยกัน หรือด้วยการ ผสมผสานความคิดที่มีอยู่เดิมแล้วจัดระเบียบความคิดออกมาในรูปแบบใหม่ไม่ซ้ำกับ ของเดิม

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546, หน้า 47) กล่าวว่า ความคิด สร้างสรรค์หมายถึงความสามารถของสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายแง่มุม เรียกว่าความคิด แบบอนैनัย ซึ่งทำให้เกิดความคิดแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม เป็นความสามารถในการ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รอบตัวเกิดการเรียนรู้ เข้าใจจนเกิดปฏิกิริยาตอบสนอง ให้เกิดความคิดเชิงจินตนาการซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ อันจะนำไปสู่

สิ่งประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งแปลกใหม่หรือเพื่อการแก้ไขปัญหา ซึ่งต้องอาศัยการบูรณาการจากประสบการณ์ความรู้ที่ผ่านมา

วณิช สุชาร์ตัน (2547, หน้า 164) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง เป็นความคิดที่ต่อเนื่องจากจินตนาการ โดยมีลักษณะความคิดที่แตกต่างไปจากความคิดของบุคคลอื่น โดยอาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์เดิม ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร การศึกษา เหตุผลและการใช้ปัญญาในการจัดสร้างรูปแบบของความคิด ในลักษณะใหม่ อาจแสดงออกมาเป็นรูปธรรมอย่างชัดแจ้ง หรือมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งจะเป็นพื้นฐานให้มีความคิดเชื่อมโยงจนเกิดความประจักษ์ชัดและก่อให้เกิดเป็นผลงานทางศิลปะ และวิทยาการสาขาต่าง รวมทั้งผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอันเป็นประโยชน์ต่อสังคม ประเทศชาติและมนุษยชาติ

อารี พันธุ์มณี (2547, หน้า 84) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็น กระบวนการ ทางสมองที่คิดในลักษณะอนอกนัย อันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการดัดแปลง ประยุกต์จากความคิดเดิม ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมถึงการประดิษฐ์ คิดค้นต่างๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ คือ มีความคิดคล่องตัวในการคิด มีความยืดหยุ่น ในการคิด ซึ่งเป็นประเภทหรือแบบของความคิดและสามารถให้ รายละเอียดในความคิดนั้นๆ ได้ เป็นลักษณะความคิดละเอียดลออ

วิไล แพงศรี (2548, หน้า 13) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการคิดที่ดำเนินไปอย่างอิสระและมีจินตนาการต่อเติมเสริมแต่งจากความรู้และ ประสบการณ์เดิมก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากผลผลิตที่มีอยู่เดิมและมีคุณค่าต่อผู้คิด และต่อสังคมโดยอาจจะเป็นคุณค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ หรือ ในทางจิตใจ จะเห็นว่าคำจำกัดความดังกล่าว มีคำหลักหรือคำสำคัญอยู่ 4 คำ ที่แสดงถึง ลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ได้แก่คำว่า ความอิสระ มีจินตนาการ มีความแปลกใหม่ และมีคุณค่า

ศิริกาญจน์โกสุมภ์ และดารณี คำวัจนัง (2549, หน้า 74) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง จินตนาการประยุกต์ที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์คิดค้นใหม่ ทางเทคโนโลยี เป็นความคิดในลักษณะที่คนอื่นคาดไม่ถึง เป็นความคิดที่หลากหลาย คิดได้ กว้างไกลเป็น ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 186) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการจินตนาการ และรวบรวมความรู้ ความคิดเดิมอย่าง

หลากหลายและรวดเร็ว แล้วสร้างเป็นความรู้ ความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิดสามารถริเริ่ม และสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ๆ ได้เช่น งานเขียน งานศิลปะ งานสร้างสรรค์และผลงานอื่นๆ

วอลลาส (Wallas, 1926, หน้า 13 – 20) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ (Association) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์คือคนที่สามารถจะคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์เป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อเห็นปากกาจะนึกถึงกระดาษ ดินสอ ขวดหมึก ไต้ะ ตำรา สมุดบันทึก ฯลฯ ยิ่งคิดได้มากเท่าไรก็ยิ่งแสดงถึงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากเท่านั้น

ทอเรนซ์ (Torrance, 1962, หน้า 16) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการของความรู้สึกรวดต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องหายไป หรือสิ่งที่ไม่ประสานกัน และไม่ไวต่อการแยกแยะ ไวต่อการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา ไวต่อการเดาหรือการตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967, หน้า 139) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความคิดแบบอนกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ลักษณะของความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จและความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วย ลักษณะ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความละเอียดลออในการคิด (Elaboration)

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1973, หน้า 10) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดโยงสัมพันธ์ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์คือ คนที่สามารถจะคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์เป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อเห็นปากกาจะนึกถึงกระดาษ ดินสอ ขวดหมึก สมุดบันทึก ฯลฯ ยิ่งคิดได้มากก็ยิ่งแสดงถึงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากเท่านั้น

ไอแซคเซน (Isaksen, 1985, อ้างถึงใน ทักษิณพัฒน์ ศรีวาชัย, 2546, หน้า 43) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิดเชื่อมโยงเพื่อสร้างความสัมพันธ์ใหม่เช่นสร้างความสัมพันธ์ของการคิดสิ่งที่เป็นไปได้ การคิดถึงสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ การคิดถึงสิ่งแปลกใหม่ การคิดให้หลากหลายแล้วสร้างสรรค์ทางเลือกที่ได้จากการสร้างความสัมพันธ์ใหม่นั้น

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองที่เกิดการ

คิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ดัดแปลง ประยุกต์ จากความคิดเดิมเชื่อมโยงผสมผสานแล้วสร้าง เป็นความรู้ ความคิดใหม่ของตนเอง เป็นความคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ลักษณะของความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะที่ซับซ้อนของมนุษย์ เป็นความสามารถทางสมองที่ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน นักจิตวิทยา และนักการศึกษาจึงได้อธิบาย ลักษณะที่บุคคลแสดงออกมาจัดเป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้สามารถ วัดความคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่งมีนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967, หน้า 145 – 151) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดอเนกนัย (Divergentthinking) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว มีปริมาณมากในเวลาจำกัด และไม่ซ้ำกันในเรื่อง เดียวกัน ความคิดคล่องมีความสำคัญในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้านั้นต้องการความรวดเร็ว และคิดหาวิธีแก้ไขได้หลายวิธี

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง เป็นการคิดที่สามารถดัดแปลงให้ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอา ความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดใน รายละเอียดเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เป็นภาพได้ชัดเจน ซึ่งความคิดละเอียดลออ จัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่งหรือขยายความคิดเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น

กิลฟอร์ด และฮอฟเนอร์ (Guilford & Hoepfner, 1971, pp 125 – 143 อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรณเลิศลักษณ์ และพรณีสินธพานนท์, 2552, หน้า 33) กล่าวว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพิ่มเติมและพบว่าความคิด

สร้างสรรค์ต้องมียอดประกอบอย่างน้อย 8 องค์ประกอบ คือ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)
5. ความคิดไวต่อปัญหา (Sensitivity of Problem)
6. ความสามารถในการให้นิยามใหม่ (redefinition)
7. ความซึมซาบ (Penetration)
8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

คเนลเลอร์ (Kneller, 1995 : ไม่ปรากฏเลขหน้า, อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2545, หน้า 40) กล่าวว่า ความคิดละเอียดลออเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่พิเศษให้สำเร็จและยังขยายความอีกว่า ความคิดสร้างสรรค์ ไม่เพียงแต่ประกอบด้วยสิ่งแปลกใหม่แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้นแต่ในความแปลกใหม่และความพิเศษนั้นต้องตระหนักถึงความสำเร็จอย่างสร้างสรรค์ด้วย ดังนั้น บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงไม่มีแต่ความคิดใหม่เท่านั้นแต่จะพยายามคิด และประสานความคิดติดตามให้ตลอดหรือให้เกิดความสำเร็จด้วย เช่น บุคคลที่มีท่าทีจะเป็นกวีนั้นไม่เพียงแต่ชอบในเรื่องบทกลอนเท่านั้น แต่ต้องสร้างผลงานบทกวีขึ้นมาด้วย

ทอเรนซ์ (Torrance. 1973, หน้า 91 – 95) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยเน้นความคิดสร้างสรรค์ใน 3 องค์ประกอบ คือ

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการผลิตความคิดได้หลากหลายเพื่อตอบต่อคำถาม ไม่ว่าจะเป็ความคิดทางภาษาหรือท่าทาง
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการกระทำต่อปัญหาได้หลากหลาย คิดได้หลากหลายและสามารถแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์ได้หลายด้าน
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

อารี พันธุ์มณี (2545, หน้า 35) กล่าวว่า องค์ประกอบของความคิด

สร้างสรรค์ 4 ประการดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่าง จากความคิดธรรมดา หรือเป็นความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่ม หรือที่เรียกว่า Wildidea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
2. ความคิดคล่องตัว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่อง เดียวกัน
3. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ประเภทหรือแบบของความคิด
4. ความคิดละเอียดลออ หมายถึง คุณลักษณะที่จำเป็นในการสร้าง ผลงานที่มีความแปลกใหม่เป็นพิเศษให้สำเร็จ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มีจะใช้เพียง 3 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ทั้งนี้เพราะ ความคิดละเอียดลออนั้นได้สอดแทรกอยู่กับองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน และมีข้อจำกัด เกี่ยวกับอายุ เพศ และคุณสมบัติด้านการสังเกต สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวข้างต้น

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ที่แพร่หลาย และเป็นที่ยอมรับ ได้แก่ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ทฤษฎีความคิดของทอเรนซ์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967, p. 289 อ้างถึงใน กิมยานนท์ วัจคะฮาด, 2555, หน้า 95) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง สมรรถภาพทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ โดยทำการศึกษาและวิจัยการ วิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis) ของสติปัญญาในเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผลและการแก้ปัญหาได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่าง

กิลฟอร์ดได้พัฒนาวิธีการคิดขึ้น 2 ประเภท คือ

1. ความคิดรวมหรือความคิดเอกนัย (convergent thinking) หมายถึง ความคิดที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตามสภาพข้อมูลที่กำหนดให้เพียงคำตอบเดียว

2. ความคิดกระจายหรือความคิดนอกเนกนัย (Divergent thinking)

คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกลสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนนำไปสู่ผลิตผลของความคิดหรือคำตอบได้หลายอย่าง และนำไปสู่ความคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่แปลกใหม่

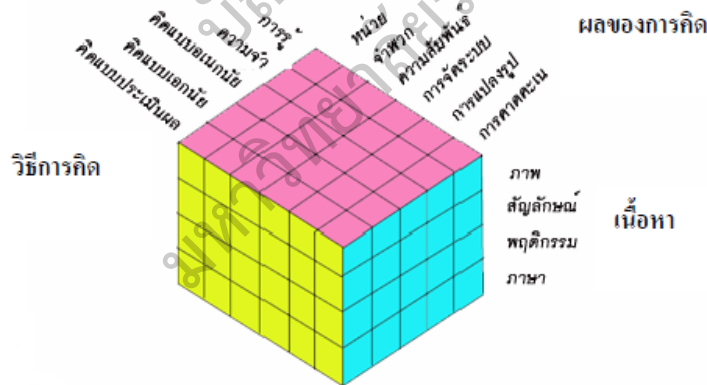
ทฤษฎีโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง

กิลฟอร์ด ได้ทำการวิเคราะห์ห่อธิบายโครงสร้างของสมรรถภาพทางสติปัญญาเกิดจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างกันขององค์ประกอบใหญ่ๆ 3 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา (Content) สิ่งที่เราคิดมี 4 ด้าน
2. ด้านวิธีการคิด (Operation) มีวิธีคิด 5 วิธี
3. ด้านผลของการคิด (Product) หรือคือผลรวมของสิ่งที่เราคิด

และวิธีคิดที่แตกต่างกันรวม 6 ด้าน

องค์ประกอบหลักทั้ง 3 ด้าน ของสติปัญญา กิลฟอร์ด ได้นำเสนอในรูปแบบจำลองโครงสร้างสมรรถภาพสมอง หรือแบบจำลองความสามารถทางสติปัญญาในลักษณะ 3 มิติ ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 แบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด (ที่มา : อารี พันธุ์มณี. 2552, หน้า 30)

จากโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา ได้แบ่งสมรรถภาพทางสมองออกเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 เนื้อหา หมายถึง เนื้อหาข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิด ที่สมองรับเข้าไปคิดแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็น รูปธรรม
2. สัญลักษณ์ (Symbolic เขียนย่อว่า S) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้า ที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง
3. ภาษา (Semantic เขียนย่อว่า M) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่อยู่ใน รูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่างๆ กัน สามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้ 4) พฤติกรรม (Behavior เขียนย่อว่า B) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก กิริยาอาการ การกระทำ ที่สามารถสังเกตเห็น รวมทั้งทัศนคติ การรับรู้ การคิด

มิติที่ 2 วิธีการคิด หมายถึง มิติที่แสดงลักษณะกระบวนการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการคิดของสมอง แบ่งออกตามลำดับได้ 5 ลักษณะ คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition เขียนย่อว่า C) หมายถึงความสามารถ ในการตีความของสมองเมื่อเห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้นและบอกได้ว่าเป็น อะไร
2. การจำ (Memory เขียนย่อว่า M) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่างๆ ไว้ได้และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ
3. การคิดแบบขนาน หรือความคิดกระจาย (Divergent thinking เขียนย่อว่า D) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ หลายแง่มุมแตกต่างกันไป
4. การคิดแบบเอกนัย หรือความคิดรวม (Convergent thinking เขียนย่อว่า N) หมายถึง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดจากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนด และคำตอบที่ถูกต้อง
5. การประเมินค่า (Evaluation เขียนย่อว่า E) หมายถึง ความสามารถในการตีราคาลงสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 3 ผลของการคิด หมายถึง มิติที่แสดงผล ที่ได้จากการปฏิบัติงาน ทางสมอง หรือกระบวนการคิดของสมอง หลังจากที่สมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าจากมิติที่ 1 และตอบสนองต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับมิติที่ 2 แล้ว ผลที่ได้ออกเป็นมิติที่ 3 หรืออาจ กล่าวได้อีกอย่างว่า ผลของการคิดเกิดจากการทำงานของมิติที่ 1 และมิติที่ 2 นั้นเอง

ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ดังนี้

1. หน่วย (Unit เขียนย่อว่า U) สิ่งที่มีคุณลักษณะเฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ
 2. จำพวก (Class เขียนย่อว่า C) หมายถึง ประเภท หรือจำพวกหรือกลุ่มของหน่วยที่มีคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมกัน
 3. ความสัมพันธ์ (Relation เขียนย่อว่า R) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเกณฑ์ความสัมพันธ์อาจจะอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบก็ได้
 4. ระบบ (System เขียนย่อว่า S) หมายถึง การเชื่อมโยงของกลุ่มของสิ่งเร้าโดยอาศัยกฎเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนบางอย่าง
 5. การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงตัดแปลง ตีความ ขยายความให้นิยามใหม่ หรือการจัดองค์ประกอบของสิ่งเร้าหรือข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่
 6. การประยุกต์ (Implications เขียนย่อว่า I) หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนายจากข้อมูลสิ่งที่กำหนดไว้ โดยอาศัยความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่ศึกษา
- เนื่องด้วยทฤษฎีนี้ไม่ยอมรับว่าสติปัญญาเป็นความสามารถทั่วไปในการรู้ การเข้าใจเท่านั้น ฉะนั้นเขาจึงได้สร้างแผนภูมิแสดงระบบความสามารถของเชาว์ปัญญาที่มีลักษณะเฉพาะดังที่อธิบายไว้ในข้างต้นนี้ จากรูปได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของเชาว์ปัญญามนุษย์ไว้ถึง 120 ชนิด หรือ 120 องค์ประกอบ โดยในแต่ละองค์ประกอบจะประกอบด้วยหน่วยย่อยของสามมิติ เรียงจากเนื้อหา วิธีการคิด ผลของการคิด (Content-Operation-Product)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์

ทอแรนซ์ (Torrance, 1962, หน้า 204) กล่าวว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ว่าประกอบไปด้วยความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดริเริ่ม (Originality) และยังให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นกระบวนการของความไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ยังไม่ประสานกัน แล้วเกิดความพยายามในการสร้างแนวคิด ตั้งสมมติฐาน ทดลองสมมติฐานและเผยแพร่ผลที่ได้ให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ทำให้เกิดแนวทางในการค้นคว้าในสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ต่อไป

เป็นกระบวนการของการรับรู้ปัญหาหรือเป็นช่องว่างของข้อมูล รูปแบบการคิดหรือตั้งสมมติฐาน การทดสอบและขยายผลสมมติฐานและการสื่อสารถึงผลที่ได้รับ ในความหมายนี้ ความคิดสร้างสรรค์สามารถปรับปรุงพัฒนา โดยใช้กระบวนการฝึกฝนอบรมได้ ซึ่งวิธีการฝึกฝนที่ทอแรนซ์พบว่า ทำให้บุคคลมีความคิดสร้างสรรค์ คือ การขยับตั้งคำถาม การซักถาม การแสวงหา การทดลอง เพื่อพยายามค้นพบความจริงหรือหาคำตอบด้วยตนเอง ทอแรนซ์ได้เสนอหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยมีจุดเน้นที่ตัวครูในการส่งเสริมให้เกิดคำถามและให้ความสนใจต่อคำถามแปลกๆ ของเด็กโดย ผู้ถามไม่ควรมุ่งที่คำตอบที่ถูกต้องแต่เพียงอย่างเดียวเพราะในการแก้ปัญหาของเด็กนั้น เด็กอาจใช้วิธีเดา ครูควรใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ ค้นหาเพื่อพิสูจน์ การเดาโดยใช้การสังเกตหรือประมวลจากประสบการณ์ของนักเรียน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของวิลเลียม

วิลเลียม (Williams, 1970, ไม่ปรากฏเลขหน้า, อ้างถึงใน ประทุมวัลย์ทองมนต์, 2552, หน้า 34) ได้พัฒนารูปแบบเพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดและความรู้สึกเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยอยู่บนพื้นฐานของการคิดอเนกนัยและกระบวนการทางความรู้สึก เช่น การใฝ่รู้ ความกล้าเสี่ยง ความสนใจใฝ่รู้ และความคิดฝัน วิลเลียมไม่เห็นด้วยกับลำดับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งมีกระบวนการตั้งสมมติฐาน การสังเคราะห์ และการปรับเปลี่ยนอยู่ในระดับการคิดขั้นสูง ซึ่งยากจะใช้กับเด็กหากรอให้เด็กมีอายุมากขึ้นก็จะพ่นว้ยของการมีความคิดสร้างสรรค์สูงที่สุดไปและควรนำความคิดสร้างสรรค์ทางความรู้สึก ซึ่งสามารถใช้กับเด็กเล็กมาส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เป็นการกระทำในชั้นจิตสำนึกของสติปัญญาของมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการรู้คิด ผลการคิดแบบอเนกนัย การคิดเชื่อมโยง และพฤติกรรม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของ Tayler

เทลเลอร์ (Tayler, 1964, หน้า 146, อ้างถึงใน พิศมัย อาแพงพันธ์, 2551, หน้า 34) มีความเห็นว่าผลงานของความคิดสร้างสรรค์ของคนนั้นไม่จำเป็นจะต้องเป็นขั้นสูงสุดเสมอไปอาจเป็นขั้นใดขั้นหนึ่งใน 6 ขั้นต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้น เป็นการแสดงออกโดยตนเองอย่างอิสระ

ขั้นที่ 2 ขั้นผลิตงานออกมาโดยอาศัยทักษะบางประการในการผลิตแต่ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของแต่ละบุคคล โดยไม่ได้ลอกเลียนแบบมาจากใคร

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างสรรค์ เป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ โดยไม่ซ้ำแบบใครเป็นขั้นที่ผู้กระทำได้แสดงให้เห็นความสามารถที่แตกต่างไปจากผู้อื่น

ขั้นที่ 5 ขั้นพัฒนาปรับปรุงผลงานในขั้นที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 6 ขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอดสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุดได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของ De Bono

เอ็ดเวิร์ด ดีโบโน (Edward De Bono, 1990, หน้า 203, อ้างถึงใน พิศมัย อาแพงพันธ์, 2551, หน้า 34) นักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยมที่มีแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการคิดได้เสนอไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่จะคิดนอกกรอบความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นแนวคิดอยู่ก่อให้เกิดแนวคิดอย่างอื่นๆ ที่ถือว่าเป็นแนวคิดเพื่อจะนำมาพัฒนาในการแก้ปัญหาที่ต้องการได้ การวัดความคิดสร้างสรรค์จะต้องวัดที่ผลผลิตของความคิดที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้และการคิดยังสามารถเรียนรู้ ผูกมัดและสอนกันได้เหมือนทักษะอื่น ดีโบโน เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของโลกและการเจริญก้าวหน้าทางศิลปะวิทยาการด้านต่างเป็นผลมาจากความคิดของคน โดยเขาได้ตั้งศัพท์และจำแนกการคิดออกเป็น 2 ด้านที่สำคัญคือ

การคิดในกรอบ (Vertical Thinking) เป็นการดำเนินการเชิงตรรก (Logical Thinking) การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

การคิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) เป็นการคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่ครอบงำอยู่ ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ดีโบโนเสนอไว้ว่าทฤษฎีการคิดนอกกรอบจะทำให้มนุษย์เกิดการสร้างสรรค์แนวคิดหลากหลายแนวคิด ซึ่งจะทำได้แนวคิดแปลกใหม่ที่จะนำไปสร้างผลผลิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ เขาถือว่ากระบวนการคิดทั้ง 2 ลักษณะแยกออกจากกันเด็ดขาด แต่การคิดทั้ง 2 ลักษณะนั้นมีการสนับสนุนกัน และความคิดในการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ มีกระบวนการคิด 2 ระยะดังนี้

1. การคิดระยะที่ 1 (First Stage Thinking) เป็นกระบวนการคิดเพื่อให้เกิดแนวคิดในการพิจารณาปัญหา ที่จะได้กำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาที่แท้จริงนั้นคืออะไรและสามารถมองหามโนทัศน์สร้างแนวคิดที่จะใช้แก้ปัญหา

2. การคิดระยะที่ 2 (Second Stage Thinking) เป็นกระบวนการคิดในกรอบ เมื่อใช้การคิดระยะที่ 1 แล้ว ซึ่งจะเกิดการสร้างแนวคิดที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาการคิดระยะที่ 2 จะเป็นการทดสอบแนวคิดเหล่านั้นว่า แนวคิดใดเหมาะสมแล้วจึงดำเนินการพัฒนาให้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาตามที่ต้องการได้

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ คือทฤษฎีโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง หรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา เป็นการวัดเชาว์ปัญญาของกิลฟอร์ด ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดนอกเนกนัย คือเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นบุคคลจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ในลักษณะหลายทิศทาง ทอแรนซ์ กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของความไวต่อปัญหาความพยายามในการสร้างแนวคิดทำให้เกิดแนวทางในการค้นคว้าสิ่งใหม่ๆ วิสเลียม ได้พัฒนารูปแบบส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์โดยอยู่บนพื้นฐานของการคิดนอกเนกนัยและกระบวนการทางความรู้สึก นอกจากนี้เทเลอร์ ยังให้แนวคิดของความคิดสร้างสรรค์ ที่จะเกิดขึ้นมาในลักษณะใดก็ได้เป็น 6 ชั้น ความคิดสร้างสรรค์ ดีโปโน เน้นการคิดนอกกรอบที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมด ผู้วิจัยได้ยึดทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ นำมาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

มีนักจิตวิทยาหลายท่าน ได้เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

ดิวอี้ (Dewey, 1920, หน้า 25) เป็นบุคคลแรกที่ได้ค้นพบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. เกิดความรู้สึkyungyak
2. กำหนดขอบเขตและตีความหมายของปัญหาหรือความยุ่งยากนั้น
3. พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
4. พิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
5. ยอมรับวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม

ทอแรนซ์ (Torrance, 1988, หน้า 27) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ตระหนักถึงปัญหา (Sensing Problems or Difficulties) เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสนวุ่นวาย เกิดขึ้นในจิตใจ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จึงพยายามตั้งสติและพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ (Making Guesses or Hypotheses about the Problems) เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

3. ประเมินสมมติฐานที่ตั้งไว้ (Evaluation the Hypotheses about the Problems) พบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐาน

4. แสดงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (Communicating the Results) เมื่อยอมรับคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานและพิสูจน์ผลเรียบร้อยแล้วจึงแสดงผลลัพธ์นั้นให้ผู้อื่นรับทราบ

ออสบอร์น (Osborn, 1963 :cited in Alexander, 2700) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้ คือ เป็นวิธีการค้นหาคำตอบของปัญหาต่างๆ ที่มีความสลับซับซ้อน และทำให้สามารถค้นพบแนวทางแก้ปัญหาก็เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้นแบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหามาเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact-Finding) ในขั้นนี้เมื่อเกิดปัญหาทำให้เกิดความวิตกกังวลต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทราบว่าปัญหานั้นคืออะไร มีปัญหามากน้อยแค่ไหน

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem-Finding) เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาแล้ว ในขั้นนี้จะพิจารณาถึงประเด็นปัญหาหลายๆ ด้านและผูกเป็นคำถาม เพื่อให้มองเห็นความเป็นไปได้หลายๆ ทางให้ได้มากที่สุด แล้วเลือกคำถามที่สำคัญที่จะนำมาแก้ไข

ขั้นที่ 3 การค้นหาวิธีแก้ปัญห (Idea-Finding) ในขั้นนี้เป็นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีการที่จะแก้ปัญหามาจากคำถามที่เลือกไว้ให้ได้มากที่สุด โดยยังไม่มี การประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution-Finding) ในขั้นนี้เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หามาในขั้นที่ 3 โดยจะต้องหาหลักเกณฑ์ในการเลือก เมื่อได้เกณฑ์ที่เหมาะสมแล้วนำเกณฑ์นั้นไปพิจารณาคัดเลือก

วิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance-Finding) เป็นการนำเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากขั้นที่ 4 มาพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งการเผยแพร่ความคิดนั้นให้ผู้อื่นลองปฏิบัติเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ ออสบอร์น และพาร์เนส (Osborn & Parnes, 1966, อ้างถึงใน เกื้อจิตต์ ฉิมทิม, 2545, หน้า 22) ต้องการให้ผู้แก้ปัญหำนำข้อสังเกตจากอุปสรรคที่พบในระหว่างการแก้ปัญหามาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิด ถ้าผู้แก้ปัญหายังแก้ปัญหาไม่สำเร็จสามารถย้อนกลับมาคิดในขั้นตอนการค้นหาความจริง (Fact-Finding) และดำเนินการจนครบกระบวนการ เพื่อขจัดอุปสรรคที่เกิดขึ้นใหม่นั้น และให้ได้วิธีการใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม การค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆ นี้เรียกว่า New Challenges เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการต่อเนื่องไม่สิ้นสุด ทำให้เกิดความกระตือรือร้นและมีความกล้าในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จนเคยชินเป็นนิสัย

วิธีการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

วิธีสอน หมายถึง พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ หรือการชี้แนะเชิงวิชาการ ที่ครูใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การสอนหรือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (ศิริยุภา พูลสุวรรณ, 2549, หน้า 7)

วิธีสอนให้เด็กคิดเป็นและมีความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนสามารถทำได้ตลอดเวลาทั้งใจและนอกห้องเรียน ด้วยวิธีการใช้ผังมโนภาพ แบบต่างๆ เช่น ผังมโนภาพแบบแผนผังความคิด (Mind Map) ผังมโนภาพแบบใยแมงมุม (Web) ผังมโนภาพแบบ T-Chart การใช้คำถาม การระดมสมอง (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์, 2548, หน้า 29 - 50) วิธีสอนโดยใช้เกม วิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม วิธีสอนโดยใช้บทบาทสมมติ วิธีสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ วิธีสอนโดยใช้การแสดงละครการฝึกคิดแบบหมวกหกใบ การฝึกคิดอเนกมัย (ทิตนา แคมมณี, 2550, หน้า 68 - 104) การจัดการเรียนรู้แบบซิเนคติกส์ การจัดการเรียนรู้แบบวรรณิ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วิธีสอนที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีการทดลองนำวิธีการสอนแบบต่างๆ ฝึกใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

เทคนิคการระดมพลังสมองตามแนวคิดของแฟรงค์ วิลเลียมส์ เพื่อ

พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง รูปแบบการฝึกของครูเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยเน้นการสอนด้วยฝึกกิจกรรมการระดมพลังสมองตามแบบการสอน 10 ลักษณะ ได้แก่ การพิจารณาลักษณะการเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อน การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ การเปลี่ยนแปลง การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม การค้นหาคำตอบจากคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจนการประเมินสถานการณ์ การแสดงออกจากการหยั่งรู้ พัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ (อัจฉรา อินทรน้อย, 2550, หน้า 5)

การระดมพลังสมอง หมายถึง วิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกัน หาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ตามขั้นตอน คือ ขั้นนำ และขั้นสรุป (พวงพกา โกมุติกานนท์, 25449, หน้า 4 – 5 ; จันจิรา นาวาร์ตน์, 2550, หน้า 5 – 6)

เทคนิคแผนผังทางปัญญา หรือ แผนผังมโนทัศน์ หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้วยการถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ เนื้อหาเป็นแผนผังที่แสดงความคิดในลักษณะความสัมพันธ์เชื่อมโยงด้วยเส้นและคำเชื่อมที่เหมาะสม ประกอบด้วยคำสำคัญหลัก คำสำคัญอื่นๆ คำเฉพาะตาม ลำดับหรือเรียกว่า มโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง มโนทัศน์ย่อย มโนทัศน์เฉพาะ (ลลอบ อางนานนท์, 2548, หน้า 7 ; ยุวธิดา คำปวน, 2545, หน้า 5)

เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ หมายถึง วิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยใช้หมวกเป็นสัญลักษณ์แทนการคิดที่แตกต่าง ประกอบด้วยหมวกสีขาวเป็นข้อมูลแสดงข้อเท็จจริง หมวกสีแดงแสดงความรู้สึก อารมณ์ หมวกสีดำแสดงจุดบกพร่องจุดด้อย หมวกสีเหลืองแสดงถึงประโยชน์ที่ได้รับ สีเขียวแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ สิ่งแปลกใหม่ หมวกสีฟ้าเป็นการปฏิบัติตามหน้าที่ ตามขั้นตอน (พวงพกา โกมุติกานนท์, 2549, หน้า 5 ; ปิยะนุช ยุทธยาจารย์, 2549, หน้า 4 ; บังอร พรหมณ์ฤกษ์, 2549, หน้า 6)

การจัดกิจกรรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์ หมายถึง วิธีที่ผู้วิจัยฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดแสดงความรู้สึกและแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ โดยมีกิจกรรมการใช้คำถามช่วยและกระตุ้นให้ตอบ การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม การพัฒนาทักษะการฟังอย่างสร้างสรรค์ และการพัฒนาทักษะการมอง

ภาพในมิติต่างๆ (ภัทรตรา พันธุ์สีดา, 2550, หน้า 4)

การจัดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด หมายถึง การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการคิดเนกนัยประกอบด้วย 10 กิจกรรม คือ การจำแนก ความเหมือน การบอกประโยชน์ของสิ่งของ การจัดประเภท ผลที่เกิดขึ้นตามมา การจินตนาการจากรูปภาพ การวาดภาพ จินตนาการความหมายของเส้น การวาดภาพต่อเติม จากเส้น การลากเส้นโยงจุด และการประกอบภาพ (บุญเลิศ วิเศษรินทอง, 2551, หน้า 7)

การใช้คำถามในกิจกรรมการเรียนรู้ภาษา หมายถึง วิธีการใช้คำถามของครู หลากรูปแบบในการกระตุ้นให้คิดด้วยการเปลี่ยนแปลงแนวประโยชน์ใช้สอย ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงบางส่วน ขยายตัว แทนที่จัดระบบใหม่ เปลี่ยนทิศทางและความคิดหลายอย่าง เข้าด้วยกัน เพื่อให้นักเรียนใช้ภาษาไทยได้อย่างสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะสัมพันธ์ในด้านการ ฟัง พูด อ่านและเขียนได้แปลกใหม่หลายวิธีการหลายแง่มุม (นิลวรรณ ไชโย, 2550, หน้า 6)

การสอนโดยใช้กิจกรรมการเขียน หมายถึง การสอนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ กิจกรรมการเขียน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบ แสดงออกตามความคิดได้อย่าง อิสระอย่างมีขั้นตอนได้แก่ ขั้นนำ ขั้นสอนก่อนเขียน เขียนร่าง เขียนใหม่ ขั้นสรุปและขั้นวัด ประเมินผล (เปรมฤดี จารมีชัย, 2549, หน้า 6)

เทคนิคการฝึกสมรรถภาพทางสมองด้านความคิดเนกนัย หมายถึง เทคนิค กระบวนการฝึกโดยให้นักเรียนใช้สมรรถภาพทางสมองในการให้ข้อมูลต่างๆ โดยไม่จำกัด จากสิ่งเร้า 3 แบบ ได้แก่ แบบจำพวก จัดกลุ่มคำ ภาพ ตัวเลขให้เข้าพวก แบบความสัมพันธ์และแบบจำพวกโดยสร้างภาพ สมการ ประโยค จากภาพ ตัวเลข และคำหรือวลี ที่กำหนดให้ (เกสร ธรรมเกสร, 2551, หน้า 4)

เทคนิคการใช้คำถามเนกนัย หมายถึง คำถามที่ผู้ตอบสามารถค้นคิด คำตอบได้หลายคำตอบ เปิดโอกาสให้ผู้ตอบใช้ความคิดหลายทิศทางไม่จำกัดว่าคำตอบถูก หรือผิด

การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามเนกนัย หมายถึง การจัด กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการใช้คำถามเนกนัย ตามขั้นตอน การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐานการทดลอง การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ และการสรุปผล (จักรกฤษณ์ บรรจงจชาธาร, 2548, หน้า 4 - 5 ; อารีรัชต์ ชวกาญจนกิจ, 2551 หน้า 5)

กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีครูเป็นผู้ชี้แนะตามขั้นตอน การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการ การฝึกเขียนโครงการ การปฏิบัติกิจกรรมและสรุปผลการจัดกิจกรรม และการแสดงผลงาน (วรรณภา กรัสมพรหม, 2551, หน้า 4 – 5)

การฝึกคิดอย่างมีประสิทธิภาพของเดอบีโน หมายถึง วิธีการฝึกคิดอย่างเป็นระบบหลากหลาย มีจุดมุ่งหมายและครอบคลุม 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นดำเนินการ และขั้นสรุป ขั้นดำเนินการประกอบด้วย การให้ความสนใจทั้งด้านบวกและด้านลบ การพิจารณาองค์ประกอบทั้งหมด การพิจารณาสิ่งที่จะเกิดตามมาหรือลำดับที่จะเกิด การคิดถึงจุดมุ่งหมาย การคิดถึงสิ่งสำคัญลำดับแรก การเลือก การมองความคิดเห็นจากด้านอื่น (สุมาลี ขำอิน, 2550, หน้า 3 – 4)

การฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมตต์คาร์ที (4 Mat) หมายถึง การจัดประสบการณ์ที่เน้นการตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียน 4 แบบ ได้แก่ นักเรียนที่ถนัดจินตนาการ ถนัดการวิเคราะห์ ถนัดการใช้สามัญสำนึก และนักเรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง มีขั้นตอนการฝึก 3 ขั้นตอนคือ ขั้นนำ ขั้นฝึกและขั้นสรุป (นิธิตา กุศลพูน, 2545, หน้า 4)

การฝึกคิดแบบ ซี ไอ เอส เอส ที หมายถึง กระบวนการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล จินตนาการแก้ปัญหาและแสดงออกทางวิถีทางความคิดสร้างสรรค์ในด้านศิลปะ ที่สามารถสร้างผลงานขึ้นในรูปของการวาดภาพ การประดิษฐ์สิ่งของ มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดสร้างสรรค์ผลงานให้แตกต่างจากสิ่งที่กำหนด 2) การคิดจินตนาการ 3) การสร้างผลงานจากสิ่งที่ได้สัมผัส 4) การจัดระบบโครงสร้าง 5) การคิดดัดแปลงหรือสร้างชิ้นใหม่จากรูปทรงเดิมที่กำหนดให้ (นัยนา คล้ายคล้อย, 2546, หน้า 4)

สื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยในการถ่ายทอดเรื่องราว ข่าวสาร ความรู้เหตุการณ์แนวคิด สถานการณ์ ฯลฯ ที่ผู้ส่งสารต้องการส่งไปยังผู้รับ (อำภา บุญช่วย, 2552, หน้า 99)

สื่อการสอน หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการ วัสดุ ของจริง สิ่งต่างๆ และธรรมชาติที่อยู่รอบตัว ซึ่งสามารถเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ เพื่อเอื้อประโยชน์ให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ นำไปใช้กิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามที่หลักสูตรกำหนด เช่นหนังสือเรียน คู่มือครู หนังสือเสริมประสบการณ์ ชุดการเรียน

การสอน แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ แหล่งเรียนรู้ สื่อและเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 13)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ที่ครูผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ใช้เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ (อนุศักดิ์ สมิตสันต์, 2549, หน้า 180 – 181)

สื่อการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เป็นสื่อที่ผู้สอนสร้างขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายสอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชา วิธีการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล โดยการศึกษาหลักการแนวคิด ขั้นตอนการจัดทำ การใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และองค์ความรู้ ด้วยการมีส่วนร่วมในการใช้สื่ออย่างเป็นอิสระ เห็นความสำคัญ และมีเจตคติ ที่ดี

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความจำเป็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและตัวนักเรียนได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นความคิดสร้างสรรค์จึงมีความจำเป็นต่อนักเรียนและคนอื่น ๆ

การวัดความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่ซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนยากต่อการวัด แต่อย่างไรก็ตามได้มีนักการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการวัดความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

ครอปเพลย์ (Cropley, 1966, หน้า 259 – 266) ได้กล่าวถึงการวัดความคิดสร้างสรรค์ว่าจะมีวิธีการที่หลากหลาย แต่แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นที่ยอมรับ คือ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยยึดทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาโดยแบบวัดที่กิลฟอร์ดได้สร้างขึ้นนั้นเน้นที่การวัดความคิดแบบอเนกนัย การให้คะแนนของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นั้นยึดเกณฑ์ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มของการตอบ ต่อมาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดได้รับการพัฒนามาโดยตลอด และทอแรนซ์ก็ได้นำการคิดของกิลฟอร์ดมาพัฒนา ซึ่งองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอแรนซ์ ได้แก่ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

คาลลาฮาน (Callahan, 1991, หน้า 219 – 231) ได้กล่าวถึงการวัดความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ดังนี้

1. ไม่มีเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ขั้นใดที่สมบูรณ์ในตัวเอง และสามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมได้ทั้งหมด แต่เครื่องมือหนึ่งๆ สามารถวัดได้เพียงส่วนหนึ่งของทักษะที่เป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เท่านั้น
2. ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อพฤติกรรมของมนุษย์ควรนำเครื่องมือวัดมาใช้อย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะความถูกต้องของการนิยามความหมาย และการแบ่งมิติของความคิดสร้างสรรค์
3. ควรวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยเครื่องมือหลายๆ ชนิดอาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบหรือการปฏิบัติและจะต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและความต้องการของผู้ที่จะศึกษา
4. ในการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปต้องระมัดระวังในเรื่องของเงื่อนไขของเครื่องมือเหล่านั้นด้วย
5. ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการหาความตรงของแบบทดสอบ
6. ไม่ควรนำเอาคะแนนแบบทดสอบหลายๆ แบบมาสรุปรวมกันหรืออธิบายเป็นภาพรวมของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนคนนั้น แต่ควรพิจารณาเป็นด้าน ไป
7. ควรมีฐานข้อมูลของโรงเรียนเพื่อเก็บสถิติการทดสอบในการจำแนกนักเรียน
8. เครื่องมือที่นำมาใช้วัดควรได้รับการศึกษาอย่างละเอียด เพื่อการนำมาใช้ที่เหมาะสม โดยปราศจากความลำเอียงในด้านวัฒนธรรม เชื้อชาติ เพศ หรือสภาพทางเศรษฐกิจ
9. อย่าละเลยต่อการจำแนกลักษณะหรือองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่ได้สร้างข้อตกลงไว้และพยายามทำให้ข้อมูลที่ได้รับจากการทดสอบตรงตามความเป็นจริงมากที่สุดด้วยการหาข้อมูลเพิ่มเติมจากหลายทางข้อคิดเห็นดังกล่าวเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาหาเครื่องมือมาใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ถูกต้องแม่นยำ และเหมาะสมตามสภาพความเป็นจริงของนักเรียนได้มากที่สุด

อารี พันธุ์ณี (2547, หน้า 207 - 212) ได้กล่าวถึงการวัดความคิดสร้างสรรค์ สามารถสรุปได้ว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้ทราบระดับความคิด

สร้างสรรค์ของเด็กและเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอน และกิจกรรมให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้สูงขึ้นและสามารถสกัดกันอุปสรรคต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วยสำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์
2. การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมให้เป็นภาพ
3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กได้ดูภาพรอยหยดหมึกแล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็นมักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี
4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนดและการประเมินจากงานศิลปะของนักเรียน ซึ่งนักจิตวิทยา มีความเห็นสอดคล้องกันว่าเด็กในวัยประถมศึกษา มีความสำคัญยิ่ง หรือเป็นจุดวิกฤตของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะ จากการศึกษาประวัติของบุคคลสำคัญ นักประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ของโลก เช่น นิวตัน (Newton) และปาสคาล (Pascal) พบว่าบุคคลเหล่านี้ แสดงแววสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์ และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ในวัยประถมศึกษา เป็นส่วนใหญ่

แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นผลงานจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งภาษาเป็นสื่อและที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงสร้างสรรค์แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาดำวย ปัจจุบันก็เป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น เช่น แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ เป็นต้น

เนื่องจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบทดสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการเขียนตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นเพื่อให้การตรวจให้คะแนนมีลักษณะเป็นปรนัย ผู้วิจัยจึงนำแนวความคิดของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967, p. 289 อ้างถึงใน กิมยานนท์ วังคะฮาด, 2555, หน้า 95) มาประยุกต์กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน ซึ่งตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่องแคล่ว ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ตอบถูกต้องตาม เงื่อนไข โดยไม่ต้องคำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่ ดังนี้

ถ้านักเรียนไม่ตอบเลย	ได้ 0 คะแนน
ถ้านักเรียนตอบได้ 1 – 2 คำตอบ	ได้ 1 คะแนน
ถ้านักเรียนตอบได้ 3 – 4 คำตอบ	ได้ 2 คะแนน
ถ้านักเรียนตอบได้ 5 – 6 คำตอบ	ได้ 3 คะแนน
ถ้านักเรียนตอบได้ 7 – 8 คำตอบ	ได้ 4 คะแนน
ถ้านักเรียนตอบได้ 9 คำตอบขึ้นไป	ได้ 5 คะแนน

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น ให้คะแนนโดยพิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบที่แตกต่าง โดยการนำคำตอบที่เป็นทิศทางเดียวกัน เช่น ความหมาย ประเภท จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันเมื่อจัดแล้ว ให้นับจำนวนกลุ่ม ดังนี้

ถ้านักเรียนไม่ตอบเลย	ได้ 0 คะแนน
จัดกลุ่มคำตอบได้ 1 กลุ่ม	ได้ 1 คะแนน
จัดกลุ่มคำตอบได้ 2 กลุ่ม	ได้ 2 คะแนน
จัดกลุ่มคำตอบได้ 3 กลุ่ม	ได้ 3 คะแนน
จัดกลุ่มคำตอบได้ 4 กลุ่ม	ได้ 4 คะแนน
จัดกลุ่มคำตอบได้ 5 กลุ่มขึ้นไป	ได้ 5 คะแนน

3. คะแนนความคิดริเริ่ม ให้คะแนนตามความถี่ของคำตอบทั้งหมด โดยคำตอบยิ่งซ้ำกับคนอื่นน้อย หรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลย ก็จะได้คะแนนมากขึ้น ดังนี้

จำนวนนักเรียนที่ตอบซ้ำกัน	คะแนนที่ได้
ถ้านักเรียนไม่ตอบเลย	0
ตอบซ้ำกัน 9 คน ขึ้นไป	1
ตอบซ้ำกัน 6 – 8 คน	2
ตอบซ้ำกัน 3 – 5 คน	3
ตอบซ้ำกัน 2 คน	4
ตอบไม่ซ้ำกับคน	5

4. คะแนนความคิดละเอียดลออ ให้คะแนนจากความสามารถในการคิด

ในรายละเอียดสามารถอธิบายให้เห็นความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน ดังนี้

ไม่ตอบเลย	ได้ 0 คะแนน
คะแนน 1 - 2	ได้ 1 คะแนน
คะแนน 3 - 4	ได้ 2 คะแนน
คะแนน 5 - 6	ได้ 3 คะแนน
คะแนน 7 - 8	ได้ 4 คะแนน
คะแนน 9	ได้ 5 คะแนน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงแบ่งเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน คือ

1) ด้านความคิดคล่องแคล่ว 2) ด้านความคิดยืดหยุ่น 3) ด้านความคิดริเริ่ม 4) ด้านความคิดละเอียดลออ ซึ่งมีรายละเอียดดังที่กล่าวมาข้างต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะนำเฉพาะส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อให้มีความกะทัดรัดและสัมพันธ์สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะวิชาการรวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ได้แก่ ระดับสติปัญญาการคิดการแก้ปัญหาต่าง ของนักเรียนซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการรายงานทั้งเขียนและพูดการทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละรายวิชานักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าคือพฤติกรรมที่กระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนจะพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรงซึ่งผลที่เกิดจากการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงออกทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดขนาดความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำด้านความสามารถทางร่างกายและสมองส่วนประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นั้น

นักการศึกษาได้จำแนกไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่แตกต่างกันไป ดังนี้

Bloom (Bloom, 1965, p.121) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้านคือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือมุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาด้านความรู้ความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่า
2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ มุ่งพัฒนาคุณลักษณะด้านจิตใจหรือความรู้เกี่ยวกับความสนใจเจตคติและการปรับตัวเป็นต้น
3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือมุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนเกิดทักษะมีความชำนาญในการดำเนินงานต่าง

นอกจากนี้ Bloom ยังแบ่งระดับของพิสัยการรู้ของอีกเป็น 6 ระดับด้วยกันหรือที่รู้จักกันดีในนามทฤษฎีของ Bloom (Bloom's Taxonomy, 1965, p. 98) ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการจดจำในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วได้เช่น การจำในเรื่องของคำจำกัดความ (Definition) แนวคิดรวบยอด (Concept) ทฤษฎี (Principles) สูตรต่าง (Formulus) เป็นต้น
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการด้านความเข้าใจที่แท้จริงในสิ่งที่ได้จดจำนั้นซึ่งนักเรียนสามารถที่จะเรียบเรียงและอธิบายสิ่งเหล่านั้นได้ด้วยคำพูดของตนเอง
3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการใช้ข้อมูลต่างในบริบทใหม่ เพื่อแก้ปัญหาานั้น ได้เพื่อตอบคำถามหรือเพื่อจัดกระทำกับงานอย่างอื่นได้ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้อาจจะเป็นกฎทฤษฎี สูตรแนวคิดรวบยอดหรือกระบวนการก็ได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วน เพื่อศึกษาและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละส่วนนั้นได้
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลแต่ละส่วนมาหลอมรวมกันเป็นหนึ่งเดียวกันเป็นแบบแผนเป็นโครงสร้างในภาพรวมได้

6. การประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการใช้หลักเกณฑ์ต่าง ที่ครูผู้สอนได้มอบหมายให้นักเรียนกระทำได้

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะวิชาการรวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ได้แก่ ระดับสติปัญญาการคิดการแก้ปัญหาต่าง ของนักเรียนซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดพฤติกรรมของการเรียนรู้ให้ตรงและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านวิชาการนี้มีเครื่องมือในการวัดผลอยู่หลายชนิดเช่นการสังเกตการสัมภาษณ์ แต่การวัดความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้านวิชาการควรใช้แบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 85) แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของข้อความหรือปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการเพื่อค้นหาตัวอย่างของพฤติกรรมของผู้สอบภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่างชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันมีอยู่ 5 แบบคือ แบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ซึ่งรายละเอียดของแบบทดสอบทั้ง 5 แบบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 187 – 194) มีดังนี้

1. แบบความเรียง (Essay Questions) เป็นข้อสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการประมวลคัดเลือกความรู้ความสามารถที่ตนมีอยู่นำมาจัดระบบเรียบเรียงและเขียนเป็นคำตอบเมื่อพิจารณาถึงความเป็นอิสระในการตอบสามารถแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ข้อสอบความเรียงไม่จำกัดคำตอบ

1.2 ข้อสอบความเรียงจำกัดคำตอบ

2. แบบถูกผิด (True-False) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกตอบคำตอบที่เป็นไปได้ 2 อย่างเช่นข้อความที่กำหนดให้นั้นถูกหรือผิดใช่หรือไม่ใช่จริงหรือเท็จ เป็นต้น

3. แบบเติมคำ (Completion) เป็นข้อสอบที่ผู้สอบต้องคิดคำตอบขึ้นมาเองเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์ข้อเท็จจริงหลักการ และกฎเกณฑ์ต่าง

4. แบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบจับคู่ระหว่างคำหรือ

ข้อความสองคอลัมน์ที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกันโดยทั่วไปคอลัมน์ทางซ้ายมือจะเป็นข้อความส่วนคอลัมน์ทางขวามือจะเป็นคำตอบ

5. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางเพราะสามารถใช้วัดผลการเรียนรู้ทั้งความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้และผลการเรียนรู้ขั้นสูงได้สามารถสร้างให้วัดได้ครอบคลุมเนื้อเรื่องตามโครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพและนำไปพัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้แต่มีข้อจำกัดที่สร้างให้มีคุณภาพดีได้ยากต้องใช้ผู้รู้ในเนื้อหาและมีทักษะในการเขียนข้อสอบค่อนข้างสิ้นเปลืองเวลาและแรงงานไม่ค่อยเหมาะสำหรับวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ข้อสอบแบบหลายตัวเลือกประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ตัวคำถาม (Stem) และตัวเลือก (Alternatives หรือ Options) ซึ่งนิยมใช้ 3 – 6 ตัวเลือก ในส่วนของตัวเลือกประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกเรียกว่าตัวคำตอบ (Answer หรือ Key) 1 ตัวส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิดเรียกว่าตัวลวง (Distracters)

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดดูว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดเป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ของสมรรถภาพทางสมองซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกฝนอบรมในช่วงที่ผ่านมา การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิธีการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของนักเรียนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนแสดงความสามารถในรูปของการกระทำจริง
2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนรวมถึงพฤติกรรมทางความสามารถด้านต่าง สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้นสามารถวัดได้ 2 แบบคือการวัดด้านปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิธีสอน และการเขียนแบบทดสอบ ทั้ง 5 แบบนี้เวลาเขียนจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัดและแต่ละแบบต้องรักษาความเป็นปรนัย (Objectivity) ในการวัดผลซึ่งความเป็นปรนัยหมายถึงข้อสอบที่คนอ่านแล้วรู้ว่าถามอะไรสอบเสร็จแล้วไม่ว่าใครตรวจให้คะแนนค่าของคะแนนจะเท่ากันและการแปลความหมายของคะแนนในข้อนั้นจะตรงกันจาก

แบบทดสอบดังกล่าวนี้ แบบทดสอบที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน คือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ทั้งนี้เพราะสามารถวัดได้คลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอนจึงสะดวกต่อการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการมากกว่าแบบอื่น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรม 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์และด้านการประเมินค่า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายทั่วไปของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีบุคคลหลายท่านที่ให้ ความหมายคำนิยามไว้ เช่น

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 53) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาอาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่การวัดตรงจุดประสงค์คือหัวใจสำคัญของแบบทดสอบ

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกผู้สอนตามความเก่ง อ่อน ได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 16) ได้เสนอความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการเช่นแบบทดสอบวิชาเลขคณิตเป็นต้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความมุ่งหมายที่สำคัญคือแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างของแต่ละสาขาวิชาโดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่างของแต่ละโรงเรียน

สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความรู้ทักษะความสามารถของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนนั้น

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 59 – 61) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาชั้นแรกจะต้องทำวิเคราะห์ดูเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อต้องให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาชัดเจน
2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่ออกข้อสอบจะพิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบางอย่างละก็ข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเองเมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้วต้องพิจารณาว่าจะออกข้อสอบเกินเท่าใดทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะต้องตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนต้องการจริง
3. กำหนดรูปแบบของข้อสอบและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบขั้นตอนนี้เหมือนขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างแบบอิงกลุ่มทุกประการคือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการเขียนข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษา
5. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วมาตรวจทานอีกครั้งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ตัวถูกตัวหลง
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คนพิจารณาข้อสอบว่ามีความตรงกับจุดประสงค์หรือไม่ควรพิจารณาให้เหมาะสม
7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
8. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 178 – 179) ได้เสนอวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่าการสร้างแบบทดสอบจะต้องมีวิธีการเตรียมตัวการวางแผนเพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัดซึ่งจะต้องอาศัยกลวิธีในการสร้างแบบทดสอบสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยระบุเป็นข้อ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบเพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วนและพฤติกรรมต่าง ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัดสั้นกะทัดรัดและมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบต้องสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนโดยวัดได้ทั้งความรู้ ความจำ การนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบและหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน

ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 225 – 227) กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบหลายตัวเลือกที่ดีไว้ดังนี้

1. ข้อคำถามที่เป็นส่วนนำนั้นควรใช้ภาษากระทัดรัดชัดเจนได้ใจความและเรื่องที่ถามควรเป็นเรื่องที่สำคัญเพียงเรื่องเดียวในแต่ละข้อ
2. ข้อคำถามควรใช้ข้อความในเชิงบวกหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความในเชิงปฏิเสธแต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรขีดเส้นใต้หรือเขียนเป็นตัวเน้นคำที่เป็นปฏิเสธเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
3. ข้อกระทงแต่ละข้อควรเป็นอิสระหรือแยกขาดจากกันไม่ขึ้นกับข้ออื่นในแบบทดสอบนั้น
4. ถ้าข้อคำถามข้อดีที่ต้องอาศัยกราฟตารางและอื่น ตัวคำถามและตัวเลือกจะต้องหาจากข้อมูลหรือมีความเกี่ยวเนื่องกับข้อมูลที่มาจากกราฟหรือตาราง

5. ตัวเลือกที่ถูกควรเป็นคำตอบที่สมบูรณ์ที่สุดและจะต้องระวางว่ามีตัวเลือกที่เป็นคำตอบเพียงตัวเดียวเท่านั้น
 6. คำที่จะให้ความหมายควรให้อยู่ในตัวคำถามส่วนคำกำจัดความให้อยู่ในตัวเลือก
 7. ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวเลือกประเภทถูกทุกข้อหรือถูกทุกข้อที่กล่าวมาหรือคำตอบถูกไม่ได้ให้ไว้
 8. การเขียนคำถามจะต้องระวางไม่ให้คำตอบของข้อหนึ่งมาจากคำถามอีกข้อหนึ่ง
 9. ลักษณะของข้อคำถามจะต้องไม่ก่อให้เกิดการชี้แนะคำตอบ
 10. การจัดเรียงตำแหน่งตัวเลือกที่ถูกของข้อต่าง ควรจะอยู่ในลักษณะสุ่ม
 11. ตัวเลือกที่ถูกควรจะกระจายไปยังลำดับที่ ก ข ค ง หรือ จ ในสัดส่วนที่ไม่ต่างกันมากนัก
 12. การจัดเรียงข้อกระทงและการดำเนินการจัดพิมพ์ควรอยู่ในรูปแบบเดียวกัน
 13. ข้อคำถามข้อหนึ่งควรจะสิ้นสุดลงในหน้าเดียวกันไม่ควรที่จะมีคำถามและตัวเลือกข้อเดียวกันไปอยู่แยกไปคนละหน้าเพราะจะทำให้ผู้ตอบสับสน
- สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี คือ แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้หลักการของเยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 225 - 227) คือแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดโครงสร้างเนื้อหา สร้างตารางแบบทดสอบและสร้างข้อสอบตามสัดส่วนของน้ำหนัก ยึดหลักคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบหลายตัวเลือก โดยผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

องอาจ ฤทธิ์ทองพิทักษ์ (บทคัดย่อ, 2551) ทำการวิจัย เรื่อง พฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้การสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ

ที่มหาวิทยาลัยและสนใจเปิดรับเนื้อหาประเภทบันเทิงมากที่สุด

2. คุณลักษณะของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเรื่องความได้เปรียบ ความซับซ้อนของการใช้งาน และความเข้ากันได้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักศึกษาที่มีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ อายุ และความเป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ มีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพศชายมีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากกว่าเพศหญิง นักศึกษาที่มีอายุน้อยมีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากกว่านักศึกษาที่มีอายุมาก และนักศึกษาที่เป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์มีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากกว่านักศึกษาที่ไม่เป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์

4. พฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. นักศึกษาค่อนข้างพึงพอใจต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหาที่เปิดรับผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ

6. นักศึกษามีการใช้ประโยชน์จากระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อการพัฒนาตนเองในด้านวิชาการและทักษะการใช้งานระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และใช้ระบบเว็ลด์ไวด์เว็บในการตอบสนองความต้องการด้านข่าวสารและการพักผ่อนหย่อนใจ

อนุชัช ชีระเรื่องไชยศิริ (บทคัดย่อ, 2552) ทำการวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียน พฤติกรรมของการเรียนในมหาวิทยาลัยเสมือน ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 24 คน และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 20 คน รวมทั้งหมด 44 คนที่เรียนจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยเสมือนที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ห้องเรียน ห้องสมุด กระดานข่าว ห้องสนทนา ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ ห้องอ่านหนังสือพิมพ์ และห้องพักอาจารย์ พฤติกรรมการเรียนศึกษา ในด้านความถี่ในการเข้าเว็บมหาวิทยาลัยเสมือน ระยะเวลาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเสมือน ความถี่ที่เปิดเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ความถี่ในการเปิดเว็บที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน ความถี่ในการเข้าร่วมตอบในกระดานข่าวและสถานที่ที่ใช้ในการเข้ามหาวิทยาลัยเสมือน รูปแบบการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกโดยใช้แบบวัดรูปแบบการเรียนของ

Grasha and Reichman ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเปิดเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียนที่แตกต่างกัน มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลของการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนกับพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ในการเปิดเว็บที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน มีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับพฤติกรรมการเรียนอื่นๆ ไม่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนที่จะมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเข้าสู่มหาวิทยาลัยเสมือน ระยะเวลาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเสมือน และความถี่ของการเข้าสู่เว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

พรหม ผูกดวง (บทคัดย่อ, 2552) ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม ที่มีต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมตามแนวคิดของ Underhill (1991) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชั้น คือ ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ชั้นการไตร่ตรองและชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม จำนวน 8 แผน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน แบบสัมภาษณ์แบบบันทึกความคิดเห็น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมตามแนวคิดของ Underhill (1991) เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับประสบการณ์ ตรง และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ในการเรียนอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ครูควรจัดสื่อที่สามารถสร้างความ สนใจนักเรียนได้ตลอดเวลาและควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง พบว่า สามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

อัญญา จันทร์สุข (บทคัดย่อ, 2554) ทำการวิจัย เรื่อง การนำเสนอรูปแบบการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนิสิตนักศึกษาใน

สถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อจะหารูปแบบการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการห้องเรียนเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวม 25 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์และโปรแกรม เครื่องมือพัฒนารายวิชา และระบบบริหารการเรียนการสอน แหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียน เว็บเพจห้องเรียนเสมือนรายวิชาที่สอน กลุ่มสนทนา อภิปราย และให้คำปรึกษา และควรคำนึงถึงการติดตั้งที่ตั้งเว็บ (Web Server) และสถานที่ ที่ติดตั้งชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

2. นโยบายสถาบัน ควรจัดตั้งให้สอดคล้องกันทั้งด้านนโยบาย ทิศทางเป้าหมาย งบประมาณการวางแผน และการจัดบุคลากร

3. ผู้สอน ควรคำนึงถึงความรู้ด้านการใช้งานภาษาอังกฤษ วิธีการสอน การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้งานซอฟต์แวร์พัฒนาบทเรียน และควรมีคุณธรรม จริยธรรม

4. ผู้เรียน ควรคำนึงถึงความรู้ด้านการใช้งานภาษาอังกฤษ การใช้งานคอมพิวเตอร์ และการใช้งานอินเทอร์เน็ต ควรมีความพร้อมทางเศรษฐกิจ และการสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วย การอ่านและการวิเคราะห์ด้วยตนเอง

5. วิธีการเรียน ควรคำนึงถึงประเภทของกิจกรรมให้สอดคล้องกับบริการบนอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนที่เหมาะสม ควรเป็นสื่อที่สามารถโต้ตอบได้ และ slide พร้อมคำบรรยาย

อุทัยทิพย์ ศิริনারถ (บทคัดย่อ, 2555) ทำวิจัย เรื่อง ผลของวิธีสอนโดยใช้แนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อศึกษาวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่าส่งผลต่อความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังสอนมากน้อยเพียงใด

2. เพื่อศึกษาวิธีสอนแบบปกติว่าส่งผลต่อความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังสอนมากน้อยเพียงใด

3. เพื่อศึกษาวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ว่าส่งผลต่อสัมฤทธิ์

ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติหรือไม่

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็น 37.40% หรืออยู่ในช่วง 32.67 – 42.13 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติมีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็น 29.77% หรืออยู่ในช่วง 25.53 – 34.00 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% 50

3. วิธีสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Andrews (2006, abstract) ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ เรื่อง กลศาสตร์และเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งมีการสอนปกติ ซึ่งเป็นการศึกษารายกรณี ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพ ข้อมูลด้านคุณภาพได้มาจากการสัมภาษณ์ การสังเกต การใช้ วิดีทัศน์ ข้อมูลด้านปริมาณได้มาจากการใช้แบบทดสอบและแบบวัดเจตคติ ซึ่งพบว่า ด้านปริมาณ นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ทำให้นักเรียนสนุกสนานในการเรียน เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน การได้ลงมือปฏิบัติจริงและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

Nyman (2006, abstract) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับมัธยม ศึกษาปีที่ 3 รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสอบถาม การสังเกต ผลการวิจัยพบว่า การลงมือปฏิบัติ การมีส่วนร่วม การอภิปราย การยอมรับความคิดเห็นเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งครูจำเป็นต้องใช้เวลาเพื่อสร้างกิจกรรมให้ดีขึ้น

Leach (2007, abstract) ทำการวิจัย เรื่อง การทดลองใช้เครื่องมือในการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือน โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับห้องเรียน

เสมือนของมหาวิทยาลัยมิชิแกนสเตท ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาจะใช้เครื่องมือเพื่อการค้นคว้า 2 อย่างคือ ค้นคว้าในเรื่องที่เป็นความสนใจของกลุ่ม และใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อกับศาสตราจารย์ในชั้นเรียน

Mueller (2008, abstract) ทำการวิจัย เรื่อง ประสบการณ์ความเชี่ยวชาญของนักเรียนพยาบาลต่อการใช้ห้องเรียนเสมือนในอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนพยาบาลจากมหาวิทยาลัยทั่วประเทศตะวันตกกลาง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนพยาบาลที่ร่วมในกิจกรรมสนทนาในห้องสนทนาจะสื่อสารเข้าใจกับเพื่อนๆ ได้ดีกว่าการสนทนาในชั้นเรียน

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี