

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนากิจการศึกษาระเบียบวิธีแบบวัฏจักร 5E โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย เป็นสื่อประกอบการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. การเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 E
3. บทเรียนบนเครือข่าย
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
7. ความพึงพอใจในการเรียน
8. บริบทของโรงเรียนสหศึกษินทร์ศึกษา
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การ งานอาชีพและเทคโนโลยี

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่จะให้สถานศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน กล่าวว่า (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-8)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมือง

ไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษา สำหรับ การศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาคือ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อมมีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันใน สังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มี สมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มี วัฒนธรรมในการ ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนคติของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและ สังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับ ข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มี ประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่าง ๆ ที่เผชิญ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูล สารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหา ความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มี ประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบ ที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ ต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การ ทำงาน และการทำงานร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การ จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของ สังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อ ตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพรักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุขกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงาน ในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความ

ถนัด และความสนใจของตนเอง

การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204-205)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง.1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง.2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง.3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง.4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

สรุปกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วยเนื้อหา สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาระที่ 4 การอาชีพ โดยเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล

การเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 E

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 E

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น ได้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) หรือนักการศึกษาบางท่านเรียกว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือการสอนแบบสืบเสาะ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกวิธีการเรียนรู้อย่างมีอิสระหรือประสบการณ์ตรงมีการทดลองและสรุปผลการทดลอง แก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชา และกระบวนการแสวงหาความรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในลักษณะต่างๆ เช่น

สุวิทย์ นิยมคำ (2531 : 502) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ เป็นเครื่องมือ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2540 : 119) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 219) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนไม่เพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ เท่านั้นแต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหาสำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเองได้

และเก็บความรู้ไว้ในสมองอย่างยาวนาน การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการที่เรียกว่าการสืบเสาะหาความรู้

กองวิจัยทางการศึกษา (2542 : 11) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาเองได้และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 147) สรุปว่าการสืบเสาะเป็นกระบวนการสำรวจ ตรวจสอบที่ทำเป็นกระบวนการต่อเนื่องกันไป เพื่อแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

สุกัญญา ทองวัฒน์ (2545 : 78-80) ได้สรุปลักษณะของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้ 1. เป็นการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง 2. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสร้างมโนทัศน์โดยตัวผู้เรียนเอง 3. ระดับความคาดหวังของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นหลังจากที่ได้ประสบความสำเร็จในการสืบเสาะหาความรู้ 4. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิชาการ ทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องอาศัยความเป็นอิสระและให้นักเรียนมีโอกาสคิด 5. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิชาการ ทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องอาศัยความเป็นอิสระและให้นักเรียนมีโอกาสคิด 6. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะหลีกเลี่ยงการเรียนรู้อัตโนมัติหรือการบรรยาย แต่จะเน้นการทดลอง เพื่อให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง 7. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้รู้จักศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นกิจกรรมของผู้เรียน ผู้เรียน ได้ฝึกคิดปฏิบัติ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่เพียงจัดสภาพการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้เท่านั้น ในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต้องคำนึงถึงหลักการพื้นฐานของจิตวิทยาด้วย

2. หลักจิตวิทยาพื้นฐานในการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 E

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีรากฐานมาจากจิตวิทยาในเรื่องการเน้น

พัฒนาการทางสมองของเพียเจต์ (ลัดดา สุขปรีดี. 2522 : 57) นักจิตวิทยาที่ว่าคนมีความคิดอยู่สองประการ คือ มีโครงสร้างความคิดเดิมจึงสามารถนำความคิดเดิมมาเป็นความคิดให้เกิดความรู้ใหม่ได้แต่ถ้าสิ่งใหม่ไม่สัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดเดิมก็สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้น เพื่อรับความรู้ใหม่ได้ ดังนั้น โครงสร้างของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงมี 2 ขั้นคือ

ขั้นที่ 1 Assimilative Structure คือ ขั้นเร้าให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทางในการคิด

ขั้นที่ 2 Accommodative Structure ในกรณีที่ความรู้เดิมเป็นแนวทางให้เกิดความรู้ใหม่นั้นไม่ตรงกับความรู้ใหม่ ก็จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจความรู้ใหม่นอกจากนี้

สวัตต์ นิชมคำ (2531 : 115) ได้ระบุถึงหลักจิตวิทยาของการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับการค้นหาคำรู้นั้นๆ โดยตรง มากกว่าการบอกเล่าให้นักเรียนฟัง 2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนนั้นช่วยให้นักเรียนอยากเรียนไม่ใช่บีบบังคับ และผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว 3. วิธีสอนของครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนให้มากที่สุดดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ต้องมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการและหลักการเรียนการสอนดังนี้

ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2540 : 64-70) ได้กล่าวว่า

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีของเพียเจต์

1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีของเพียเจต์ (Jean Piaget) ได้แบ่งขั้นของการพัฒนาความคิดไว้ 4 ขั้น ดังนี้ (ศิริภรณ์ เม่นม่น. 2543 : 38-39)

1.1.1 ขั้นเคลื่อนไหว - สัมผัส (Sensori - moter Stage) อายุแรกเกิด-18 เดือน หรือ 2 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือเรียนรู้จากสัมผัสและการเคลื่อนไหวของคน

1.1.2 ขั้นเริ่มคิดเริ่มเข้าใจ หรือขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre- Inquiry Stage) อายุระหว่าง 2-7 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือรู้เท่าที่สามารถมองเห็นได้

1.1.3 ขั้นรู้จักใช้ความคิดเชิงรูปธรรม หรือขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อายุระหว่าง 7-11 ปี หรือ 12 ปี ขึ้นไป ขั้นนี้เป็นขั้นที่คิดได้มากขึ้น แต่การ

คิดยังขึ้นกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาก ลักษณะที่สำคัญคือ

- 1) รับรู้เข้าใจปรากฏการณ์ที่มีตัวแปรหลายตัวได้แต่ต้องอยู่ในลักษณะสภาพจริงหรือรูปธรรม
- 2) เชื่อมโยงตัวแปรต่างๆ ได้
- 3) สามารถจัดกระทำกับข้อมูลที่เป็นจริงได้ โดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลในด้านการนับ การจำแนก การเรียงลำดับ
- 4) การใช้เหตุผลมีสภาพขององค์ประกอบ

1.1.4 ชั้นใช้ความคิดเชิงนามธรรมได้หรือขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal Operational Stage) อายุระหว่าง 11 ปี หรือ 12 ปี ได้แบบผู้ใหญ่ลักษณะสำคัญคือ

- 1) สามารถรับรู้เข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรมได้
- 2) รู้จักตั้งสมมติฐาน ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน
- 3) อ้างอิงผลการทดลองเพื่อนำไปสนับสนุนข้อคาดคะเนที่ตั้งไว้อนุมานผลจากข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้
- 4) จำแนกและวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อน ได้อย่างเป็นระบบ
- 5) จัดกระทำกับข้อมูลที่มีตัวแปรหลายตัวที่เกี่ยวข้องได้โดยมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกตัว

1.2 การสอนตามความคิดของเพียเจต์

นักเรียนในช่วงอายุระหว่าง 6-12 ปี จะเห็นได้ว่าการพัฒนาความคิดอยู่ในขั้นที่ 2 ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ตามแนวคิดของเพียเจต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ช่วงอายุประมาณ 10-11-12 ปี พัฒนาการคิดอยู่ระหว่างปลายของขั้นที่ 3 และต้นของขั้นที่ 4 กิจกรรมการเรียนการสอนยังควรเป็นขั้นรูปธรรม และจัด โอกาสให้รู้จักวิเคราะห์กำหนดสมมติฐาน ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ทดสอบสมมติฐาน ตีความหมายและลงข้อสรุปข้อมูลได้ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาช่วงอายุ 12 ปีขึ้นไป จะมีความคิดในเชิงนามธรรมซึ่งเป็นการคิดได้แบบผู้ใหญ่

1.3 หลักการสอนตามความคิดของเพียเจต์ สรุปได้ดังนี้

- 1.3.1 การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้กระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง
- 1.3.2 การพัฒนาการคิด กระทำได้โดยจัด โอกาสให้นักเรียนได้ดูซึมและปรับขยายโครงสร้างของความคิดอยู่เสมอ
- 1.3.3 การจัดความรู้ให้นักเรียน ได้ฝึก และพัฒนาความคิดนั้นควรจัดให้สอดคล้องกับระดับขั้นของการพัฒนาความคิด

1.4 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์

1.4.1 จัดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ในด้านที่เป็นรูปธรรม ให้มากที่สุด เช่น จัดให้มีวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะช่วยพัฒนามโนทัศน์นั้นๆ

1.4.2 สอดแทรกแนวคิดต่างๆ ในบางครั้งอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้คิดเชื่อมโยง และขยายความ เพื่อการพัฒนาการคิด

1.4.3 ให้โอกาสแก่นักเรียนในการอภิปรายถกเถียง วิพากษ์วิจารณ์ และตรวจสอบสิ่งต่างๆ ที่จะเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถที่วิเคราะห์ ตีความ และสรุปความหมายของความรู้ได้โดยเหตุผล

1.4.4 ควรระลึกถึงความสำคัญของการใช้ภาษา ครูควรช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้ภาษา เพื่อให้ชัดเจนความคิด ขยายความคิด ภาษาที่ครูใช้อย่างถูกต้องจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดจากการรับรู้มาสู่ความสามารถที่จะคิดด้วยความเข้าใจได้

1.4.5 พยายามใช้ความรู้ของเด็ก ทักษะของเด็กตลอดจนลักษณะนิสัยที่สนใจ สิ่งแวดล้อม มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบการสำรวจ ชอบทำงานกับเพื่อนมาประกอบการสอน

1.4.6 สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ และเข้าใจเพื่อการพัฒนาซึ่งเป็นองค์ประกอบของการพัฒนาความคิด

1.4.7 ตระหนักถึงการพัฒนาความคิดของนักเรียนแต่ละวัย นักเรียนแต่ละคน แม้อายุเท่ากันแต่อาจมีความแตกต่างทางด้านความคิดและความแตกต่างจากผู้ใหญ่ โครงสร้างของความรู้ของนักเรียนจะแตกต่างกันไปจากครู การสอนจึงเป็นการช่วยขยายความคิดของนักเรียนให้กว้างขึ้น

หลักจิตวิทยาพื้นฐานดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้น จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และเป็นการเชื่อมโยงขยายความคิด และพยายามให้นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสร่วมความสำเร็จในการกำหนดขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้นมีผู้กำหนดไว้ดังนี้

สัวด์เก้ นิยมคำ (2531 : 514-515) ได้แบ่งขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อมูล (Exploration Phase) เป็นการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษาเพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นความคิดรวบยอดหรือมโนคติต่อไป ข้อมูลอาจจะหาได้จาก 4 แหล่ง แหล่งแรกได้จากการสังเกตวัสดุจริงหรือปรากฏการณ์โดยตรง แหล่ง

ที่สองได้จากการวัด แหล่งที่สามได้จากการทดลอง และแหล่งสุดท้ายได้จากการรวบรวมมาจากที่อื่น เช่นจากเอกสารหรือจากบุคคล การได้ข้อมูลมาจากแหล่งอื่นจะมีความจำเป็นมาก ถ้าการทดลองนั้นเป็นสิ่งที่เห็นผลยากหรือกินเวลานานหรือสิ่งที่สังเกตนั้นอยู่ห่างไกล ครูอาจนำข้อมูลจากแหล่งอื่นมาให้นักเรียนตีความหมายและลงข้อสรุปเป็นการฝึกความคิด

2. ขั้นการสร้างความรู้จากข้อมูล (Invention) ภายหลังจากการสำรวจแล้วนักเรียนจะได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับคุณลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณและรายละเอียดอื่นๆ ข้อมูลที่ได้นี้อาจจะยังไม่มีความหมายอะไรมากนักจะต้องนำไปคำนวณหรือจัดข้อมูลเสียก่อนจึงจะมีความหมายพอที่จะตีความและลงข้อสรุปต่อไปได้

3. ขั้นขยายความรู้จากการค้นพบ (Discovery) ความรู้ที่ค้นพบในการสร้างความรู้นั้นความจริงจะถือว่าเป็นการค้นพบแล้วก็ได้ แต่ในการเรียนการสอนนั้น จะมั่นใจว่านักเรียนได้ค้นพบความจริงแล้วก็ต่อเมื่อนักเรียนได้พิสูจน์ยืนยันความรู้นั้น โดยทดสอบการนำความรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งไม่เหมือนที่เคยพบเห็นมาแล้ว หรือสามารถนำความรู้นั้นไปใช้เป็นหลักฐานสำหรับเรียนเรื่องใหม่ ได้นำไปพยากรณ์ได้ เมื่อทำมาถึงขั้นนี้ก็แสดงว่าความรู้ได้มีการทดสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งและนักเรียนก็มีความมั่นใจจึงถือว่ามี การค้นพบความจริง นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง การนำความรู้ไปใช้ ครูต้องเป็นผู้จัดสถานการณ์อย่างใหม่ เพื่อจะดูว่านักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์นั้นได้จริงหรือไม่

ขั้นตอนทั้ง 3 นี้ เป็นแต่เพียงหลักทั่วไปในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เท่านั้น ส่วนเทคนิคและวิธีการที่จะใช้ประกอบนั้นมีหลายอย่าง เช่นการใช้คำถาม การติชม การเสริมแรง

ภพ เลาหไพบูลย์ (2540 : 120-124) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสืบเสาะหาความรู้ว่าแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของปัญหาเพื่อกระตุ้นหรือท้าทายให้นักเรียนคิด และแก้ปัญหา นั้น อาจจะกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การอภิปราย การซักถาม การเล่าเหตุการณ์ การใช้อุปกรณ์ในการสร้างสถานการณ์ หรือปัญหาที่น่าสงสัยแปลกใจ (Discrepant Events) สถานการณ์หรือปัญหานั้น หรือปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวจะช่วยสร้างความสนใจให้แก่แก่นักเรียนและสามารถโยงไปสู่การออกแบบการทดลองที่ต้องการ ได้

2. การตั้งสมมติฐาน จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อเรื่องในขั้นแรกเป็นหลัก ใช้คำถามต่อเนื่องสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลองที่ต้องการ ได้

3. การออกแบบการทดลอง ครูอาจใช้คำถามที่อาจนำไปสู่การออกแบบการทดลอง และระบุวิธีการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การทดสอบสมมติฐาน กิจกรรมในขั้นนี้ ได้แก่ การทดลองและการบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

5. ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ครูอาจใช้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบ ในการแก้ปัญหาและควรมีคำตอบที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2542 : 19) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา จัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียน สังเกต สงสัยในเหตุการณ์กระตุ้นให้นักเรียนระบุปัญหาจากการสังเกตว่า อะไรคือปัญหากระตุ้นให้ระบุที่มาของปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดสมมติฐาน ตั้งคำถามให้นักเรียนระดมความคิดให้นักเรียนสรุปสิ่งที่คิดว่าน่าจะเป็นคำตอบของปัญหานั้นช่วยกันคิดหาที่มาของปัญหา

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล มอบให้นักเรียนไปค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสารหรือข้อมูลที่อื่นๆ ให้นักเรียนวิเคราะห์ประเมินว่าข้อมูลเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือไม่มี ความถูกต้องน่าเชื่อถือหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 4 ทดสอบสมมติฐาน ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำมารวบรวมอภิปราย เพื่อสนับสนุนสมมติฐาน

ขั้นที่ 5 สร้างข้อสรุป ให้นักเรียนสรุปว่าปัญหานั้นมีข้อสรุป หรือคำตอบอย่างไร อาจสรุปในรูปของรายการหรือเอกสาร

ประสาธต์ เนื่องเฉลิม (2549 : 95-96) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์หรือปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของปัญหา เพื่อกระตุ้นหรือท้าทายให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหา นั้น สถานการณ์หรือปัญหานั้นควรเป็น สถานการณ์หรือปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวจะช่วยสร้างความสนใจให้แก่ นักเรียน และสามารถโยงไปสู่ การออกแบบการทดลองที่ต้องการ ได้

2. การตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐานจะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาจาก เนื้อหาในขั้นแรกเป็นหลัก ใช้คำถามที่ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การคาดคะเนคำตอบ

ที่อาจเป็นไปได้

3. การออกแบบการทดลอง ครูอาจใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่การออกแบบการทดลองและระบุวิธีในการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การทดสอบสมมติฐาน กิจกรรมในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การทำการทดลองและบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

5. ข้อสรุปที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน ครูอาจให้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบในการแก้ปัญหาข้างต้น และควรมีคำตอบที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ด้วยซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 3) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนจะใช้คำถามต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น คิด สงสัย หรือเป็นการแนะนำทางในการทดลองรวมถึงการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ตอบปัญหา

2. การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experimental period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะลงมือปฏิบัติการทดลองผู้สอนจะควบคุมและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้นสนับสนุนและเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วย นักเรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการทดลองที่รวบรวมไว้มาสรุปเป็นความรู้รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาด (Error) ของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วยคำถามต่างๆ ที่ผู้สอนใช้ตอนนี้นอกจากจะช่วยให้นักเรียนสรุปผลการทดลองได้แล้ว ยังช่วยให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นมีแนวคิดอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งแยกให้เห็นการมีส่วนร่วมของนักเรียนตั้งแต่น้อยไปหามาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 4-5) แนวการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 6-7) ได้ให้ข้อเสนอสำหรับครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ครูจะต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ได้ซักถาม ครูต้องพยายามสร้างแรงจูงใจให้เกิดในตัวนักเรียนเมื่อเขาสามารถทำงานสำเร็จ ครูจะต้องคอยเสริมแรงให้เกิดตลอดเวลา

2. ครูจะต้องเป็นผู้กำกับและจัดระเบียบต่างๆ ของการทำกิจกรรมเพื่อฝึกให้นักเรียนทำงานอย่างมีระเบียบและดำเนินกิจกรรมอย่างถูกขั้นตอน

3. ครูจะต้องคอยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากคิดหาคำตอบของปัญหา

4. ครูจะต้องให้คำแนะนำหรือให้ข้อมูลแก่นักเรียนเมื่อเกิดความสงสัยและช่วยแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา

5. ครูไม่ควรชี้แนะปัญหาให้กับนักเรียน โดยการบอกข้อเท็จจริง ควรใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหานั้นๆ

6. ครูจะต้องไม่ด่วนสรุปข้อมูลด้วยตนเองควรเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถามเพื่อจะให้เกิดแนวคิดกว้างขวางยิ่งขึ้นแล้วจึงให้นักเรียนเป็นผู้สรุป

7. ครูจะต้องพยายามหาวิธีสอนหลายๆ วิธีมาช่วยในการสอนด้วยจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจยิ่งขึ้น

ดังนั้นบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงต้องมีการสร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นผู้ถามคำถามต่างๆ ที่จะช่วยนำทางให้นักเรียนค้นหาคำตอบหรือบทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 7) ได้ให้ข้อเสนอสำหรับนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. พยายามค้นพบสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ใช้หลักการต่างๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูล การอภิปรายและการสรุป ซึ่งนำไปสู่การคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน

3. แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีอิสระและมีเหตุผล

4. พูดย ซักถามหรือโต้แย้งในสิ่งที่นักเรียนเชื่อมั่นและมีเหตุผล

ส่วนบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนสรุปได้ว่าต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็น พูดยแสดงความคิด อภิปรายในเรื่องที่เรียนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้น ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 219-221)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้สึกลึกซึ้งที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็น หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ครูจะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นคว้าหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้และมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งจะ

ช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง และอย่างน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลอง ไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดเป็นกระบวนการต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไปโดยจะต้องอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ต่อเนื่องเป็นวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้จะใช้กระบวนการดังกล่าวอาจใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่นๆ ดังนี้ (สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 221)

การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking) โดยให้นักเรียนเริ่มด้วยการสังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติหรือทำการสำรวจตรวจสอบโดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้ แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล เช่น จากการสังเกตผลฝรั่งในสวนจากหลายแห่ง พบว่าฝรั่งที่ได้รับแสงมีขนาดโตกว่าผลฝรั่งที่ไม่รับแสง นักเรียนก็สร้างรูปแบบและสร้างความรู้ได้การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ (Classification and Identification) เป็นการจัดประเภทของวัตถุหรือเหตุการณ์เป็นกลุ่มหรือการระบุชื่อวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เป็นสมาชิกของกลุ่มเช่น เราจะแบ่งกลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังเหล่านี้ได้อย่างไร วัสดุไดนาไมต์ไฟฟ้าได้ดีหรือไม่ดีสารต่างๆ เหล่านี้จำแนกอยู่ในกลุ่มใด

การสำรวจและค้นหา (Exploring) เป็นการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ในรายละเอียดหรือทำการสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น ไข่กบมีการพัฒนาการอย่างไร เมื่อผสมของเหลวต่างชนิดกันเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้น

การพัฒนาระบบ (Developing System) เป็นการออกแบบทดสอบ และปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์หรือระบบ เช่น ท่านสามารถออกแบบสวิทช์ความดันสำหรับวงจรเตือนภัยได้อย่างไร ท่านสามารถสร้างเทคนิคหรือหมวดแห่งของแอปเปิ้ลได้อย่างไร การสร้างแบบจำลองเพื่อการสำรวจตรวจสอบ (Investigate Model) เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย เพื่อให้เห็นถึงการทำงาน เช่น สร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

บทเรียนบนเครือข่าย

1. ความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย

นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายเกี่ยวกับบทเรียนบนระบบเครือข่ายไว้ ดังนี้

ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา (2544 : เว็บไซค์) ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนระบบเครือข่าย (WBI) เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียโดยใช้เว็บเทคโนโลยี (Web Based Application) ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง โปรแกรมที่พัฒนาสามารถทำงานได้ในหลาย Platform เนื่องจากใช้โปรแกรม Web Browser (Netscape, MS-Internet Explorer) ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่ในคอมพิวเตอร์แทบทุกเครื่องรวมทั้ง โปรแกรมเสริม (Plug – in) เช่น Real Player และโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาบทเรียน หลักการพื้นฐานของบทเรียนเว็บเพจคือ ประสม คือ ภาษา HTML ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับเผยแพร่บนระบบเครือข่ายได้อย่างดี บทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งบนระบบ Internet, Intranet หรือบันทึกลงบนแผ่น CD-ROM

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 48) ให้ความหมายว่า บทเรียนบนเครือข่าย (WBI) เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 7-10) ให้ความหมายของการสอนเว็บ (Web Based Instruction) ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ไขปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนการสอน

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2545 : 24) ได้ทำการศึกษาความหมายของคำว่า WBI : Web Based Instruction พบว่า ในปัจจุบันมีศัพท์ที่ใช้เรียกหลายคำ ได้แก่

1. บทเรียนบนระบบเครือข่าย (Web – Based Instruction)
2. เว็บช่วยสอน (Web – Based Instruction)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web – Based Instruction)
4. เว็บฝึกอบรม (Web – Based Training)

5. อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet – Based Training)
6. อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet – Based Instruction)
7. เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW – Based Training)
8. เวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW – Based Instruction)
9. NBL (Net – Based Learning)
10. OT (Online Training)
11. WBL (Web – Based Learning)

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2549 : 103) สรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเครือข่ายไว้ว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-based Instruction) หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)

พาร์สัน (Parson. 1997 : Web Site) ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดย WBI สามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกันทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยในการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

เมอร์ริล (Merrill. 1998 : 56) แห่ง Utah State University สหรัฐอเมริกานิยามความหมายของบทเรียน WBI/WBT ไว้ว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตขององค์กร โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์

ทิม (Tim. 1998 : 72 ; อ้างอิงมาจาก มนชัย เทียนทอง. 2544 : 73) แห่ง WEI Training Information Center นิยามความหมายของบทเรียน WBI/WBT ไว้ใกล้เคียงกันว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ TCP/IP, HTTP และเบราว์เซอร์ โดยนำผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศ และภายใน ประเทศไทย สรุปได้ว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น จึงมีความแตกต่างจากบทเรียน CAI ธรรมดาอยู่บ้างในบางส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer – Managed

System) เป็นต้น เนื่องจากบทเรียนบนระบบเครือข่าย นำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบข้อมูลเป็นเฟรม ๆ โดยแบ่งออกเป็นเฟรมหลัก หรือ เรียกว่า โหนดหลัก (Main Node) และ โหนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยงแต่ละ โหนดซึ่งกันและกันที่เรียกกันว่า (Hyperlink) สำหรับส่วนที่เหมือนกันระหว่างบทเรียน CAI กับบทเรียน WBI ก็คือ การนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการและประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการ

2. ส่วนประกอบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

จากความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย เมื่อพิจารณาถึงการใช้เทคโนโลยีของเว็บและใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอภายใต้กรอบของระบบการเรียนการสอน บทเรียนบนเครือข่ายจะประกอบด้วย 4 ส่วน (มนชัย เทียนทอง. 2545 : 73 – 76 ; อ้างอิงมาจาก Kilby. 1998) ดังนี้

1. สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) ได้แก่
 - 1.1 ข้อความ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว (Text, Graphics and Animation)
 - 1.2 วิดีทัศน์ และเสียง (Video Stream and Sound)
2. การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)
3. การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)
4. ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) ได้แก่
 - 4.1 อิเล็กทรอนิกส์บอร์ด (Electronic Board) เช่น BBS, Web board
 - 4.2 การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น Chat room, ICQ

ส่วนประกอบ 3 ส่วนแรกเป็นสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำเสนอ โดยใช้หลักการของไฮเปอร์เท็กซ์ โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์พร้อมทั้งมีระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียน อันได้แก่ ระบบการลงทะเบียน การตรวจเช็คข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนและการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นต้น ในขณะที่ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นส่วนที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้ดูแลบทเรียนหรือการใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมของบทเรียน เช่น การอภิปรายปัญหาพร้อมกันผ่านบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Board) รวมทั้งการซักถามปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ โดยทั่วไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E – mail) ซึ่งในส่วนนี้จะไม่มีใน CAI ทั่ว ๆ ไป (มนชัย เทียนทอง. 2545 : 73-74) การใช้งานการสื่อสารในบทเรียนบนเครือข่าย มีดังต่อไปนี้

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E – mail) สามารถใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way) ลักษณะการใช้งานใน

บทเรียนบนเครือข่าย คือ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่ง การบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2. กระดานข่าว (Web board) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) ลักษณะการใช้งานในบทเรียนบนเครือข่าย คือ ใช้กำหนดประเด็นหรือ ภาระที่ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่ผู้เรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็น หรือกระตุนั้นทั้งอาจารย์และผู้เรียน

3. การสนทนา (Chat) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat ลักษณะการใช้ งานในบทเรียนบนเครือข่าย คือ ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมง เรียนนั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ

4. การสนทนาออนไลน์ (ICQ) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat ลักษณะ การใช้งานในบทเรียนบนเครือข่าย คือ ใช้สนทนาระหว่าง ผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียน เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ โดยที่ผู้เรียน ไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะ เก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่าในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่

5. การประชุมทางไกล (Conference) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และเรียน (Three Way) แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดย ผ่านทางกล้อง โทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย ลักษณะการใช้งานใน บทเรียนบนเครือข่าย คือ ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ใน ห้องเรียน

6. สมุดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Home Work) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียนกับอาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้าน จริง ๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา ลักษณะการใช้งานในบทเรียนบนเครือข่าย คือ ใช้ ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของผู้เรียน และเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่ผู้เรียนด้วยกันจะเปิดดู ไม่ได้

7. และอื่น ๆ อีกมากมาย ตามที่เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจะคิดพัฒนาขึ้นมา

3. ลักษณะการเรียนการสอนบนเครือข่าย

การเรียนการสอนบนเครือข่ายสามารถทำได้หลายลักษณะ ซึ่งจะมีวิธีการจัดการเรียน การสอนบนเครือข่ายที่แตกต่างกันออกไป มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับลักษณะของการเรียนการสอนบนเครือข่าย ดังต่อไปนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2548 : 119-120 ; อ้างอิงมาจาก Doherty. 1998) กล่าวถึงการ เรียนการสอนบนเครือข่าย ได้ใช้คุณลักษณะและประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต 3 ประการ ได้แก่

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ใน ชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญเช่นเดียวกับอินเทอร์เน็ตที่มีการสื่อสารหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่าน

อินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว แพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการ ประชุมผ่านคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มใน การสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคน และคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของ อินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

เนื่องจากการเรียนการสอนบนเครือข่าย รวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิด เข้าด้วยกัน ทำให้มีลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย บุปผชาติ ทัทพิทกรณ (2541 : 71) ได้สรุป

ลักษณะการใช้การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บ ในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการ ขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนบนเครือข่าย เป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียนแต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการศึกษาบนเครือข่าย
6. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของ ที่ต่าง ๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และโครงการจัดการศึกษา ที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
7. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ มีอยู่มากล้นนับเป็นล้าน ๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
8. การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจาก การจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียนเพียงแต่ เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วย กระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998 : unpagued ; อ้างอิงมาจาก ญัฐกร สงคราม, 2543 : 22) แนะนำว่าการเรียนการสอนบนเครือข่ายนั้นจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการ ในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้ นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดิทัศน์

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูรายละเอียดจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกันการสนทนา
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนกรกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะคือ

- 3.1 การสืบค้น
- 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
- 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

สรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนการสอนบนเครือข่าย สามารถนำไปใช้ได้ 3 ลักษณะ คือ ใช้ในการนำเสนอ (Presentation) ใช้ในการสื่อสาร (Communication) หรือใช้ทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) ซึ่งจะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายที่แตกต่างกันออกไปแล้วแต่เนื้อหาและลักษณะการนำไปใช้ของครูผู้สอน

4. ประเภทของการเรียนการสอนบนเครือข่าย

การเรียนการสอนบนเครือข่ายได้มีผู้จำแนกประเภท ดังนี้

มนชัย เทียนทอง (2544 : 74-75) ได้จำแนกได้แก่

1. Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลักจัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา

TML(Hypertext Markup Language)

2. IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่างๆ ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object – Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl เป็นต้น

3. IMMWB (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่นำเสนอ โดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้าน ของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการปฏิสัมพันธ์จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียน โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่างๆเข้าช่วย เพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น การเรียนการสอนบนเครือข่ายตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson, 1997 : unpagged ; อ้างอิงมาจาก ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2546 : 137) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเครือข่าย ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายแบบรายวิชาเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มี เครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนบนเครือข่ายแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนบนเครือข่ายแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ ของเว็บไซต์โดยรวม

กิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนบนเครือข่ายแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุดิบ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่ เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อ ให้บริการหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นต้น

นอกจากนี้ แฮมมัม (Hannum, 1998 : unpagged ; อ้างอิงมาจาก ฅฐกร สงคราม. 2543 : 23) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเครือข่าย ออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จาก ความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัด เนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือ ออนไลน์ทั้งหลายซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากร จำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสาร ออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บ งานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนบนเครือข่าย รูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจาก รูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ขณะที่ รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อแนะนำของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอวิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลตราวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตาราง การสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้วความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบ นี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำ ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่

เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้
สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนบนเครือข่าย
รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated
Communication Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับ
ผู้เชี่ยวชาญได้โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย
อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนา การอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ
สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วม
ในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายรูปแบบ
นี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสาร มารวมเข้าไว้
ด้วยกันเช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่
รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอา
รายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็น
ต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากร
ที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) รูปแบบห้องเรียน
เสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมา
ใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz, 1993 : unpagged ; อ้างอิงมาจาก ธีธกร สงคราม, 2543 : 24) ได้นิยามว่า
ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ใน
ลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน
ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (ธีธกร สงคราม, 2543 : 24
; อ้างอิงมาจาก Khan, 1997 : unpagged)

เทอร์ออฟฟ์ (Turoff, 1995 : unpagged ; อ้างอิงมาจาก ธีธกร สงคราม, 2543 : 24)
กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ตั้งขึ้น ภายใต้ระบบการ
สื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญ
ของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม
การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ
ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน

สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมี ส่วนประกอบ คือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตรรายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริมกิจกรรม ระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำ และการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ สรุปได้ว่า ประเภทของการเรียนการสอนบนเครือข่าย แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1. รูปแบบการเผยแพร่ 2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนบนเครือข่าย รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร 3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสาร มารวมเข้าไว้ด้วยกัน และ 4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ซึ่งการนำไปใช้ขึ้นอยู่กับตัวผู้สอนว่าจะเลือกประเภทใดให้สอดคล้องกับเนื้อหา

5. หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย

คาน (Khan, 1997 : unpagged) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่าย

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพ และความง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่าย ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรมมีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูลรวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539 : 37-38) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บที่ดีไว้ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้นการเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้ จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจ นั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำ อยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหา ข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่ง ได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้ เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้น ไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมด มาแสดงได้อันเนื่องมาจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่าง แก่ผู้ใช้ได้ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูล ได้ อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดง จุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใด เอ่ยถึง ชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันทีนอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมากควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทาง กลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่นำเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็น เรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใ้ หมายเลข E-mail ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควร ใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับ ผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีสันทันที่ดูจืดจางมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา

ไม่ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมา แสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไปจนความจำเป็น อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจ จะทำให้ เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง มากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการให้ เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่เราสร้างขึ้น การ กำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหา และเรื่องราวเพื่อให้ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการ ใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้น ตามลำดับ และการสร้าง เว็บเพจ ให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมาย หลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิด ความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็น มาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อ ความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

กิตานันท์ มลิทอง (2542 : 15-16) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแนวทางใน การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ จำกัดขนาดพื้นที่ของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็น กิโลไบต์ สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของ ภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลัง ด้วยใช้แคช ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิก ไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการ ที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้น มากกว่าหนึ่งครั้งจึงจะเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บ ไซด์ นับเป็นการ ประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บ ไซด์กับ สถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง

ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์ จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่าน ไม่อยากที่จะใช้แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนจอภาพลงมา ก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการจะให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จอภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบ ได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยากง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความแตกต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลังคือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้นนอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ของแบบอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่อง และเนื้อหาไว้ได้

เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไปกว่า 2-3 บรรทัด ทั้งนี้ เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 127-135) ได้กล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ที่ได้รับความนิยมมาก ประกอบด้วย 4 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ (Sequences) เป็นวิธีการที่จัดระบบเนื้อหา คือ การวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับการเรียงลำดับนี้อาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่น ๆ เช่น จากทั่ว ๆ ไปถึงเจาะจงเรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหา เป็นต้น เหมาะสำหรับเว็บไซต์การสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนักเพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไป ตามลำดับที่ตายตัว หากเป็นเว็บไซต์ที่ซับซ้อนมากขึ้น โครงสร้างในลักษณะเรียงลำดับก็ยังสามารถทำได้ ซึ่งแต่ละหน้าในหน้าเนื้อหาหลักสามารถที่จะมีลิงค์ไปยังหน้าอื่น ๆ ได้

2. โครงสร้างลักษณะกริด (Grid) การออกแบบในลักษณะกริด เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนานกันไป มีหัวข้อย่อย ๆ ร่วมกัน ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหาในมุมใดก็ได้ ไม่ว่าจะ เป็นบนลงล่าง หรือซ้ายไปขวา เหมาะกับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในหัวข้อนั้น ๆ พอสมควร

3. โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น (Hierarchies) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้น เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะการออกแบบลักษณะนี้ ทำให้การเข้าถึงเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นไปด้วยความง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะโครงสร้างลักษณะลำดับชั้น จะมีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน

4. โครงสร้างในลักษณะเว็บ (Web) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บ เป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใด ๆ ในด้านของรูปแบบ โครงสร้าง เป็นการจำลองความคิดของคน ที่มักจะมีความต่อเนื่องกัน (Flow) ไปเรื่อย ๆ ซึ่งเหมือนกับการอนุญาตให้ผู้ผู้ใช้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัด ความต้องการของตนเอง โครงสร้างในลักษณะเว็บไซต์ จะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งกับเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกัน หรือเว็บไซต์ภายนอกก็ตาม

6. ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2544 : 18-19 ; อ้างอิงมาจาก Pollack and master.

1997 : unpagged) ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนสามารถกระทำได้โดยผู้เรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าที่เดินทาง
4. การเรียนการสอนแบบกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การเรียนการสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เรียนเข้าเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้

เกิดกับตัวผู้เข้าเรียน โดยตรง

6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนทบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถาม ได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร

ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่น

10. ไม่มีพิธีการมากนัก

7. การประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

การประเมินเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้ที่ต้องคำนึงถึงนั้น

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 55) ได้กล่าวว่า การประเมินเว็บไซต์จะเป็นบทเรียนบนเว็บหรือไม่ต้องมีการประเมินลักษณะสำคัญเบื้องต้น คือ เป็นเว็บที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา และเป็นเว็บที่ออกแบบอย่างเป็นระบบและมีกระบวนการเพื่อการเรียนการสอน เราจะยังไม่ตัดสินว่าเว็บช่วยสอนนั้นมีคุณภาพดี หรือมีประสิทธิภาพในการสอนหรือไม่ เพราะการแยกแยะระหว่างการเรียนเว็บช่วยสอนกับการเป็นฐานข้อมูลเป็นเรื่องที่ต้องประเมินก่อน ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์แห่งหนึ่งมีเนื้อหาเป็นข้อความและภาพประกอบเรื่องสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนได้เข้าไปเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตแล้วนั่งดูที่หน้าจอ ท่านว่าเว็บไซต์แบบนี้เป็นเว็บช่วยสอนหรือไม่ เพราะการแยกแยะระหว่างการเป็นบทเรียนบนระบบเครือข่ายกับการเป็นฐานข้อมูลเป็นเรื่องที่ต้องประเมินก่อนการประเมินเว็บไซต์ใดเป็นบทเรียนบนระบบเครือข่ายควรมีระดับการประเมิน ดังนี้

1. เว็บไซต์เกี่ยวข้องกับการศึกษา
2. เว็บไซต์เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือการศึกษาตาม

อรรถาศัย

3. เว็บไซต์สามารถเรียนรู้ได้เอง โดยอิสระจากทุกที่ทุกเวลา
4. เว็บไซต์ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
5. เว็บไซต์มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนของผู้เรียนได้
6. เว็บไซต์มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ
7. เว็บไซต์ไม่ได้มีแต่ข้อมูลให้อ่านแต่เพียงอย่างเดียว
8. เว็บไซต์ไม่มีผลประโยชน์แอบแฝงอื่นใด นอกจากเพื่อการเรียนรู้
9. เมื่อประเมินได้แล้วว่าเว็บไซต์เป็นเว็บช่วยสอน ต่อไปก็ประเมินว่าเว็บช่วย

สอนนั้นมีคุณลักษณะและองค์ประกอบที่เหมาะสมหรือไม่

คชาภทฤษฎ เหลี่ยมไชสง (2546 : 50) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การประเมินคุณลักษณะทั่วไปของเว็บ ซึ่งให้เห็นถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ควรจะต้องพิจารณา เพื่อให้การออกแบบเว็บมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะนำเว็บไปดำเนินการในด้านใด สำหรับการประเมินเว็บช่วยสอนจะมีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอน ประเมินผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลการใช้เว็บช่วยสอน ก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

8. การประเมินผลการเรียนการสอนบนเครือข่าย

การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนบนเครือข่ายนั้น สามารถประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมิน ระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบสะท้อนของผู้เรียนและคุณผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินใจในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบ เพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

พอตเตอร์ (Potter, 2003 : unpagged) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับ การเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์เจสมัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบคือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้ กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 %

แบ่งเป็นการสอบ 30% จากการมีส่วนร่วม 10% จากโครงการกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

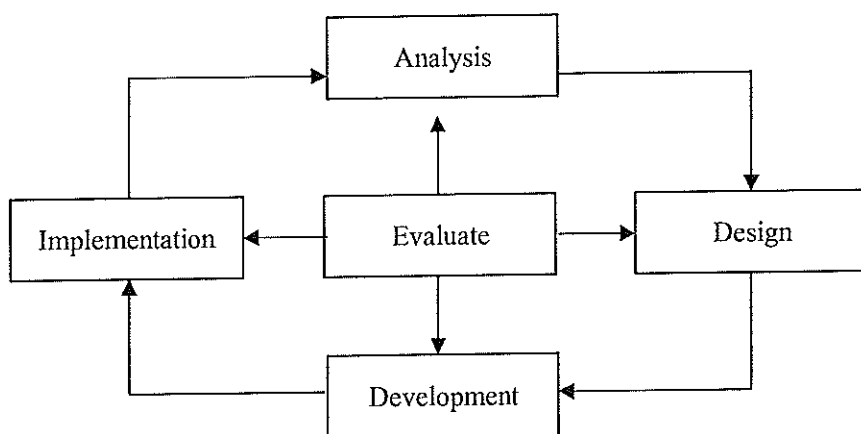
2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงการร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้างโครงการเป็นเว็บที่เป็นเพิ่มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงการ

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินผู้เรียนต้องส่งงานทุก ๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมินตลอดเวลา ในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอน ที่ผู้เรียนนำส่งสอน โดยการทำแบบสอบถาม ส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใด บนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

9. การพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

พิสุทธา อารีราฐ์ (2551 : 64) กล่าวว่าในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้พัฒนาบทเรียน โดย รอดเดอกรี ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภาพที่ 1 จะเห็นว่ารูปแบบของ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) ได้นำตัวอักษรแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน โดยประเด็นต่างๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify target audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct task analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำเมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบคั่งรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design items of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้น

เมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define need of management) หมายถึง ประเด็นต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่างๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียนโดยแหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify standard) หมายถึง มาตรฐานต่างๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอดเวลา เช่น การมีมาตรฐานจอภาพ หมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design course structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่างๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนจัดการเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อยๆ หรือ โมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจาก โมดูลใด และ โมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่คุณออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละโมดูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instruction sequencing) หมายถึง การจัดลำดับของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละ โมดูล เพื่อจัดการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์

2.5.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3.ขั้นการพัฒนา (Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management development) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียน รวมเข้าเป็นระบบเดียวนอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมี

กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. การทดลองใช้ (Implementation)

เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองใช้มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองใช้ มีความพร้อมที่จะใช้ได้แก่ห้องเรียนเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียนผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรมหรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้ โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่าบทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผลมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการเพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไรและจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน สรุปได้ว่าการพัฒนาบทเรียนนั้นต้องมีการเตรียมข้อมูลและกำหนดเกี่ยวกับการจัดการบทเรียนให้พร้อม แล้วนำมาเขียนบทดำเนินการเรื่องทำมาสร้างเป็นบทเรียน นำไปทดลองใช้และแก้ไขจนได้บทเรียนที่สมบูรณ์ จากที่กล่าวมาข้างต้นในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่อง องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การวางแผนเตรียมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาออกแบบ จากนั้นสร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบ และนำบทเรียนที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์มาทดสอบใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือแผนการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ในที่นี้จะนำมากล่าวเป็นบางท่าน ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 203) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 111) ให้ความหมายว่า แผนการเรียนรู้หมายถึงแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 5-6) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์ การวัดผลและประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์และตรงกับสภาพท้องถิ่น

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวดำเนินการที่เป็นลายลักษณ์อักษร ที่ทำไว้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สอดคล้องกับแนวทางและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 135) กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน สื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานวิชาการได้

3. ลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 10) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ มีลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูคอยชี้นำส่งเสริมหรือกระตุ้น ให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการ ไปตามความมุ่งหมาย
 2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้น
 3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
 4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดกาได้ในท้องถิ่น
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 203) ได้เสนอแนะว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมที่มีการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 3 ประการ ดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้นำ ส่งเสริมหรือกระตุ้น ให้กิจกรรมดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

2. เป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือกระตุ้น เพื่อไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดการได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงอุปกรณ์ที่สำเร็จรูปราคาแพง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 913) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่นิยมกันมี 3 ประเภทคือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วยประสบการณ์ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมการสอนกลุ่มเนื้อหาสาระขนาดใหญ่ มีความคิดรวบยอดหลายอย่าง และใช้เวลาสอนต่อเนื่องกันหลายครั้ง ครั้งละหลายๆคาบ ในการสอนให้ครบทั้งแผนต้องใช้เวลาเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน

2. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วยย่อย หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วยให้เล็กลง แต่ยังไม่เล็กถึงที่สุดเพราะแต่ละหน่วยย่อยต้องใช้เวลาสอนมากกว่า 1 ครั้ง

จากลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมการสอนกลุ่มเนื้อหาสาระขนาดใหญ่ มีความคิดรวบยอดหลายอย่าง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติมากที่สุดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง

4. รายละเอียดของส่วนประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545 : 352) จำแนกส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. สาระสำคัญ คือ การคิดรวบยอด หรือหลักการ หรือโครงสร้างของเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ หลังจากได้เรียนเรื่องราวต่างๆ แล้ว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่วิเคราะห์จากหลักสูตร ในคำอธิบายรายวิชาเป็นสิ่งบอกให้ทราบว่าจัดการเรียนการสอนให้อยู่ในชั้นใดขอทักษะ เช่น ชั้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า

3. เนื้อหา คือ เนื้อหาสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนการสอน คือ จัดสถานการณ์ การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และกิจกรรมนั้นจะต้องเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

5. สื่อการเรียนการสอนคือ เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนเพื่อการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์

6. การวัดและประเมินผล คือ ประเมินค่าของสิ่งต่างๆ เพื่อบอกคุณภาพของสิ่งนั้นๆ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์

7. กิจกรรมเสนอแนะ คือ จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่นักเรียน โดยการจัดในโอกาสต่างๆ

8. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยของแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง และลงชื่อวันเดือนปี กำกับไว้

9. บันทึกผลการเรียนหลังการสอน คือ บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วเกิดผลอย่างไร นำผลมาบันทึกไว้

5. ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 : 143) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารเครื่องมือช่วยให้คณะครูทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ

1. รู้วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ
 3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
 4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพตรงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน สอนให้ครบถ้วนเวลาตามจุดประสงค์ตั้งไว้
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 31-32) กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผน วิธีการสอน วิธีเรียน
2. ช่วยให้ครูมีคู่มือของตน ที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้าเพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการสอน ให้ดีมีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร
3. ถ้าผู้สอนติดธุระ คนอื่นสามารถสอนแทนได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ครูที่มาสอนแทนมีความมั่นใจยิ่งขึ้น
4. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งอย่างใดที่แสดงความชำนาญการพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้สอน ซึ่งสามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างที่ดีกับครูทั่วไป

จากประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารเครื่องมือช่วยให้คณะครูทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ทำให้รู้วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพตรง

ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

6. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือสถานศึกษาแต่ละแห่งจะกำหนด อย่างไรก็ตาม ลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการจัดการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน ซึ่ง อากรณี ใจเที่ยง (2540 : 203-204)

1. แบบเรียงหัวข้อ รูปแบบนี้จะเขียนเรียงลำดับก่อนหลัง โดยไม่ต้องตีตาราง รูปแบบนี้ให้ความสะดวกในการเขียน เพราะไม่ต้องตีตาราง แต่มีส่วนเสียคือยากต่อการดูให้สัมพันธ์ในแต่ละหัวข้อ

2. แบบกึ่งตาราง รูปแบบนี้เป็นการเขียนเป็นช่องๆ ตามหัวข้อที่กำหนด แม้ว่าต้องใช้เวลาในการตีตารางแต่ก็สะดวกต่อการอ่าน ทำให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้ออย่างชัดเจน

3. แบบตาราง รูปแบบนี้เป็นการเขียนเป็นช่องๆ คล้ายๆกึ่งตาราง โดยนำหัวข้อสาระสำคัญมาไว้ในตารางด้วย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 208) ได้เสนอรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบเรียงหัวข้อ

หน่วยการสอนที่.....

หน่วยย่อยที่.....

เรื่อง..... เวลา..... คาบ

1. สาระสำคัญ.....

2. จุดประสงค์

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

2.2 จุดประสงค์นำทาง

3. เนื้อหา

4. กิจกรรม

5. สื่อการเรียนการสอน

.....

.....

6. การวัดผลและประเมินผล

.....

.....

7. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม หรือภาคผนวก

.....

.....

.....

ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบกิ่งตาราง

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่.....

หน่วยย่อยที่.....ชั้น.....

เรื่อง.....เวลาเรียน.....คาบ

สาระสำคัญ

.....

.....

.....

.....

จุดประสงค์ปลายทาง

1

2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อเรื่อง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
		1.ขั้นนำ..... 2.ขั้นสอน..... 3.ขั้นสรุป..... 4.ขั้นวัดผล.....			

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง

แผนการจัดการเรียนรู้.....เวลา.....คาบ

เรื่อง	สาระสำคัญ	จุดประสงค์ การเรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนการสอน	สื่อและ อุปกรณ์	การวัดและ ประเมินผล	กิจกรรม เสนอแนะ

7. ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นงานสำคัญยิ่งสำหรับครู เพราะเป็นการเตรียมการสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาเอกสารหลักสูตรเบื้องต้นก่อนจะลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 34-39)

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรในวิชาที่สอน
 - 1.1 จุดประสงค์รายวิชา
 - 1.2 คำอธิบายรายวิชา
2. กรอกรผลการวิเคราะห์ลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. ย่อยเนื้อหา ย่อยจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดคาบเวลาที่เหมาะสมกับการสอน
4. ศึกษาแนวทางการสอนจากกรมวิชาการ
 - 4.1 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาว่าตรงกับการวิเคราะห์หรือไม่
 - 4.2 ดูจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ในกลุ่มหรือไม่
 - 4.3 นำกิจกรรมในแนวการสอนมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรม
5. ขั้นตอนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นสำคัญที่ผู้เขียนต้องวางแผนอย่างรอบคอบ

โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง กำหนดสื่อการสอนและการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอนจะสอนอย่างไรก็ตาม ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตรกล่าวคือ ควรจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตรกล่าวคือ ควรจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นกระบวนการและใช้

กระบวนการต่างๆ เช่นกระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการก้าวข้ามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

8. หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นงานที่ไม่ยาก แต่ผู้ที่ไม่คุ้นเคยจะรู้สึกเป็นงานหนักอย่างไรก็ตาม ถ้าได้ฝึกเขียนอย่างสม่ำเสมอผลที่ได้จะคุ้มเท่ากับเวลาที่แท้จริง หลักการเขียนให้ถูกต้องตามหลักการ สิ่งที่ควรเขียนให้ชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่ ชื่อเรื่อง หรือชื่อข้อเรื่องย่อ จำนวนคาบ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล

9. ข้อคำนึงในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1. เขียนให้ชัดเจน แจ่มแจ้งในทุกหัวข้อ เพื่อให้ความกระจ่างแก่ผู้อ่านมีรายละเอียดพอสมควร ไม่ละเอียดยมากเกินไป
2. ใช้ภาษาเขียนที่สื่อความหมายได้เข้าใจตรงกันเป็นประโยคได้ใจความ ไม่เป็นภาษาพูด
3. เขียนทุกหัวข้อ หรือทุกช่องให้สอดคล้องกันเช่น
 - 3.1 สาระสำคัญจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 3.2 จุดประสงค์จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม และการวัดผล
 - 3.3 สื่อการเรียนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมและการวัดผล
4. เขียนให้เป็นลำดับขั้นตอนการสอน ก่อน หลัง ในทุกหัวข้อ
5. เขียนทุกหัวข้อให้ถูกต้อง เช่น จุดประสงค์ต้องเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. จัดเนื้อหากิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้
7. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ ไม่ควรใช้วิธีเดียวกันทุกครั้งการสอน
8. เขียนให้เป็นระเบียบ อ่านง่ายแก่การอ่าน และสะดวกชวนอ่าน
9. เขียนในสิ่งที่ปฏิบัติได้จริง และสอนตามที่วางไว้

10. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try-out) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2540 : 479-498) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะพึงพอใจว่าหากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ทั้งหมด นั้น คือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

ตัวอย่าง 75/75 หมายความว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 75% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 75%

การที่จะกำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความเข้าใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ

วิธีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เมื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 : 10 (แบบกลุ่ม) คือ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 5-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 3 : 100 (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) คือ นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

เผชิญ กิจระการ (2544 : 46-57) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนใดๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กัน ไป จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินใจคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความ

เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร ดังนี้

$$CRV = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ CRV	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล
N_e	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตรสำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าในตาราง จำนวนผู้เชี่ยวชาญถ้าค่าที่คำนวณได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียน เป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อส่วนใหญ่ใช้วิธีนี้ ประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 80/80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ส่วนการหา E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	Σx	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยทุกชุด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\Sigma X}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	Σx	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วน 80 ตัวหลัง E_1/E_2 คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วน ตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Pretest) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน (Posttest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วน ตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง

สรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่เนื้อหาง่ายก็อาจตั้งไว้เกณฑ์ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้

เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณค่าที่ได้ว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 13) ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) ไว้ว่า หมายถึง “ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัย ทักษะหรือความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งได้โดยเฉพาะ”

จันทร์เพ็ญ หาญจิตต์เกษม (2532 : 13) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า “สมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรงและ ทางอ้อมจากครู” มณี เป็นสุข (2522 : 2) ได้กล่าวว่า “คือว่าของคะแนนซึ่งวัดได้จากการตอบ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ตอบที่ได้คะแนนมาก ถือว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงต่ำส่วนผู้ตอบที่ได้คะแนนน้อย ถือว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ”

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 2) พบว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของการวัดผลการศึกษาในสถาบันการศึกษา ต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีหน้าที่หลักคือ มุ่งตรวจสอบความสามารถในการเรียนส่วนที่เกี่ยวกับระดับความสามารถในการเรียน การพัฒนาการเรียน ผลการเรียน รวมทั้งทักษะในด้านต่าง ๆ หลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว ตลอดจนใช้วัดค่าครูได้ใช้เนื้อหาวิชา ไป กระตุ้นสมองนักเรียนในห้วงกยามตรงความมุ่งหมายของหลักสูตร ได้มากขึ้นเพียงใด

สันติภาพ สระบัว (2526 : 14) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ นักเรียน ได้เรียนรู้มาแล้วว่ารับรู้ไว้มากเพียงใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เมื่อสอบเสร็จก็จะทิ้งไปและเมื่อสอบใหม่ก็จะสร้างขึ้นใหม่ หรือนำของเก่ามาปรับปรุง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วย กระบวนการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างเสร็จแล้วก็จะนำไป

ทดลองสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดีมีความเป็นมาตรฐานซึ่งแบบทดสอบนี้มีความเป็นมาตรฐานอยู่ 2 ประการ คือ

2.1 มาตรฐานในการดำเนินการสอบ หมายความว่าแบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไหนเมื่อไรก็ตาม คำชี้แจง คำอธิบาย การดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้ง โดยจะมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำให้คะแนนคาดเคลื่อน เช่น ผู้คุมสอบ การจัดชั้นเรียนเป็นต้น ข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีคำชี้แจงในการใช้ข้อสอบอยู่ด้วย

2.2 มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน หมายความว่าแบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนเมื่อไร ก็แปลคะแนนได้เหมือนกัน ฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีเกณฑ์ปกติสำหรับเปรียบเทียบให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

มลิวัลย์ กาญจนชาติรี (2535 : 35-36) ได้จำแนกพฤติกรรมในการนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎ และทฤษฎี
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14-16 ; อ้างอิงมาจาก รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2546 : 77) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกายและสุขภาพกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาตนเอง ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แครอล (Carrol. 1963 : 723-733 ; อ้างอิงมาจาก รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2546 : 77) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

แมดดอกซ์ (Maddox. 1963 : 9 ; อ้างอิงมาจาก รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2546 : 77) ได้ทำการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับ โอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15 ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนการสอนจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ด้วยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

3. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จารุวรรณ ยังรักษา (2542 : 51-52) ได้กล่าวถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่มีผลทำให้เกิดปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกร่วมในการมีส่วนร่วม กับ โรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดการศึกษาแก่บุตร
3. ผู้ปกครองขาดความเอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่แข็งแรงสมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตก ซ้ำซ้อน เพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุของผู้เรียนน้อยเกินไปไม่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในระดับ

ต่าง ๆ

10. การคมนาคมไม่สะดวก
11. การอพยพย้ายถิ่น
12. นักเรียนมีความสามารถในการอ่านต่ำ
13. เจตคติของผู้เรียนต่อโรงเรียนและต่อวิชาต่าง ๆ ไม่มีดี
14. มีความกดดัน และรู้สึกวิตกกังวลต่อความล้มเหลวในการเรียนของตน
15. ขาดความมั่นใจในความสามารถของตนเอง

16. ขาดทักษะในการฟัง และ ไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ

17. สาเหตุอื่น ๆ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือความสำเร็จ หรือความสามารถในการกระทำใด ที่ต้องอาศัยทักษะ ความรอบรู้ โดยอาศัยเครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบความสามารถ เช่น แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถของสมอง ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่าย ว่าคะแนนที่ผู้เรียนทำข้อสอบได้ถูกต้องจากการตอบแบบทดสอบวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พื้นฐาน 3 กำหนดให้การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อที่ถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกินได้ 0 คะแนน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พื้นฐาน 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้หาคุณภาพแล้ว

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้คำนิยามการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

สมนึก ภักดิ์ทิษณีย์ (2546 : 73-97) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตน ได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่หรือข้อความยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้น และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก(Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเฟิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกถูกมากน้อยต่างกัน

สัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว

ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษ และคืนสอบให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน นอกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดี จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านกาแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรม

ในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

- 2.1 วัดด้านการนำไปใช้
- 2.2 วัดด้านการคิดวิเคราะห์
- 2.3 วัดด้านการสังเคราะห์
- 2.4 วัดด้านการประเมินค่า

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการประเมินผู้เรียนในเนื้อหา วัดความรู้ ความสามารถ สมรรถนะของผู้เรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำผลการประเมินนั้นมาใช้ โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมักใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ซึ่งการเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับเนื้อหาและบริบทของการเรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ

การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังทดลอง ด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนการทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด (เผชิญกิจกรรม. ม.ป.ป. : 1-6) ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อหรือการสอน

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	E.I.	หมายถึง	ดัชนีประสิทธิผล
	P_1	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	หมายถึง	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

จำนวนเศษของ E.I จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิดนี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารของดัชนีคือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนสูงสุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดค่าว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

การคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หาค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และการทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่าเป็น = 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P1 = 73\%$ $P2 = 45\%$ ค่า E.I. = -0.38

ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาตัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าอิงเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีดัชนีประสิทธิผล อาจจะมีค่าได้ถึง 1.00

ค่าดัชนีประสิทธิผล สามารถใช้ได้กับข้อมูลมาตราส่วนด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น การประเมินระหว่างการทดลองใช้สื่อ 2 ชนิด การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนสามารถใช้ E.I. ในการคำนวณได้ โดยในตอนแรกจะเปลี่ยนแปลงเป็นค่าร้อยละและค่าของคะแนนที่เป็นไปได้ทั้งหมด

จากการศึกษาหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต เรื่อง องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายสรุปได้ว่าการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพให้เหมาะสมกับวิชาและดำเนินการหาประสิทธิภาพแผนการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต เรื่อง องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายตามลำดับขั้นตอน และค่า

ดัชนีประสิทธิผลเป็นตัวเลขนั้นที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน

ความพึงพอใจในการเรียน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2534 : 39) ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือความนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ เมฆ (2541 : 39) ให้ความหมายความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนหมายถึง ความรู้สึกพอใจในสภาพการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงามมีความกระตือรือร้นเพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

มอร์ส (Morse, 1955 : 27 ; อ้างอิงมาจาก อานนท์ กระบอโก. 2543 : 74) ก็ได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความตึงเครียดให้น้อยลง และความตึงเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้อง ถ้าเมื่อใดความต้องการได้รับการตอบสนองความเครียดก็จะน้อยลง หรือหมดไปทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำกิจกรรมได้

วอลเลอร์สไตน์ (Wallerstein, 1971 : 256 ; อ้างอิงมาจาก สุขศิริ โสมาเกตุ. 2544 : 45) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย และได้อธิบายว่าความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัย และองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

จากความหมายทั้งหลายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติ ของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจ ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

การปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้น มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับ ผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มีนัก การศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

สกอตต์ (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจ ต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมาย สำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงาน โดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถ ทำให้สำเร็จได้เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนนัดและสามารถค้นหา คำตอบได้

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บน สมมุติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ ไม่มีที่สิ้นสุดเมื่อความต้องการได้รับการ ตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความ ต้องการของคนเราอาจเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่หมดไป ความ ต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้นดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการ พื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จสักอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

แมคเกรเกอร์ (McGregor, 1960 : 33-58) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์ และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภท คือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้

1.2 ไม่มีความรับผิดชอบ

1.3 ชอบให้สั่งการ

1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร 1.5 มีความ

ปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและความปลอดภัย

2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 ชอบทำงาน เห็นว่าการทำงานเป็นของสนุก เหมือนการเล่น การพักผ่อน

2.2 มีความรับผิดชอบในการทำงาน

2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น

2.4 สั่งการตนเอง และสามารถควบคุมตนเองได้

2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงงาน และองค์กรพัฒนาวิธี

ทำงาน

2.6 ปรารถนาด้านเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2540 : 141-144) แบ่งความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของแมคคลีแลนซ์ (David McClelland) ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใด ๆ ให้เป็นผลสำเร็จดีเลิศมาตรฐานเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2. ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

3. ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่นมีอิทธิพลต่อผู้อื่น

เฮอรัซเบอร์ก (Herzberg, 1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

3. การวัดความพึงพอใจเนื่องจากความพึงพอใจ เป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งการจะวัดว่าบุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวัดทัศนคตินั้น 5.3 การวัดความพึงพอใจการเรียนรู้

การวัดความพึงพอใจการเรียนรู้ ได้มีนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ดังนี้

ถวิล ธาราโกห์น (2522 : 77-86) ได้ศึกษาการวัดความพึงพอใจไว้ว่าในการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวก หรือ ทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบ หรือ พอใจส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือ ไม่พอใจ และการวัดในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนี้มีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามอง และจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบันแต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2. วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถาม โดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. วิธีการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

โยธิน ศันสนบุตร (2524 : 66-71) ได้ศึกษาเรื่องมื่อวัดความพึงพอใจสรุปได้ว่าการจะค้นหว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุด ก็คือ การถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถาม ที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า บุคคล มีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งหากต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามหลายข้อ เพื่อจะได้ครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ ของงานทุก ๆ ด้านขององค์กรและนอกจากการใช้แบบสอบถาม แล้วอาจใช้วิธีการเขียนตอบอย่างเสรีได้เช่นกัน

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546 : 14) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจมี 3 แบบ คือ

1. วัดจากการทดลองโดยอาศัยหลักจิตวิทยาเข้าช่วย เพื่อวัดท่าทีของบุคคลจากการแสดงกิริยา ความคิดเห็นและการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของบุคคล

2. วัดจากบุคลิกลักษณะบางประการที่มีอยู่ในตัวบุคคลและจากผลงาน

3. วัดจากจิตใจ อารมณ์ และปฏิกิริยาของบุคคลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการวัดความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้หรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์กร ประกอบกับระดับความรู้สึกของผู้มารับบริการในในมิติต่างๆ ของแต่ละบุคคล

ดังนั้นในการวัดความพึงพอใจต่อบริการอาจจะกระทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้ (สาโรช ไสยสมบัติ. 2534 : 39)

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการขอร้องหรือขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบ หรือเป็นคำตอบอิสระโดยคำถามที่ถามอาจจะหมายถึง ความพึงพอใจในด้านต่างๆที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่

2. การสังเกต เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการ โดยวิธีการสังเกตจากพฤติกรรมทั้งก่อนมารับบริการ ขณะรอรับบริการ และหลังจากการได้รับบริการแล้ว เช่น การสังเกตกิริยา ท่าทาง การพูด สีหน้า และความถี่ของการมาขอรับบริการ เป็นต้น การวัดความพึงพอใจโดยวิธีนี้ ผู้วัดจะต้องกระทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอน จึงจะสามารถประเมินถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือกลุ่มตัวอย่างของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้

บริบทของโรงเรียนสหสหัสขันธ์ศึกษา

โรงเรียนสหสหัสขันธ์ศึกษา อำเภอสหสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ 94 หมู่ 11 ต.โนนบุรี อำเภอสหสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ รหัสไปรษณีย์ 46140 โทรศัพท์ 043871100 โทรสาร 043871028 Website www.shsk.ac.th สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 เปิดสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 เนื้อที่แปลงที่ 1 จำนวน 61 ไร่ 1 งาน 20 ตารางวา แปลงที่ 2 จำนวน 34 ไร่ 3 งาน เขตพื้นที่บริการอำเภอสหสหัสขันธ์ ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ.2524 และเปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีอาคารเรียนเพียง 2 อาคาร เป็นโรงเรียนประจำอำเภอสหสหัสขันธ์ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ชื่อ “โรงเรียนสหสหัสขันธ์ศึกษา” ในปีการศึกษา 2524 โดยกรมสามัญศึกษา โรงเรียนสหสหัสขันธ์ศึกษา เปิดทำการสอนในระดับต่างๆ ดังนี้

1. ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ห้องเรียน
2. ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ห้องเรียน
3. ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 ห้องเรียน
4. ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ห้องเรียน
5. ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ห้องเรียน
6. ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน

โรงเรียนสหสหัสขันธ์ศึกษา มีบุคลากรสายบริหาร 4 คน บุคลากรสายปฏิบัติการสอน 61 คน นักเรียน 1112 คนและนักการภารโรง 4 คน สถานศึกษาดังอยู่ในชุมชนที่ประชาชนมีฐานะทางเศรษฐกิจค่อนข้างต่ำและประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา รับจ้าง ทำให้สถานศึกษา

ขาดโอกาสในการที่จะรับนักเรียน โดยการคัดเลือก จึงมีการรับนักเรียนทุกคนที่จะเข้าเรียนในสถานศึกษานี้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนที่มีภูมิปัญญาในชนบท

โรงเรียนสหศึกษานันท์ศึกษา มีอาคารเรียนถาวร 3 หลัง อาคารเรียนชั่วคราว 1 หลัง อาคารเอนกประสงค์ 1 หลัง โรงอาหาร 1 หลัง บ้านพักครู 10 หลัง สนามฟุตบอล 1 แห่ง สนามบาสเกตบอล 1 แห่ง สนามเปตอง 1 แห่ง และสนามวอลเลย์บอล 2 แห่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

พันธ์ศักดิ์ นาคเนียม (2552 : 115-121) พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003” ในสาระเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น และ เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนตามแผนการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 32 คน และ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003” แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 89.64/92.86 ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐาน 80/80 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ สร้างขึ้น โดยภาพรวมและรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉัตรแก้ว คณะวาปี (2553 : 101-102) ได้เปรียบเทียบความคิดวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

เบื้องต้นระหว่างบทเรียนบนเครือข่ายกับบทเรียนแบบเว็บแควสท์ ของนิติตปริญาตรีสาขาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิติตปริญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 0503403 : การวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 68 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย จำนวน 34 คน และกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บแควสท์ จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 4 ชนิด ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่าย บทเรียนแบบเว็บแควสท์ จำนวน 7 หน่วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก และแบบวัดการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนสมมุติฐานใช้ F – test (MANOVA) พบว่า 1. บทเรียนบนเครือข่ายกับบทเรียนแบบเว็บแควสท์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.41/77.53 กับ 88.62/81.24 ตามลำดับ 2. นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.25 และบทเรียนแบบเว็บแควสท์มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6363 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 63.63 3. นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บแควสท์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และปฏิสัมพันธ์ของนิสิตมากกว่าบทเรียนบนเครือข่ายที่นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

พัชรี ศรีภู (2553 : 143-146) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์กับการเรียนตามคู่มือครู เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ ศึกษาความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ที่เรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ 3 จำนวน 47 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ที่เรียนตามคู่มือครู จำนวน 44 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้เวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 16 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 5 ชนิด คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ บทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติพื้นฐาน การทดสอบสมมุติฐานใช้ F-test (One- way MANOVA) พบว่า 1. บทเรียนบน

เครือข่ายแบบเกมส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.72/82.48 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. คำนี ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์ มีค่าเท่ากับ 0.643 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 64.30 3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ มากกว่า นักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$) 4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเกมส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

เพชรศิริวรรณ อินธิสาร (2553 : 105-111) พัฒนบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ MAT กลุ่มสาระเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT กับ การเรียนปกติ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT และ เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน จาก โรงเรียนอนุบาลพยุหคัมภภูมิพิสัย จำนวน 30 คน จาก 1 ห้องเรียน ใช้เป็นกลุ่มทดลองเรียนบนระบบเครือข่าย และ โรงเรียนบ้านเมืองเสือ จำนวน 30 คน จาก 1 ห้องเรียน ใช้เป็นกลุ่มควบคุมเรียนปกติ ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 5 ชนิดคือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน การเรียนรู้ บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT เรื่อง การสร้างผลงานด้วยทักษะคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 2 ฉบับ และ แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test พบว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.67/82.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7113 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 71.13 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนปกติ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายตามรูปแบบ 4 MAT โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์คิดเป็นร้อยละ 96.16 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งไม่แตกต่างกันจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

พริ้งพราย คุณารักษ์ (2554 : 113) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับบทเรียนบนเครือข่ายแบบนำเสนอเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หาดังนี้ประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรวมไทยพัฒนา 2 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 60 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ บทเรียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบ Hotelling T^2 พบว่า 1. บทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.40/84.91 และบทเรียนบนเครือข่ายแบบนำเสนอเนื้อหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.77/80.16 2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเท่ากับ 0.7782 และบทเรียนบนเครือข่ายแบบนำเสนอเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 0.6722 3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ที่มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบนำเสนอเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับบทเรียนบนเครือข่ายแบบนำเสนอเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก

ยุทธการ พรหมณ์กระโทก (2554 : 101-102) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง โปรแกรมตกแต่งภาพของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ Tutorial กับแบบ Problem Solving ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หาดังนี้ประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ในการเรียน เรื่อง โปรแกรมตกแต่งภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่าย แบบ Tutorial กับแบบ Problem solving กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 50 คน ภาค

เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือ บทเรียนบนเครือข่าย แบบ tutorial และแบบ problem solving จำนวน 5 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโปรแกรมตกแต่งภาพเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติพื้นฐาน โดยทดสอบสมมติฐานใช้สถิติ t-test พบว่า 1. บทเรียนบนเครือข่าย เรื่องโปรแกรมตกแต่งภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 แบบ Tutorial มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.55/88.27 และแบบ Problem solving มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.67/91.60 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2. นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องโปรแกรมตกแต่งภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แบบ Problem solving มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าแบบ Tutorial อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โสภา โคตรสมบัติ (2554 : 136) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิจารณ์รายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์กับบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนเว็บเวสต์ และบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้น ศึกษาการคิดวิจารณ์ ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์ และด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวันครู 2502 เขตคุณภาพคง 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 42 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนเว็บเวสต์ และบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดวิจารณ์ แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์ และบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติพื้นฐาน การทดสอบสมมติฐาน ใช้ t-test (Dependent Samples) และ Hotelling - T² พบว่า 1. บทเรียนเว็บเวสต์และบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.43/80.32 และ 91.43/80.95 ตามลำดับ 2. บทเรียนแบบเว็บเวสต์ และบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .7075 และ .7176

แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 70.75 และ ร้อยละ 71.76 ตามลำดับ 3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์มีการคิดวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีการคิดวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการคิดวิจารณ์ญาณ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนเว็บเวสต์และบทเรียนบนเครือข่ายแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชา คอมพิวเตอร์ โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

2. วิจัยต่างประเทศ

แบลร์ (Blair, 2000 : 813) ได้ศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ และวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ประชากรจำนวน 36 คน เป็นนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา IDE 120, Interior Design, Studio II ในภาคเรียนฤดูหนาวปี 1999 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม วิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้น ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ต่ำกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.003 จากการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 พบว่าผลการเรียนในแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน ($P = 0.026, r = 0.636$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเองซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

Ross, sibbald , และ Bruce, C.D. (2009 : 562-573) ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนผ่านสื่อผสมกับนักเรียนสอนตามปกติ ในการเรียนเรื่องเศษส่วนจากากสอนโดยครูคนเดียวกันแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 สถานการณ์ โดยสถานการณ์ที่ ครูจะให้ นักเรียนทำงานเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนในชั้นเรียน (นักเรียนเกรด 7-10 จำนวน 315 คน) สถานการณ์ที่ 2 ครูให้นักเรียนทำงานตามจำนวนนักเรียนที่สมัครใจ(นักเรียนเกรด 7 จำนวน 149 คน) เก็บข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเศษส่วน และวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ผลการศึกษพบว่า นักเรียนที่ใช้สื่อเทคโนโลยีมี

ผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนและนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้ใช้สื่อเทคโนโลยีผสมมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าในแง่ของความสามารถในการทำงานของตนเองมีความพยายามในการทำงานต่ำและโดยส่วนใหญ่มักเป็นผู้ชาย

Liao (2004 : 216-233) ได้ศึกษาวิเคราะห์แบบอภิमानงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนได้หวั่นโดยรีวิวจากงานวิจัยทั้งหมด 52 เรื่อง เพื่อหาขนาดของอิทธิพลพบว่ามีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.55 แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนโดยปกติ

Kulik, และ Kulik (1991 : 75-94) ศึกษาวิเคราะห์แบบอภิमानกับงานวิจัยจำนวน 254 ที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ส่งผลเชิงบวกต่อนักเรียน โดยเก็บข้อมูลงานวิจัยที่ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างระดับอนุบาลถึงวัยผู้ใหญ่พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น 0.30 ของค่าคะแนนมาตรฐานซึ่งแสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลระดับกลางต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในทางบวกและพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มเจตคติต่อการเรียนและการใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียนเล็กน้อยในทางบวก

Jaden, และ Martin (1995 : 271-277) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปีที่ 1 จำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สุมกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มควบคุมเรียน โดยใช้แผ่นใสจัดการเรียนการสอนโดยอาจารย์คนเดียวกันทำการสอบก่อนและหลังเรียน พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าใช้เวลาใช้ในการทำงานแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมใช้เวลามากกว่ากลุ่มทดลองและพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองชื่นชอบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการทบทวนบทเรียน

Sinclair, Renshaw, และ Taylor (2004 : 169-180) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสอนกราฟลอการิทึมและการวิเคราะห์มิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จากโรงเรียน Vermont public high school ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการจำนวน 3 ชั้นเรียนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มที่ 1 ทดลองเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปฏิบัติการอัตโนมัติอย่างเป็นระบบและใช้แบบฝึกหัดเป็นแบบเขียนตอบบนกระดาษ กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปฏิบัติการอัตโนมัติเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 แต่มีความเป็นอัตโนมัติของคอมพิวเตอร์น้อยกว่าเก็บข้อมูลโดยให้นักเรียนทำการทดสอบคณิตศาสตร์

เบื้องต้นก่อนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปฏิบัติการที่มีความเป็นอัตโนมัติน้อยกว่า มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยอัตโนมัติทั้งหมด ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแม้นักเรียนจะมีทักษะพื้นฐานแต่นักเรียนที่เรียนด้วยปฏิบัติการอัตโนมัติจะขาดแหล่งความรู้ที่เพียงพอในการแก้ปัญหาแนวคิดขั้นสูงซึ่งสอดคล้องกับ Cognitive load theory

Kulik, และ Bangert-Drowns (1985 : 59-74) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในโรงเรียนระดับประถมศึกษา 2 ระบบ ได้แก่ off-line computer-managed instruction (CMI) interactive computer-assisted instruction (CAI) วิเคราะห์ข้อมูลแบบ meta-analysis กับการศึกษาวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 32 เรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น 0.47 ของค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ 50-68 แต่โปรแกรมแบบออฟไลน์ช่วยให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นเพียง 0.07 ของค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Chan (1989 : 109-115) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นเรียนระดับประถมศึกษาจาก 4 อำเภอในรัฐ คูเวตและ โตรันโต ประเทศแคนาดาเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์พบว่าครูมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทบทวนบทเรียน และพบว่าบางโรงเรียนมีการแนะนำให้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในหลักสูตรสถานศึกษา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่า ทั้งนักการศึกษาของไทย และนักการศึกษาของชาวต่างประเทศ ต่างก็ให้ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ สรุปว่า การศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนบนเครือข่ายพบว่า มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนบนเครือข่าย

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 E การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ดังแผนภาพที่ 2

