

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะทำการศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีกระบวนการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดในการจัดสร้างดังนี้คือ

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ และสภาพแวดล้อมทางการเรียนเดิมของผู้เรียน

1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ และหลักการในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.2 ศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้และวิเคราะห์พื้นฐานของผู้เรียน

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หลักสูตรสถานศึกษาและโครงสร้างรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.1 ศึกษาเนื้อหา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ

2.2 ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. การประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ และสภาพแวดล้อมทางการเรียนเดิมของผู้เรียน

1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ และหลักการในการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี หลักการ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำใจความสำคัญหลักมากำหนดกรอบแนวคิด เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาในหัวข้อต่าง ๆ คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลักการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด OLEs (Open Learning Environment) ของ Michael Hanafin, (1999) Constructivist Learning Environment (CLEs) ของ David H. Jonassen, (1999) และหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามสภาพจริง 7 ประการของ Cunningham, (1993) ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาพบว่า ทฤษฎีนี้มุ่งสร้างความรู้ (Construct) มากกว่าการรับความรู้ โดยเชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้พบเห็น กับความเข้าใจเดิมหรือประสบการณ์ที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็น มาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือสกีมา (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญา หรือโครงสร้างความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545) การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการเน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้การกระตุ้นด้วยสถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา และทำให้เกิดแรงจูงใจภายในที่จะค้นหาคำตอบจากแหล่งการเรียนรู้ แหล่งสนับสนุนทางสังคม และสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการใช้ภาษา สังคมและวัฒนธรรมตามหลักการของ Social Constructivism ซึ่งถ้าหากผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็จะมีฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) คอยช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถแก้ปัญหาได้ รวมถึงการให้คำแนะนำจากการฝึกสอน (Coaching) ตลอดจนสรุปการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนก็จะช่วยเพิ่มพูนมุมมองที่หลากหลาย และช่วยป้องกันการเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนา เสนอแนวคิดที่หลากหลายซึ่งกันและกัน โดยพิจารณาเลือกข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับภารกิจที่ได้รับมอบหมายในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดระดับสูง (Higher – Order Thinking) กล่าวคือ เน้นการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล รวมถึงการพิจารณาเลือกและตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือ “สถานการณ์ปัญหา” นั้น ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ที่ต่างไปจากความรู้เดิมที่มีอยู่ อีกทั้งสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีคุณลักษณะของสื่อ (Media Attribution) ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีคุณลักษณะของสื่อที่เหมาะสมสามารถนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนได้ทั้ง เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการโต้ตอบ (Interactive) กับผู้เรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Hypertext) และมีการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลายอย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับขั้นตอน ซึ่งถือว่าเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้อย่างมาก (กิดานันท์ มลิทอง, 2543) ซึ่งในขณะที่เรียน ผู้เรียนสามารถจินตนาการหรือสร้างภาพในสมองแทนความรู้ต่าง ๆ จากเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย ฉะนั้นระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ส่งผ่านความรู้ของการ

เรียนจากสื่อต่าง ๆ จึงมีอิทธิพลต่อการทำความเข้าใจและกระบวนการคิดของผู้เรียนในขณะที่กำลังเรียนจากสื่อ นั้น ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545)

การออกแบบสาร (Message Design) นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างง่ายและรวดเร็วจากการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการออกแบบหน้าจอเพื่อเร้าและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน และความคงที่ของหน้าจอ มีเครื่องนำทาง (Navigation) หรือเมนูต่าง ๆ ที่เข้าใจได้ง่าย มีการเน้นสีสันในจุดที่น่าสนใจในส่วนการออกแบบสาระที่เป็นหลักการและองค์ประกอบสำคัญของการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะทำการเชื่อมโยงหลายมิติ การจัดหมวดหมู่ที่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้ง่ายและมีการใช้ระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหา เช่น การใช้ข้อความสำหรับเนื้อหาที่ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์มาก่อน การใช้ภาพเคลื่อนไหวในเนื้อหาที่ต้องการแสดงความต่อเนื่อง หรือลำดับขั้น

1.2 ศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ และวิเคราะห์พื้นฐานของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พื้นฐานของผู้เรียน โดยการสอบถามจากอาจารย์ประจำวิชา และอาจารย์ประจำชั้น และสอบถามนักเรียนในเรื่องของคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและพบว่า ผู้เรียนผ่านการเรียนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยทั่ว ๆ ไป คือการทำงานเกี่ยวกับโปรแกรมประยุกต์โดยทั่วไป หรือการพิมพ์รายงานส่งในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ แต่ยังไม่ได้เรียนความรู้เกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สุดของการเข้าใจกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ จึงทราบว่าผู้เรียนได้เรียน ไม่ได้เรียนและควรจะได้เรียนอะไรบ้างเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา ฐานการช่วยเหลือ แหล่งการเรียนรู้ แหล่งสนับสนุนทางสังคม เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนและครอบคลุมสาระการเรียนรู้

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 หลักสูตรสถานศึกษา และโครงสร้างรายวิชา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการศึกษาหลักสูตร พระราชบัญญัติการศึกษา หลักสูตรสถานศึกษา และโครงสร้างรายวิชา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.3.1 โครงสร้างรายวิชาของสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเรียนการสอนวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีโครงสร้างรายวิชาที่นักเรียนจะต้องเรียน คือ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สร้างชิ้นงานด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลและสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูล ระบบการแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา โครงงานที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนองานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากโครงสร้างของวิชา ผู้วิจัยได้ใช้

เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นทั้งหมด 4 เรื่อง ในการศึกษาครั้งนี้ คือ 1) ข้อมูล 2) สารสนเทศ 3) การสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ และ 4) คอมพิวเตอร์: เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3.2 หลักสูตรสถานศึกษา พ.ศ. 2547 สาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ศึกษา หลักการของกลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการงาน อาชีพ และเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คำนึงและมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐานได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข มีวิสัยทัศน์ที่เน้นกระบวนการทำงาน และการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้ประยุกต์ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว สาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยีจึงกำหนดการเรียนรู้ที่ยึดงาน กระบวนการจัดและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหาที่นำมาฝึกฝนเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝน และปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพและศีลธรรม การเรียนรู้จากการทำงานและการแก้ปัญหาของกลุ่มการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการ ความรู้ ทักษะ และความดีที่หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งด้านคุณภาพและศีลธรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนต้องมีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต เห็นแนวทางประกอบอาชีพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงานอย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิดออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี ซึ่งมีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คือ

1.3.2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3.2.2 มาตรฐานที่ 4.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

1.3.3 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและเทคโนโลยี

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่ดีงาม มีความสุขบนพื้นฐานความเป็นไทย ในการดำเนินชีวิต ด้วยการปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนา มีความมุ่งมั่นพัฒนาตนเองและสังคม ประกอบอาชีพที่สุจริตและสามารถพึ่งตนเองได้ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รู้จักคิดตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ มีเหตุผล มีความรู้อันเป็นสากลและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่างๆ มีความสามารถในการสื่อสาร การจัดการและใช้เทคโนโลยีที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี มีสุนทรียภาพ มีความมั่นคงทางอารมณ์ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มีความภูมิใจในความเป็นไทยและประวัติความเป็นมาของชาติไทย ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาไทยและความรักท้องถิ่น ประเทศชาติ เห็นคุณค่าของประโยชน์ส่วนรวมปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงาน และสิ่งแวดล้อม จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 สาระการเรียนรู้ภาษาไทยและเทคโนโลยีฉบับนี้จะเห็นว่าการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติอันพึงประสงค์ตามที่หลักสูตรต้องการหลายประการ โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีนั้นหลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักคิดตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ มีเหตุผล มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่างๆ มีความสามารถในการสื่อสาร การจัดการและใช้เทคโนโลยีที่จำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากสิ่งเร้าภายในใจ ซึ่งได้แก่ความรู้ความเข้าใจหรือกระบวนการรู้คิด (Cognitive Processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งจากงานวิจัยด้านทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์พบว่า ปัจจัยภายในมีส่วนช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน กอปรกับคุณสมบัติของสื่อบนเครือข่าย (Media Attribution) ที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ทั้งการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลาการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน และการได้ร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มจะช่วยพัฒนาความเข้าใจ ได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว หรือสื่อบนเครือข่ายจะสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาคำตอบด้วยตนเองได้ (Active Learning) การให้ผลย้อนกลับในทันทีช่วยให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง และการเรียนบนเครือข่ายนั้นผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่สะดวก หากนำ

คุณสมบัติของสื่อบนเครือข่ายผสมผสานกับหลักการสร้างความรู้ด้วยตนเองของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อจัดออกแบบการเรียนรู้ให้ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว การจัดการเรียนการสอนแบบนี้สามารถสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้

1.3.4 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวดที่ 9 มาตราที่ 63 – 69 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับนี้และมาตรานี้ มีเนื้อหาที่ระบุถึงการส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่การจัดสรรคลื่นความถี่ สื่อตัวนำและโครงสร้างพื้นฐานอื่นที่จำเป็นต่อการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ วิทยุโทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปแบบอื่น เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทะนุบำรุง ศาสนา ศิลปะ และวัฒนธรรมตามความจำเป็น โดยในมาตราที่ 63 และรัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น เร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรมในมาตราที่ 64 ส่วนในมาตรา 65 ก็ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ ในมาตรา 66 ก็ระบุให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถ ในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอ ที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต อีกทั้งในมาตรา 67 ก็ระบุให้รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย ส่วนในมาตรา 68 ก็กำหนดให้มีการระดมทุน เพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจากเงินอุดหนุนของรัฐ ค่าสัมปทาน และผลกำไรที่ได้จากการดำเนินกิจการด้านสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ และโทรคมนาคมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรประชาชน รวมทั้งให้มีการลดอัตราค่าบริการเป็นพิเศษในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อการพัฒนาคนและสังคม หลักเกณฑ์และวิธีการจัดสรรเงินกองทุนเพื่อการผลิต การวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง และในมาตราสุดท้าย คือมาตราที่ 69 ระบุให้รัฐต้องจัดให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณาเสนอนโยบาย แผน ส่งเสริมและประสานการวิจัย การพัฒนาและการใช้ รวมทั้งการประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวดที่ 9 มาตราที่ 63 – 69 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สรุปความสำคัญได้ดังนี้คือ มีเนื้อหาที่ระบุให้รัฐหรือหน่วยงาน บุคคล รวมถึงเสนอแนะวิถีทางที่จะเป็นการส่งเสริมให้

การจัดการศึกษา เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะนำมาซึ่งสิทธิและผลประโยชน์ของผู้เรียนอย่างสูงสุดในการที่จะได้รับโอกาสทางการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างเท่าเทียมกัน ของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลดีต่อการได้รับโอกาสการเรียนรู้ร่วมกัน การศึกษาจากแหล่งความรู้ ระยะไกล การได้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนในระหว่างเรียนเพราะการส่งเสริมด้านกิจกรรม เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจากรัฐ และครูยังคงมีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน เพื่อรองรับกับเทคโนโลยีการศึกษาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์และความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีการศึกษาสู่ผู้เรียน ซึ่งจากวัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถจัดการเรียนรู้ให้สนองต่อความต้องการของ พระราชบัญญัติได้ ด้วยการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยคุณสมบัติของสื่อบนเครือข่าย (Media Attribution) ที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่นการที่ผู้เรียนสามารถ ติดต่อกันได้ตลอดเวลาของเรียน กระตุ้นความกระตือรือร้น การได้ร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ในกลุ่ม หรือสื่อบนเครือข่ายจะสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาคำตอบด้วยตนเองได้ (Active Learning) การให้ผลย้อนกลับในทันทีซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง และผู้เรียน สามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม ผนวกกับหลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากสิ่งเร้าภายใน ซึ่ง ได้แก่ความรู้ความเข้าใจหรือกระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (Cognitive Processes) ที่ช่วย ส่งเสริมการเรียนรู้ที่สนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษา

2. การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี หลักการ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำหลักการสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ คือ

2.1 ศึกษาเนื้อหา และโครงสร้างรายวิชา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและ สารสนเทศ

ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาและโครงสร้างรายวิชา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นทั้งหมด 4 เรื่อง คือ 1) ข้อมูล 2) สารสนเทศ 3) การสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ 4) คอมพิวเตอร์: เทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการออกแบบสารและผสมผสานกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาดังกล่าว มาประกอบการออกแบบสารในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับคุณสมบัติและสมรรถนะของสื่อบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็น พื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ในครั้งนี้

2.2 ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยทำการศึกษาทฤษฎี หลักการ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วสร้างกรอบแนวคิดในการออกแบบ ผสมผสานกับการนำหลักการออกแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้หลักการของ Open learning Environments (OLEs) ของ Michael Hannafin, (1999) กับ (Constructivist Learning Environments) (CLEs) ของ David H. Jonassen (1999) และและคุณสมบัติของสื่อ (Media Attribution) มาเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้หลักการออกแบบสารในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ 9 ประการคือ ดังนี้

2.2.1 การเข้าสู่บริบท (Enabling Context)

การเข้าสู่บริบทเป็นเครื่องนำทางที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละคนจะได้รับคำแนะนำที่เป็นความต้องการหรือปัญหา และการอธิบายแนวคิดการเข้าสู่บริบทจะแนะแนวทางผู้เรียนเกี่ยวกับการรู้จัก (Recognition) หรือการสร้างปัญหาที่กำหนดให้และการสร้างกรอบความต้องการในการเรียนรู้

2.2.2 สถานการณ์ปัญหา (Problem Base)

ผู้วิจัยได้ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยอาศัยพื้นฐานแนวคิด Cognitive Constructivism ที่กล่าวว่า ถ้าผู้เรียนได้รับการกระตุ้นด้วยสถานการณ์ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ดังนั้นผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เกิดความสมดุล (Equilibrium) ด้วยการเสาะแสวงหาและค้นหาคำตอบ เพื่อที่จะตอบในภารกิจของสถานการณ์ปัญหา ในขณะที่ทำการค้นหาคำตอบอยู่นั้น ผู้เรียนก็จะได้ค้นพบความรู้อื่นๆ ที่นอกเหนือจากการตอบในภารกิจของสถานการณ์ปัญหา เพราะเกิดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) และผู้เรียนสามารถที่จะนำคำตอบที่ได้ หรือความรู้ที่ได้ที่นอกเหนือจากคำตอบของภารกิจมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และสร้างความหมายให้กับตนเอง โดยสถานการณ์ปัญหาที่ออกแบบไว้จะมีทั้งหมด 4 สถานการณ์ปัญหา ซึ่งจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน เป็นปัญหาที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันจากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ถึง สถานการณ์ปัญหาที่ 4 และมีเรื่องราวที่สมมุติให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์ปัญหาจริง (Authentic Learning) ซึ่งหากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวในชีวิตประจำวัน นักเรียนก็จะสามารถนำวิธีการที่ได้ค้นพบจากการเรียนในสถานการณ์ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้ เช่น เนื้อเรื่องของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ที่กล่าวว่า “สมมุติว่าท่านเป็นผู้จัดการแผนกบัญชีในบริษัทที่ทำธุรกิจด้านการออกแบบโฆษณา” เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 6



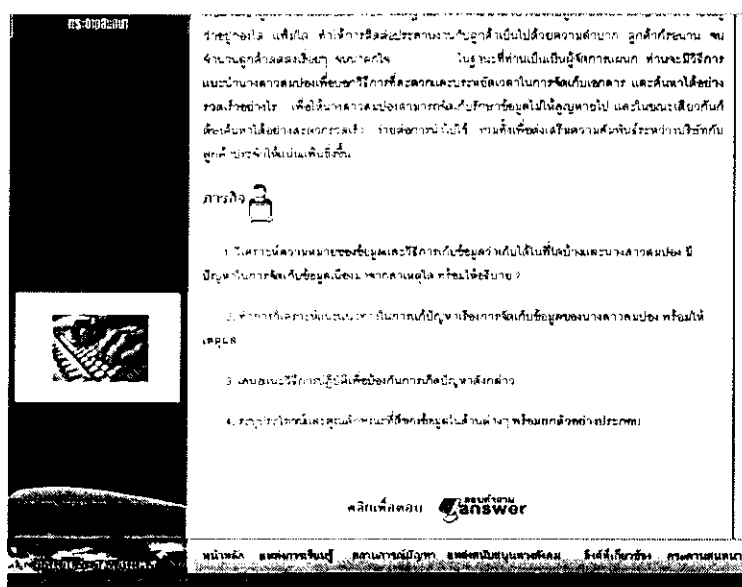
ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหา (Problem Base) ของสถานการณ์ปัญหาที่ 1

จากภาพที่ 6 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 การออกแบบสถานการณ์ปัญหาโดยผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องสมมุติตัวเองให้เข้าไปอยู่ในเหตุการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปแก้ปัญหานั้น ซึ่งมุ่งเน้นกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (Higher - Order Thinking) ดังสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ดังนี้ “สมมุติว่าท่านเป็นผู้จัดการแผนกบัญชีในบริษัทที่ทำธุรกิจด้านการออกแบบโฆษณา มีหน้าที่ในการตรวจสอบดูแลการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารของทางบริษัทฯ ของผู้ได้บังคับบัญชาในสายงาน วันนี้มีพนักงานคนหนึ่งซึ่งอยู่ในแผนกเดียวกันกับท่านชื่อนางสาวสมปอง เป็นคนหน้าตาดีแต่มักจะลืมหลักฐานสำคัญๆ ของบริษัท จนถูกตำหนิจากท่านหลายครั้ง จากการสอบถามของท่านพบว่า นางสาวสมปองมักชอบเก็บเอกสารที่ลูกค้าที่ได้เข้ามาติดต่อกับทางบริษัท ซึ่งมีทั้งต้นฉบับใบเสร็จรับเงิน หมายกำหนดการวันนัดกับลูกค้า บัญชีรายรับ - รายจ่ายของบริษัท ฯลฯ นำมาเก็บรวมกองกันไว้ ทั้งๆ ที่บริษัทก็มีสื่อที่ใช้เก็บข้อมูลที่ดีกว่าการเก็บเป็นเอกสาร เช่น คอมพิวเตอร์ ฯลฯ พอานานเข้าลูกค้าที่มาติดต่อมีมากขึ้น หลักฐานต่างๆ ที่จะนำมาอ้างอิงกับลูกค้าก็ค้นหาลำบาก เพราะไม่รู้ว่าจะอยู่ที่กองใด แฟ้มใด ทำให้การติดต่อประสานงานกับลูกค้าเป็นไปด้วยความลำบาก ลูกค้าก็รอนาน จนจำนวนลูกค้าลดลงเรื่อยๆ จนน่าตกใจ ในฐานะที่ท่านเป็นผู้จัดการแผนก ท่านจะมีวิธีการแนะนำนางสาวสมปองเพื่อบอกวิธีการที่สะดวกและประหยัดเวลาในการจัดเก็บเอกสาร และค้นหาได้อย่างรวดเร็วอย่างไร เพื่อให้นางสาวสมปองสามารถจัดเก็บรักษาข้อมูลไม่ให้สูญหายไป และในขณะเดียวกันก็ต้องค้นหาได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ง่ายต่อการนำไปใช้ รวมทั้งเพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทกับลูกค้าประจำให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น”

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 มีการสมมุติให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของแผนกของบริษัทที่ทำธุรกิจที่กำลังประสบกับปัญหาในหน่วยงาน เพราะบุคลากรในบริษัทไม่มีวิธีการจัดเก็บ

ข้อมูลที่ง่าย สะดวก และค้นหาได้อย่างรวดเร็ว ฟังใช้แต่วิธีการเก็บแบบเดิม ๆ คือเก็บเป็นเอกสาร ซึ่งนับวันจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ค้นหาได้อย่างลำบาก เป็นอุปสรรคของการดำเนินธุรกิจให้ เป็นไปอย่างราบรื่น ซึ่งสถานการณ์ปัญหากำลังที่จะให้ผู้เรียนค้นหาวิธีการที่จะเก็บข้อมูลไว้ในที่ใด ได้บ้าง และมีจัดเก็บโดยวิธีใดในปัจจุบันที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากก็คือเก็บใน คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการกิจที่เน้นการคิดระดับสูง (Higher - Order Thinking) และเป็นผลตรง ข้ามกับสภาพที่เป็นอยู่ในสถานการณ์ปัญหา ซึ่งหากผู้เรียนซึ่งเป็นตัวละครสมมุติในสถานการณ์ ปัญหา พยายามหาวิธีที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น ด้วยการเข้าไปยังแหล่งที่จะได้มาซึ่งคำตอบของ สถานการณ์ปัญหตามภารกิจต่าง ๆ ที่ได้รับภารกิจที่ได้รับในสถานการณ์ปัญหาที่ 1 คือ

1. วิเคราะห์ความหมายของข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูลว่าเก็บได้ในที่ใดบ้างและนางสาวสมปอง มีปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลเนื่องมาจากสาเหตุใด พร้อมให้อธิบาย
2. ทำการวิเคราะห์แนะแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องการจัดเก็บข้อมูลของนางสาวสมปอง พร้อมให้เหตุผล
3. เสนอแนะวิธีการปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าว
4. ระบุประโยชน์และคุณลักษณะที่ดีของข้อมูลในด้านต่าง ๆ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอภารกิจ หลังจากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ 1

ในการแก้ปัญหามารกต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ หรือแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning are Active) ความสำคัญของการเรียนตามทฤษฎีนี้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีมาก่อน จากหลักการดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียน

ได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้เรียนใจใช้ทั้งความรู้ที่มีอยู่เดิมและข้อมูลใหม่เพื่อบูรณาการให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาในภารกิจนั้น ๆ

2.2.3 แหล่งการเรียนรู้ (Resource)

มีส่วนสำคัญที่ช่วยเอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา แหล่งการเรียนรู้เป็นแหล่งความรู้ที่ผู้เรียนสามารถค้นคว้าได้จากแหล่งที่สนใจ การออกแบบให้มีแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้หลักการของทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory) โดยจะมีการใช้สีเพื่อเน้นข้อความสำคัญ (Key Word) ให้แตกต่างจากข้อความอื่นๆ ใช้ภาพประกอบทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวทำให้เร้าความสนใจกับผู้เรียน และใช้สัญลักษณ์ในการเชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้หน้าอื่นๆ ที่มีเนื้อหาYawมาก ๆ ของแต่ละแหล่งการเรียนรู้ในแต่ละสถานการณ์ปัญหา โดยจะเรียงลำดับตามเนื้อหาของสถานการณ์ปัญหาคือ ข้อมูล สารสนเทศ คอมพิวเตอร์: เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะค้นหาคำตอบเพื่อนำมาตอบคำถามกับภารกิจที่ให้ได้อย่างรวดเร็ว เพราะเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้เพื่อให้ความสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ดังแสดงในภาพที่ 8



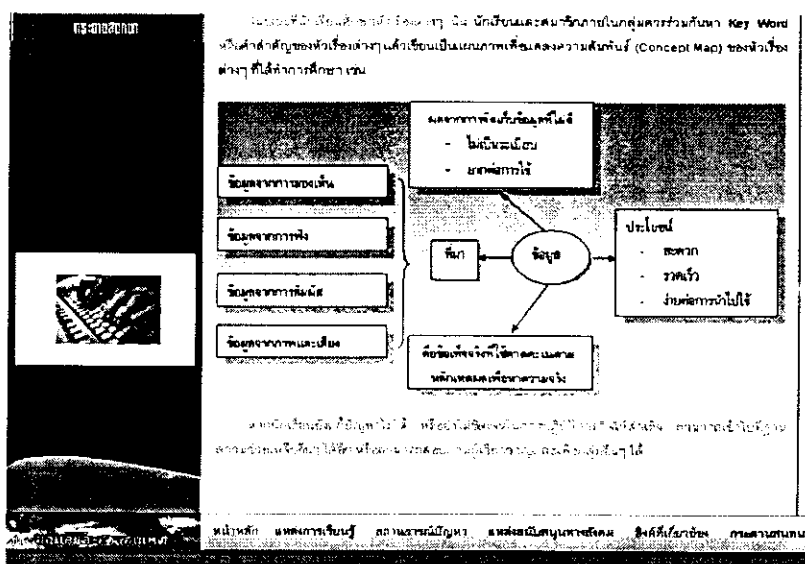
ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอแหล่งการเรียนรู้ (Resource) ของแหล่งการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาที่ 4

2.2.4 แหล่งสนับสนุนทางสังคม (Social Support)

แหล่งสนับสนุนทางสังคม เป็นการนำเสนอทัศนคติของบุคคลที่อยู่สังคม และบริบทที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยการแสดงความคิดเห็น ซึ่งผู้เรียนจะได้ศึกษาถึงแนวทางในการแก้ปัญหาในบริบทที่เป็นสภาพจริงที่เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งเหมาะกับผู้เรียนที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในด้านนี้มาก่อน และได้ทราบถึงความคิดเห็นของผู้ที่มีประสบการณ์มาก่อน ซึ่งจะได้ทราบแนวทางความคิดที่หลากหลาย และผู้เรียนสามารถเลือกที่จะรับรู้ในแนวทางที่ตนสนใจและ

เพื่อให้ผู้เรียนมองภาพอย่างคร่าว ๆ ของเนื้อหาที่เรียน แล้วสรุปออกเป็นใจความสำคัญเพื่อตอบภารกิจของปัญหา เช่น “หลังจากที่นักเรียนได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับภารกิจที่คุณได้รับจากสถานการณ์สมมุติแล้ว ให้นักเรียนพิจารณาว่ามีประเด็นที่ต้องทำความเข้าใจ เมื่อได้ประเด็นแล้วลองเข้าไปศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมตามหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ ดังนี้ คือ 1) ความหมายของข้อมูล 2) ความสำคัญของข้อมูล 3) แหล่งข้อมูล 4) ประเภทของข้อมูล 5) ลักษณะของข้อมูลที่ดี 6) ประโยชน์ของข้อมูล และ 7) การเก็บรักษาข้อมูล

ในขณะที่นักเรียนศึกษาหัวข้อเรื่องต่างๆ นั้น นักเรียนและสมาชิกภายในกลุ่มควรร่วมกันหา Key Word หรือคำสำคัญของหัวข้อเรื่อง แล้วเขียนเป็นแผนภาพเพื่อแสดงความสัมพันธ์ (Concept Map) ของหัวข้อเรื่องต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษา หากนักเรียนยังแก้ปัญหาไม่ได้ หรือยังไม่ชัดเจนในการปฏิบัติการกิจให้สำเร็จ สามารถเข้าไปที่ฐานความช่วยเหลืออื่นๆ ได้หรือสามารถสอบถามผู้เชี่ยวชาญและเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ได้” ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ของสถานการณ์ปัญหาที่ 1

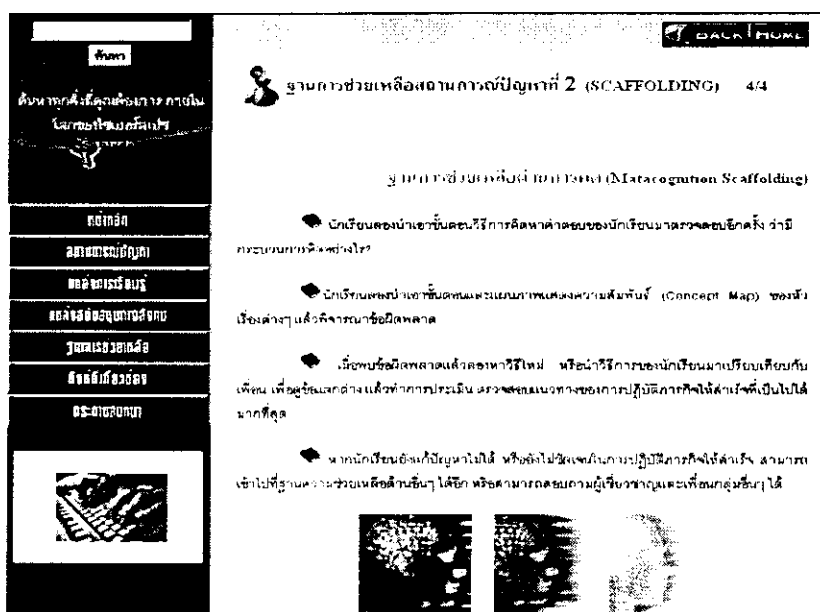
2.2.5.2 ฐานการช่วยเหลือด้านการคิด (Meta cognitive Scaffolding) จะช่วยเหลือผู้เรียนในการสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน ให้เกิดการคิดอย่างไตร่ตรองของการได้มาซึ่งคำตอบของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถคิดหาเหตุผลและจะนำไปสู่คำตอบที่สมบูรณ์ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ด้วยวิถีทางต่างๆ กันของแต่ละสถานการณ์ปัญหา ตัวอย่างของฐานการช่วยเหลือด้านการคิดของสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เช่น

“นักเรียนลองนำเอาขั้นตอนวิธีการคิดหาคำตอบของนักเรียนมาตรวจสอบอีกครั้ง ว่ามีกระบวนการคิดอย่างไร”

“นักเรียนลองนำเอาชิ้นตอนและแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (Concept Map) ของหัวเรื่องต่างๆ แล้วพิจารณาข้อผิดพลาด”

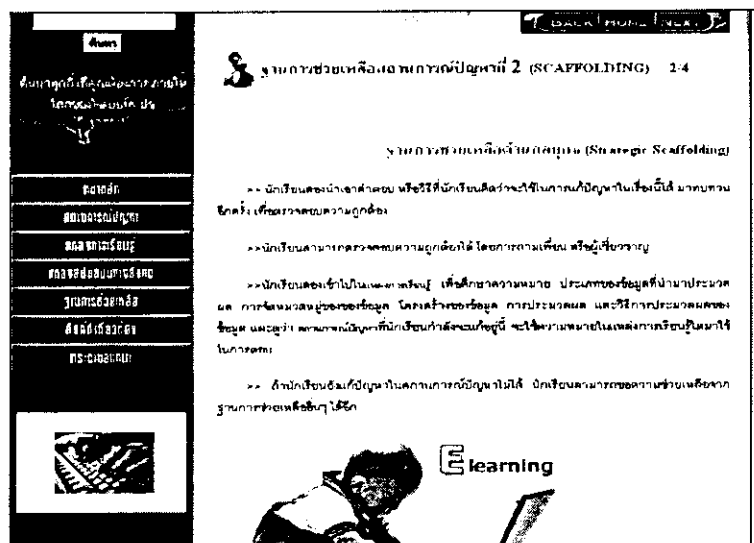
“เมื่อพบข้อผิดพลาดแล้วลองหาวิธีใหม่ หรือนำวิธีการของนักเรียนมาเปรียบเทียบกับเพื่อน เพื่อดูข้อแตกต่าง แล้วทำการประเมิน ตรวจสอบแนวทางของการปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จที่เป็นไปได้มากที่สุด”

“หากนักเรียนยังแก้ปัญหาไม่ได้ หรือยังไม่ชัดเจนในการปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จ สามารถเข้าไปที่ฐานความช่วยเหลือด้านอื่นๆ ได้อีก หรือสามารถสอบถามผู้เชี่ยวชาญและเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ได้” ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงตัวอย่างฐานการช่วยเหลือด้านการคิด (Meta cognition Scaffolding) ของสถานการณ์ปัญหาที่ 2

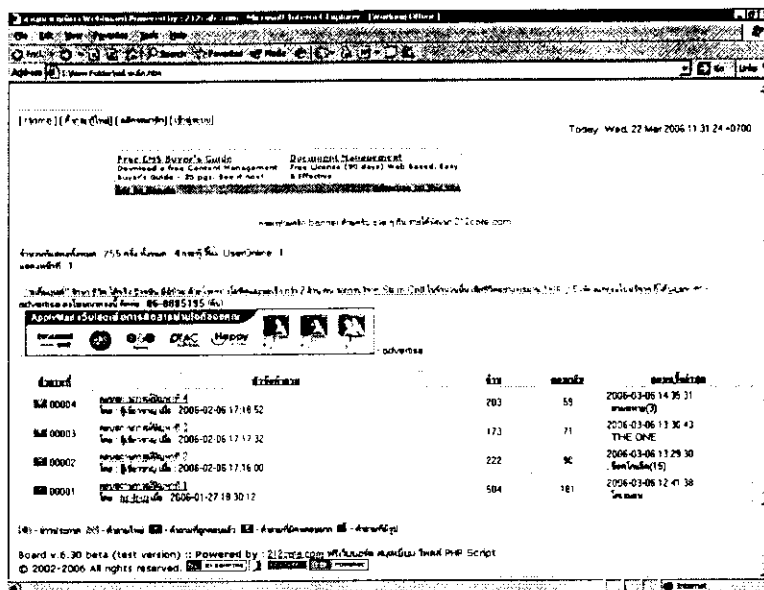
2.2.5.3 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) จะช่วยเหลือผู้เรียนในด้านการแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือ ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในเวลาที่ผู้เรียนต้องการเข้าไปศึกษาหาคำตอบจากแหล่งต่างๆ แต่ไม่ทราบว่าเครื่องมือแต่ละอย่างในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้คืออะไร และแต่ละอย่างมีหน้าที่อย่างไร เพื่อให้การใช้เครื่องมือต่างๆ ของผู้เรียนในการหาคำตอบ เป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว ดังแสดงในภาพที่ 12



ภาพที่ 13 แสดงตัวอย่างฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ของสถานการณ์ปัญหาที่ 2

2.2.6 ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง (Link)

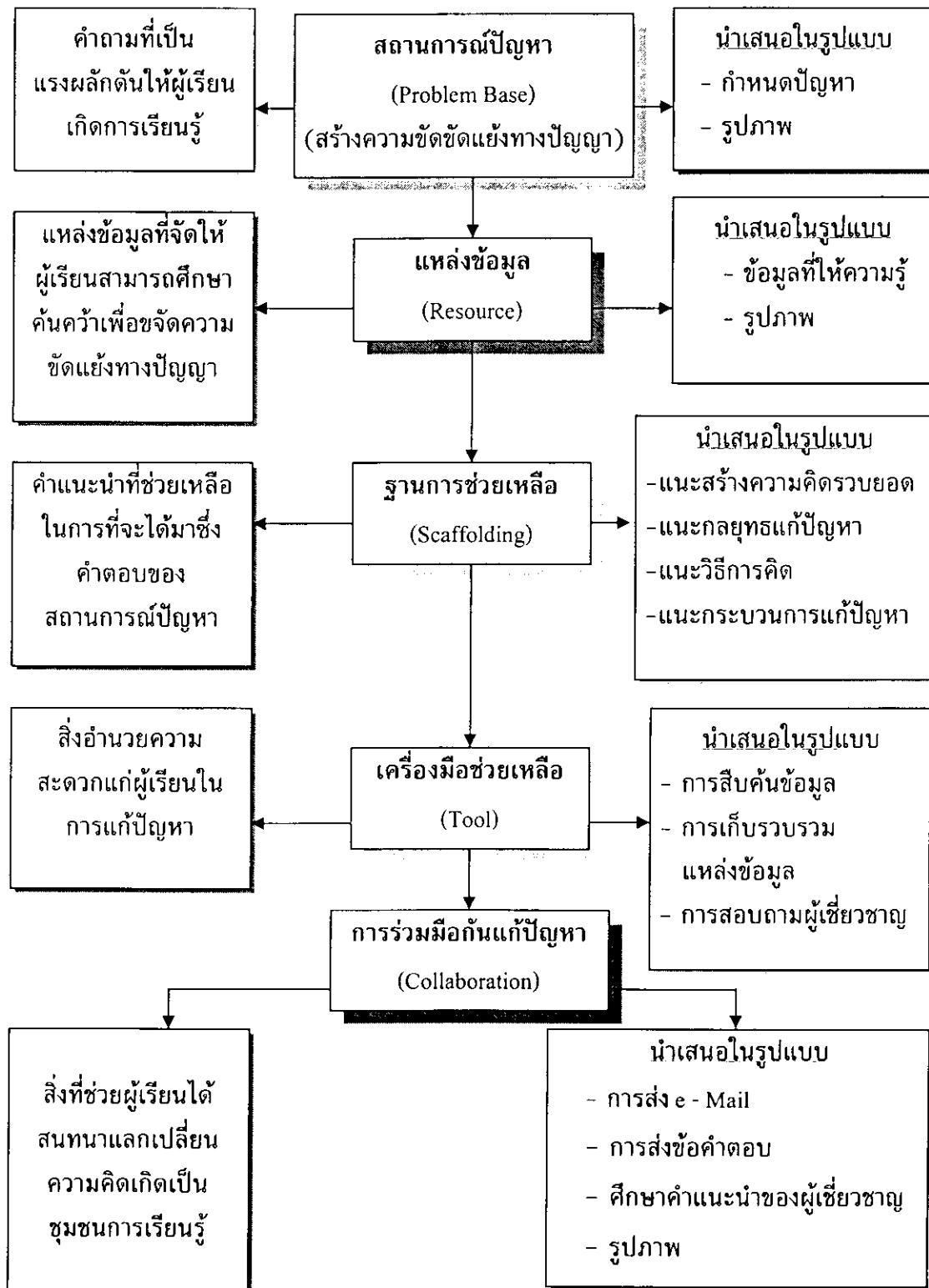
ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง เป็นแหล่งการเรียนรู้อีกอย่างหนึ่ง (Resource) ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบอย่างหลากหลายในโลกของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ซึ่งผู้วิจัยได้ค้นหาเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของการเรียนรู้ในแต่ละสถานการณ์ปัญหา และนำมารวบรวมไว้ที่เดียวกัน เพื่อเชื่อมโยงให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ (Discovery) อีกทางหนึ่งที่นอกเหนือจากแหล่งการเรียนรู้ (Resource) และแหล่งสนับสนุนทางสังคม (Social Support) ที่ผู้วิจัยได้จัดสร้างไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (<http://www.nectec.or.th/courseware/computer/index.html>) หรือการบริการค้นหาข้อมูล (<http://www.cybered.co.th/wamuts/wbi/wbi3/web/page44.htm#>) เป็นต้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังจะได้รับความรู้ที่นอกเหนือจากคำตอบอีกมากมายในแต่ละเว็บไซต์ ซึ่งเกิดขึ้นในห้วงของการค้นหาคำตอบในสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเป็นผลพลอยได้อีกประการหนึ่งของผู้เรียนที่นอกเหนือจากคำตอบของสถานการณ์ปัญหา แสดงได้ดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 15 แสดงกระดานสนทนา (Web - Board) ที่ใช้ในการตอบคำถามในการกิจของ
สถานการณ์ปัญหา

และการออกแบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอน
สตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ สามารถแสดงกรอบคิดใน
การออกแบบการจัดการเรียนรู้ดังแสดงได้ดังแสดงในภาพที่ 16 ดังนี้

ภาพที่ 15 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3



3. การประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศไว้แล้ว ได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้รับการเสนอแนะดังนี้

3.1 การประเมินด้านผลผลิต

คือประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบของการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.1 ด้านเนื้อหา

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

3.1.1.1 ด้านความครอบคลุมของเนื้อหา มีความชัดเจน เหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง

3.1.1.2 ด้านความสมบูรณ์ของเนื้อหามีความน่าเชื่อถือ มีแหล่งอ้างอิงที่ชัดเจนคือสอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขปรับปรุง (พ.ศ. 2545)

3.1.1.3 ด้านความสำคัญของเนื้อหามีความน่าสนใจ เพราะสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไร้พรมแดน และมีความสอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขปรับปรุง (พ.ศ. 2545)

3.1.1.4 ด้านเวลากับเนื้อหาที่ทำการศึกษา มีความสอดคล้องกัน เพราะมีความต่อเนื่อง และส่งเสริมการเรียนรู้ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

3.1.2 ด้านการออกแบบการเรียนรู้บนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.1.2.1 ด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่าย การจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย มีความสอดคล้อง ซึ่งอาศัยคุณสมบัติของสื่อ (Media Attribution) กับการตอบสนองต่อการค้นหาข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการค้นหาคำตอบภารกิจ หรือเพื่อการขอความช่วยเหลือจากฐานการช่วยเหลือสามารถกระทำได้อย่างง่ายดาย เพราะมีเมนูหลักอยู่ 3 ส่วน คือส่วนหัว ด้านหน้าซ้ายและด้านล่างของเว็บเพจ ทำให้ง่ายและสะดวกในการปฏิบัติภารกิจในหัวของการเรียนได้ดี

3.1.2.2 ด้านการออกแบบองค์ประกอบของสื่อบนเครือข่าย โดยรวมสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดี โดยมีการออกแบบให้ตอบสนองกับผู้เรียนได้ เช่น เมื่อนำเมาส์เลื่อนเข้าหาเมนูจะเกิดเสียงโต้ตอบกับผู้เรียนไปตามลักษณะของการเลื่อน นอกจากนี้สีของเมนูยังตามตำแหน่งของเมาส์ทำให้ทราบตำแหน่งของเมาส์ได้

3.1.2.3 ด้านการใช้สี สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจในบทเรียน โดยเฉพาะเมนูในส่วนหัวของหน้าเว็บเพจ สามารถสร้างความสนใจและสร้างความตื่นตัวให้กับผู้เรียนเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีการแบ่งสีอย่างเป็นสัดส่วน เช่น สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ตัวหนังสือสี น้ำเงิน แหล่งการเรียนรู้ใช้ตัวหนังสือสีเขียว หรือฐานการช่วยเหลือใช้ตัวหนังสือสีส้ม เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสน แต่การใช้สีตัวอักษรการเชื่อมโยงควรใช้สีที่ไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง

3.1.2.4 ด้านการใช้ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหา แต่ควรให้มีปริมาณมากขึ้น เพราะหากใช้แต่ตัวหนังสืออย่างเดียว ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย เพราะวัยของผู้เรียนวัยนี้ช่วงของความสนใจมีไม่นาน ดังนั้นจึงควรเพิ่มเติมรูปภาพโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์กับเนื้อหาให้มากขึ้น และภาพเคลื่อนไหวไม่ควรจะใช้ภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพ มาทำเป็นภาพเคลื่อนไหว (Motion Tween) แต่ควรใช้ภาพที่เป็นภาพยนตร์ที่มีความยาวพอควรกับเนื้อหาแทน จะสร้างภาพในใจให้กับผู้เรียนได้มากกว่า

3.1.2.5 ด้านความคงที่ของเมนูหลัก แต่ละหน้าจอบอกช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว เพราะมีความคงที่ และวางเป็นสัดส่วนที่ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการเลือกหัวข้อที่ต้องการจะศึกษา เพราะผู้เรียนสามารถจดจำหน้าตาของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ได้ว่ามีหน้าตาเช่นไร หรือเมื่อทำการค้นหาข้อมูลออกไปจากตัวของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ผู้เรียนก็ทราบว่าจะไม่ได้อยู่หรือกำลังอยู่ในหน้าเว็บเพจของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หรืออยู่ในหน้าเว็บเพจอื่น

3.1.3 ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.3.1 การออกแบบสถานการณ์ปัญหา มีความน่าสนใจเหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน แต่ในบางสถานการณ์มีเนื้อหาและลักษณะใกล้เคียงกัน ผู้เรียนอาจจะรู้สึกเบื่อหน่าย ควรกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

3.1.3.2 ด้านการเชื่อมโยง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างสะดวกด้วยการเชื่อมโยงกับแหล่งลิงค์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้อย่างหลากหลาย จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่มากมายใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ ที่ผู้วิจัยได้จัดหมวดหมู่ไว้ให้เกิดความสะดวกกับผู้เรียนในการค้นหาคำตอบของภารกิจในสถานการณ์ปัญหา

3.1.3.3 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล ช่วยให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลที่ต้องการได้ดีในโลกของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพราะมีประจำไว้ทุกหน้า และยังมีเพิ่มเติมอีกในแหล่งการเรียนรู้ของสถานการณ์ปัญหาที่ 4 ที่เนื้อหาของเรื่องจะเกี่ยวข้องกับการค้นหาข้อมูลและ

สารสนเทศที่ต้องการด้วยโปรแกรมที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลจากหลายโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนลองค้นหาว่าโปรแกรมใดสามารถค้นหาข้อมูลเดียวกันได้เร็วกว่ากัน ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เพื่อการเลือกใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูลนั้นโดยตลอดต่อไป

3.1.3.4 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการตอบคำถามหรือกระดานสนทนาเพื่อตอบคำถามภารกิจ (Post) ใช้สีสันและตัวการ์ตูนแสดงอารมณ์ของเนื้อความได้ดี แต่ไม่ควรใช้กระดานสนทนาที่จำกัดจำนวนครั้งของการตอบ เพราะในการตอบแต่ละภารกิจนั้นจะมีจำนวนครั้งที่ใช้ในการถามและตอบกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เรียน ซึ่งความเป็นจริงผู้เชี่ยวชาญอาจจะถามประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนด้วยการคิดระดับสูง (High Order Thinking) ด้วยจำนวนคำถามที่ยาว แต่ด้วยคุณสมบัติของสื่อ (Media Attribution) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ได้ดี และควรกำหนดให้เป็นกลุ่ม เพื่อง่ายต่อการควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดเวลาของการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.1.3.5 ด้านฐานการช่วยเหลือ มีความสอดคล้องกับบทเรียน ผู้เรียนไม่เกิดความสับสนในแต่ละการเข้าใช้สถานการณ์ปัญหา เพราะได้แยกออกเป็นฐานการช่วยเหลือในแต่ละสถานการณ์ปัญหา เพราะในฐานการช่วยเหลือด้านการสร้างความคิดรวบยอดของแต่ละสถานการณ์ปัญหานั้น มีความแตกต่างกัน ไม่สามารถใช้ฐานการช่วยเหลือที่มีลักษณะรวมด้วยกันทุกสถานการณ์ปัญหา

3.2 ด้านบริบทการใช้

คือประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในสภาพจริง โดยมีประเด็นในการศึกษาคือ

3.2.1 จำนวนผู้เรียนต่อกลุ่มที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2.2 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ

3.2.3 ปัญหาและข้อบกพร่องของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ

3.2.1 จำนวนผู้เรียนต่อกลุ่มที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

จากหลักการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้พบว่า การเรียนเป็นกลุ่มเป็นหลัก การของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หลักการหนึ่งที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการสะท้อนความคิดเห็นกับผู้อื่น สำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหา นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนตกผลึกและกลั่นกรองสิ่งที่สร้างขึ้นแทนความรู้ภายในสมองมาเป็นคำพูดที่ใช้ในการสนทนาที่แสดงออกมามากกว่าที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นการจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่มจึงสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นและสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่า ควรมีการจัดกลุ่มการเรียน จำนวน 3 คนต่อหนึ่งกลุ่ม โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สันทนาเกี่ยวกับความรู้และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี หากมีจำนวนมากกว่านี้ น่าจะไม่เหมาะสมที่ต้องเป็นกลุ่มใหญ่เกินไปต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากสถานที่ไม่เพียงพอ และผู้เรียนอีกหลาย ๆ คนมักจะขาดโอกาสในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และมีจำนวนมากเกินความจำเป็น ดังนั้นจำนวนคนต่อกลุ่มจึงควรมีจำนวน 3 คน

3.2.2 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่พัฒนาตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ

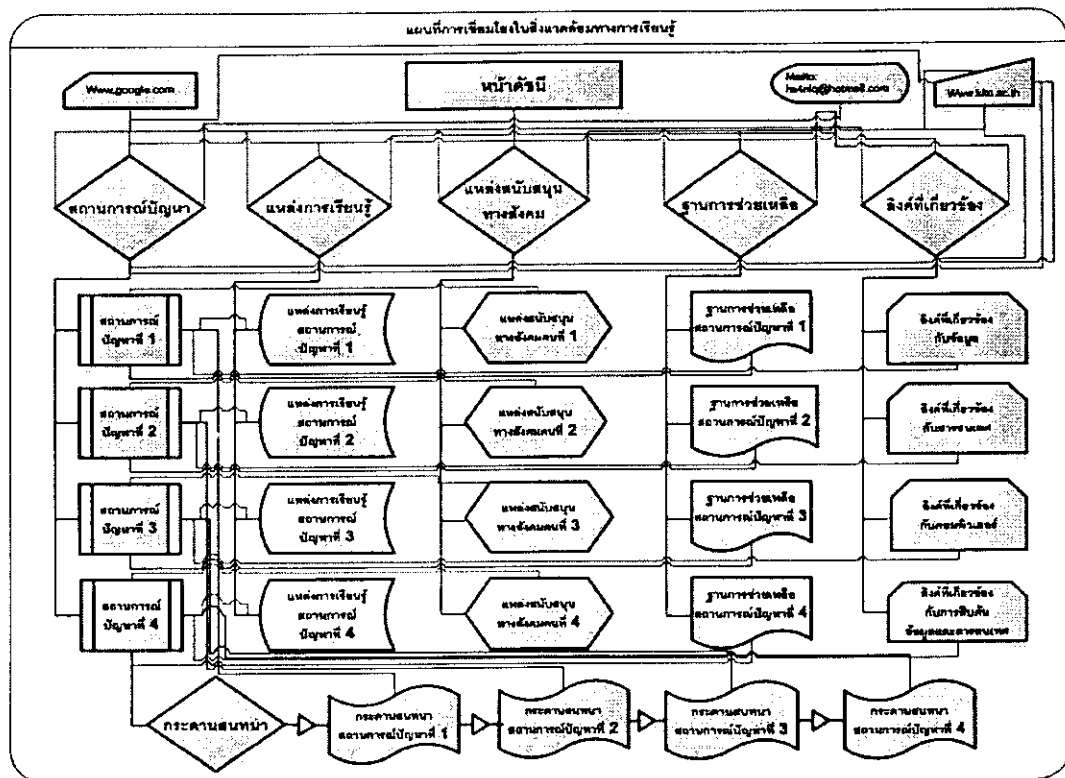
จากโครงสร้างรายวิชาของสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ระบุถึงความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องเรียน จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2544 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นทั้งหมด 4 เรื่อง คือ 1) ข้อมูล 2) สารสนเทศ 3) คอมพิวเตอร์: เทคโนโลยี สารสนเทศ และ 4) การสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ มาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 4 สถานการณ์ปัญหา ในการให้ผู้เรียนทำการเรียน จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมกับจำนวนของสถานการณ์ปัญหาและภารกิจของแต่ละสถานการณ์ปัญหา เนื่องจาก ผู้เรียนต้องใช้เวลากับการศึกษาสถานการณ์ปัญหาพร้อมทั้งภารกิจให้เข้าใจก่อน และรวมถึงการ ค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งการเรียนรู้ แหล่งสนับสนุนทางสังคม สิ่งที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง ข้อเสนอแนะของฐานการช่วยเหลือ หรือจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพราะเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่เคยกระทำมาก่อน จึงทำให้เกิดความล่าช้าในตอนแรก ต่อมาภายหลังจึงคล่องตัวขึ้นจึงทำให้ การเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนทันกับเวลาที่มีในคาบเรียน

3.2.3 ปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ

จากการศึกษาแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียนและจากการสัมภาษณ์ ผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนเกิดความยุ่งยากจากการใช้กระดานสนทนา ที่จำกัดจำนวนครั้งของการตอบ ต่อการใช้ชื่อกลุ่ม ผู้เรียนต้องเปลี่ยนชื่อกลุ่มเรื่อย ๆ เมื่อครบจำนวนของการตอบ 50 ครั้ง จึง ได้รับคำแนะนำว่า ควรใช้กระดานสนทนาที่ไม่จำกัดจำนวนครั้งของการตอบ และมีเสถียรภาพให้ มากกว่านี้ และการใช้ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ไม่สนับสนุนซึ่งกันและกัน ดังนั้นผู้วิจัยควรต้องมีการทดลองใช้ให้เป็นที่น่าพอใจก่อนแล้วจึงนำมาใช้ทดลองกับผู้เรียน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น ไม่สะดุด รวมถึงการใช้โปรแกรมแสดง

ภาพเคลื่อนไหว ควรให้ระบบปฏิบัติการสนับสนุนด้วย จะทำให้ภาพที่ออกมาสบายตา ไม่มีคำเตือนหรือข้อบ่งชี้ที่ควรทำจากการแจ้งเตือนของระบบปฏิบัติการ

นอกจากนี้การออกแบบสถานการณ์ปัญหา ยังไม่มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงเพื่อปรับบริบทดังกล่าวให้สัมพันธ์กับสภาพความเป็นจริง ผู้วิจัยได้นำมาปรับแก้ในส่วนที่ได้รับคำแนะนำ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือยิ่งขึ้น ให้เหมาะสมกับบริบทจริงของผู้เรียน เพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสรุปการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้ ดังแสดงในภาพที่ 17



ภาพที่ 17 แสดงการเชื่อมโยงการออกแบบการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์