

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ โดยมีสาระสำคัญตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
2. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Multimedia)
3. ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)
4. การออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
5. ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)
6. เทคนิคช่วยการจำ (Mnemonic Device) ระบบโลไซ (Loci)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

1.1 ความสำคัญ

สังคมโลกปัจจุบัน เป็นสังคมข้อมูลข่าวสาร ความก้าวหน้า ความเคลื่อนไหว และความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและวัฒนธรรม มีผลกระทบอย่างทั่ว ถึงอย่างรวดเร็ว บุคคลในสังคมต้องติดต่อ พบปะ เพื่อดำเนินการตามกิจกรรมทางสังคมหรือเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ภาษาต่างประเทศจึงกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่ง ในการสื่อสารความรู้สึคนึกคิดเพื่อให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกันในการศึกษาหาความรู้ และถ่ายทอดวิทยาการต่าง ๆ แก่กัน ในด้านเศรษฐกิจ ภาษามีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเจรจาต่อรองด้านการค้าและการประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศจะช่วยสร้างสัมพันธภาพอันดีระหว่างชนชาติไทยและชนชาติอื่น เพราะมีความเข้าใจวัฒนธรรมที่ต่างกันในแต่ละเชื้อชาติ ทำให้สามารถปฏิบัติต่อกัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีความเข้าใจและภาคภูมิใจในภาษาและวัฒนธรรมไทย ไปสู่สังคมโลก

1.2 ลักษณะเฉพาะ

การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศแตกต่างจากการเรียนรู้อื่น เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้เรียนภาษาเพื่อความรู้อย่างเดียวเกี่ยวกับภาษาเท่านั้น แต่การเรียนรู้ภาษาเพื่อให้สามารถใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ตามต้องการในการแก้สถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ การที่ผู้เรียนได้ใช้ภาษาล่องแคล่วและเหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับทักษะการใช้ภาษา ดังนั้นใน

การจัดการเรียนการสอนที่ดี ผู้เรียนต้องมีโอกาสในการฝึกทักษะการใช้ภาษาให้มากที่สุดทั้งในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน การจัดกระบวนการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของภาษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งกิจกรรมที่ฝึกทักษะทางภาษา การจัดกิจกรรมฝึกผู้เรียนให้รู้วิธีการเรียนภาษาด้วยตัวเองควบคู่ไปด้วย อันจะนำไปสู่การพึ่งตนเองได้ (Learner Independence) และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ทั้งด้านภาษาต่างประเทศ โดยใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ในการเรียนวิชาอื่นๆ ในการศึกษาต่อรวมทั้งการประกอบอาชีพ

1.3 วิสัยทัศน์

การจัดกิจกรรมการสอนภาษาต่างประเทศ ในหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานมีความคาดหวังว่า เมื่อผู้เรียนเรียนภาษาต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา ผู้เรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ แสวงหาความรู้ ประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและวัฒนธรรมไทยไปยังสังคมโลกได้อย่างสร้างสรรค์

1.4 สาระ

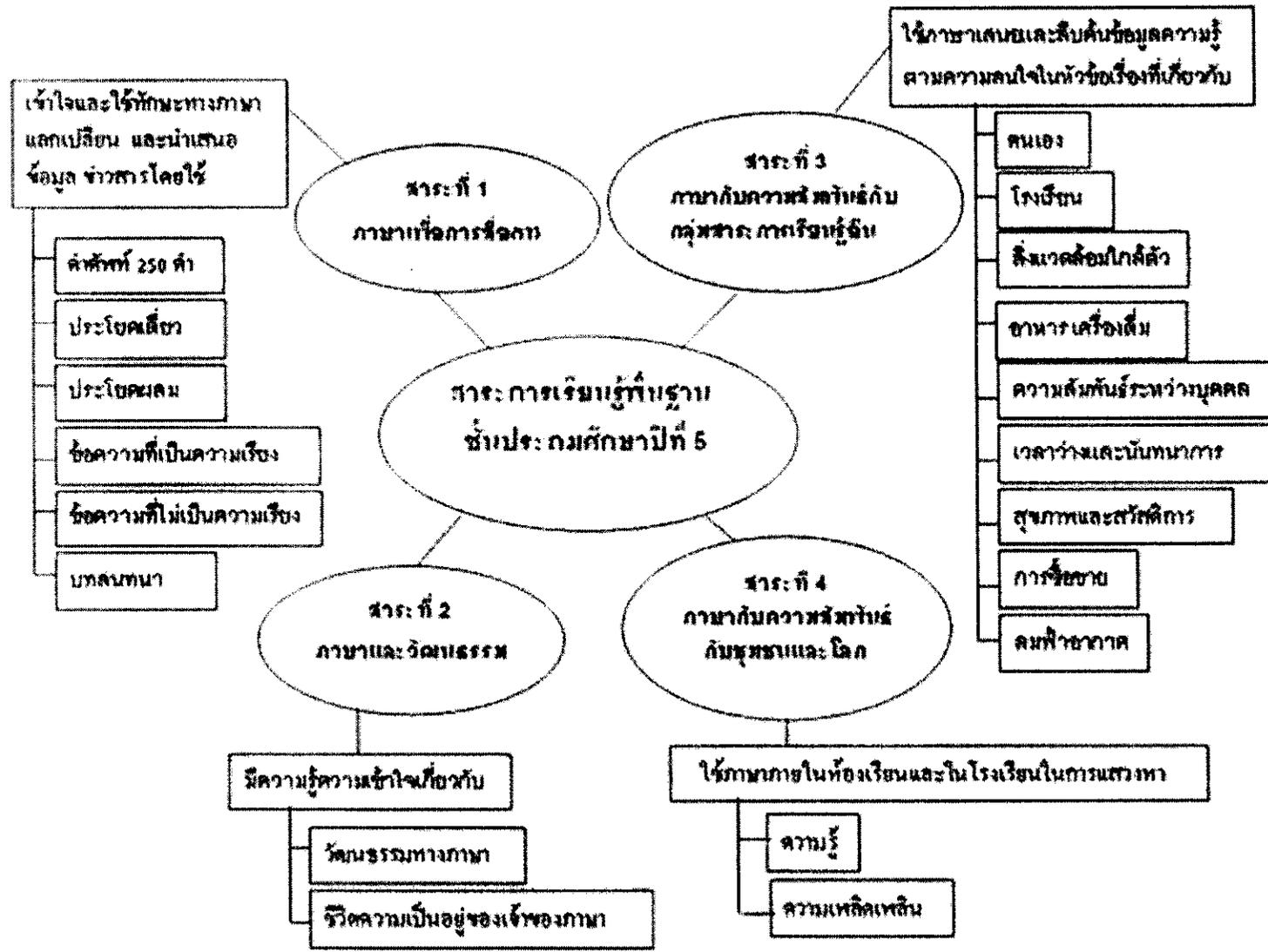
สาระที่เป็นองค์ความรู้ของสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ประกอบด้วย

1.4.1 สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร

1.4.2 สาระที่ 2 ภาษาและวัฒนธรรม

1.4.3 สาระที่ 3 ภาษากับความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

1.4.4 สาระที่ 4 ภาษากับความสัมพันธ์กับชุมชนและโลก



ภาพที่ 1 ฟังโนทัศน์สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จะเห็นได้ว่าจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ นั้น จะให้ความสำคัญกับ ภาษาอังกฤษมาก อันเนื่องจากสังคมโลกในปัจจุบันในสังคมข้อมูลข่าวสาร ทั้งในด้านการศึกษาในการหาข้อมูล เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือความสำคัญ ซึ่งหลักสูตรดังกล่าวมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจากการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ คุณลักษณะของมัลติมีเดียที่สามารถเสนอได้ทั้งข้อความภาพและเสียง ช่วยให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนยิ่งขึ้น ซึ่งเนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้คือ คำศัพท์เกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคการจำแบบโลโซ ที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำความหมายของคำศัพท์จากตำแหน่งในร่างกายมาร่วมในการออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง

2. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Multimedia)

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

ฮอลล์ (Hall, 1996) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก (graphic image) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (audio sound) และภาพยนตร์วิดิทัศน์ (full motion video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (keyboard) เมาท์ (mouse) หรือตัวชี้ (pointer) เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่าง ๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วิดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีในแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจและเร้าความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้ยิ่งขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2536) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายแบบ หมายถึงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการนำเสนอสารสนเทศ โดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการนำเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

กฤษมันต์ วัฒนามรงค์ (2538) กล่าวว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำสื่อชนิดต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เป็สื่อในการนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศบนจอภาพได้หลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน คอมพิวเตอร์จึงเป็นส่วนหนึ่งของมัลติมีเดีย ซึ่งหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สร้างและบันทึกภาพ เสียง ตัวอักษร สถานการณ์จำลอง การสื่อสาร และการปฏิสัมพันธ์ด้วยระบบดิจิทัล มัลติมีเดียไม่ใช่สิ่งใดสิ่งหนึ่งเพียงสิ่งเดียว แต่เป็นการใช้ของหลาย

สิ่งรวมกันทั้งวัสดุ (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) ตลอดจนรูปแบบ วิธีการบันทึกข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูลด้วยระบบดิจิทัล จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งในและนอกเครือข่าย

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

วิเชียร เลิศกิจการ (2540) อธิบายว่า มัลติมีเดียหรือสื่อหลายแบบ หมายถึงการนำเทคโนโลยีหลายแบบรวมกัน เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวหนังสือ ภาพวาด หรือรูปกราฟิก รวมแม้กระทั่งเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อใช้ในการนำเสนอทางธุรกิจ การโฆษณาประชาสัมพันธ์ บันเทิง การศึกษา หรืออื่น ๆ

สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อชนิดต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน โดยการใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นพื้นฐานในการนำเสนอสารสนเทศ และใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อ ซึ่งสอดคล้องกับรายวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องอาศัยทั้งภาพ โดยเฉพาะเสียงของเจ้าของภาษาในการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน และสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น จากภาพที่มองเห็น ร่วมกับการออกเสียงที่ถูกต้องของเจ้าของภาษา

2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถหลาย ๆ ด้าน ช่วยสร้างความน่าสนใจในสื่อ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน ช่วยลดปริมาณงานที่เป็นเอกสาร เพิ่มระบบการค้นหาที่เป็นระบบในงานเอกสารที่เรียกว่า Hypertext เพิ่มความมีชีวิตชีวาในงาน ฉะนั้นมัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (Linda, 1995)

2.2.1 ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ หลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตา และน่าสนใจได้ตามต้องการทั้งยังสามารถสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ ซึ่งเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสี หรือ ชีคเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบายเพิ่มเติม ทั้งนี้คำอธิบายเหล่านั้นอาจสร้างไว้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น Pop-up Boxes , Video , Sound เป็นต้น

2.2.2 เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงประกอบในการนำเสนอ เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริง และให้ผู้ใช้รู้สึกว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริง

(1) เสียง ในระบบมัลติมีเดีย เป็นสัญญาณดิจิทัล หมายถึง การนำเอาสัญญาณเสียงต่อเนื่องที่เรียกว่า “อนาล็อก” เปลี่ยนเป็นสัญญาณ “ดิจิทัล” โดยการสุ่มเป็นช่วง ๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกแล้วตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียง เรียกว่า Sampling size rate ซึ่งหมายถึง จำนวนครั้งในการอ่านสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง เรียกว่า Sampling size ระบบมัลติมีเดียโดยทั่วไปมี Sampling size เท่ากับ 8 บิต หรือ 16 บิต

(2) เพิ่มเสียง เสียงดิจิทัลที่บันทึกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้เชื่อมแฟ้มลงท้ายด้วย .AIF หรือ .SND ส่วนในระบบวินโดวส์ .WAF เพิ่มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่มีระบบมิดี้จะลงท้ายไฟล์ด้วย .MIDI เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เพื่อสังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิตหลายยี่ห้อ สามารถติดต่อกันโดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI มีวิธีการส่งภาษาดนตรีให้แก่กันโดยการส่งตัวเลขระบุตัวโน้ตลำดับของตัวโน้ต และเครื่องดนตรีที่กำเนิดตัวโน้ตนั้น ๆ โดยทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลเสียงดนตรีได้ 16 ช่องสัญญาณและเล่นกลับได้ในช่องสัญญาณที่ต่างกัน ผู้ใช้สามารถอัดเสียงร้องเพลงและเสียงจากคีย์บอร์ดหรือดนตรีอื่น ๆ พร้อม ๆ กันเข้าไปใหม่

2.2.3 ภาพ (Picture) นำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย หรือนำเสนอในรูปไอคอนแทน การนำเสนอภาพทั้งหมดในเวลาเดียวกันซึ่งไอคอนนี้ผู้ใช้สามารถเข้าไปดูรายละเอียดทั้งหมดได้

(1) ภาพนิ่ง (Still Picture) สามารถสร้างได้โดยใช้เครื่องสแกนภาพมาเก็บไว้ หรือใช้โปรแกรมสำหรับสร้างภาพขึ้นมาเช่น โปรแกรมประเภท CAD 3D Studio

(2) ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่ตาไม่สามารถจับได้ จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีทั่วไป 30 ภาพต่อวินาที ภาพ 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีหน่วยความจำน้อยลง เรียกว่า Video Compression หรือที่รู้จักกันดี คือ MPEG Moving Picture Express Group ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง ระบบวิดีโอคอมเพรสชันทำให้สามารถใช้ CD บันทึกภาพได้ทั้งเรื่อง ปัจจุบันนำมาใช้กับมัลติมีเดียพีซีในการดูภาพยนตร์

2.2.4 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเองและมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอ เพื่อการศึกษาได้ตามความพอใจรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

(บุปผชาติ ทัพทิกรณ์, 2538)

(1) การใช้เมนู (Menu driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือ การจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้ใช้บทเรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (Main menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลัก ก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือ แยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยกั้นที่ เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึกหัด หรือ วัตถุประสงค์ เป็นต้น

(2) การใช้แบบฝึกหัด (Exercise driven) การใช้แบบฝึกหัดมักใช้กับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนประเภทฝึกฝนและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) และการสอบ (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้ คือ ผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียนในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะไปที่ละก้าวทีละขั้น

(3) การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia database) เป็นปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้เลือกเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้น ๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังกลับได้

(4) การใช้สถานการณ์จำลอง (Stimulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริงโดยช่วยหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริงและลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

2.3 ประเภทของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ การศึกษา บันเทิง การเมือง โทรมนาคม ฯลฯ ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่าง ๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

เฟรเทอร์และพอลลิสเซน (Frater and Paulissen, 1994) และลินดา (Linda, 1995) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบกับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งาน ไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรมเฉพาะงาน ก่อนที่จะ

นำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก มี 3 รูปแบบ แบ่งตามประเภทลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่าง ๆ มีการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด แบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยการให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยให้การค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง หรือ การนำเสนอเป็นเรื่องสั้น เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปซีดีรอมหรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sale and Marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขายแหล่งซื้อขายสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือฟังคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง มี 3 มิติ เช่น การออกแบบงานทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์หรือนำไปใช้ในด้านการแพทย์ ด้านการทหาร จำลองการเดินทางในสนามรบ เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้าโดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้าย หรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดกำแพง เสนอภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นรูปแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Parts Of Body) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยคุณลักษณะของมัลติมีเดียสามารถเสนอได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนภาษาอังกฤษและช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.4 การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา

ระบบมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้ในทางการศึกษาได้ดังนี้ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2538)

2.4.1 ใช้ประกอบการบรรยาย (Computer – Generated Lecture Support)

การนำเสนอภาพ อักษร และเสียงผ่านจอภาพขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้ชมขณะบรรยาย สามารถช่วยสนับสนุนการบรรยายให้มีประสิทธิภาพขึ้น เพราะนอกจากจะสามารถตัดต่อได้อย่างทันทีแล้วยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมได้อีกด้วย ถ้ามีการจัดการระบบไว้อย่างดี

2.4.2 ใช้สำหรับการสื่อสาร (On – line Communication) การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายทำให้สามารถติดต่อ ส่งข่าวสาร ส่งรายงาน การบ้าน รวมทั้งการเรียนแบบประชุมร่วมทางไกล และยังสามารถนำเสนอได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ กราฟิก สถานการณ์จำลองต่าง ๆ ได้อีกด้วย

2.4.3 ใช้ในการค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อการวิจัย (Database Research) การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลระยะไกลหรือจากฐานข้อมูลบนแผ่นซีดี ช่วยในการสืบค้นเพื่อการทำวิจัยสะดวกขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถคัดลอกเอาคำบรรยาย เสียง หรือวิดีโอ นำออกมาใช้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2.4.4 ใช้สำหรับการเรียนการสอน (Computer – Base Instruction หรือ Computer Base Training หรือ Computer – Assisted Instruction) เป็นการสร้างบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนกับคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยบทเรียนได้มีการจัดเตรียมไว้แล้วให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่สามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง สถานการณ์จำลอง และคำบรรยาย บทเรียนที่สร้างขึ้นในปัจจุบันจะเป็นระบบมัลติมีเดียเป็นส่วนมาก

2.4.5 ใช้ในการฝึกทักษะด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะและเตรียมตัวก่อนลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งอาจช่วยลดอันตรายและค่าใช้จ่ายจากการฝึกจากการฝึกจากสถานการณ์จริง

2.4.6 ใช้ช่วยเสริมการปฏิบัติงาน (Performance Support System) ความสามารถในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ทั้งภาพ เสียง อักษรและสถานการณ์จำลอง จากฐานข้อมูลทั้งใกล้และไกลให้ปรากฏขึ้นบนจอภาพได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถใช้เป็นสิ่งสนับสนุนช่วยเสริมให้การทำงานดีขึ้น เช่น การช่วยจำ ให้คำแนะนำ ค้นหา แสดงประวัติ ความหมายแผนที่และอื่นๆ ที่ต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้ในสถานศึกษาอยู่เสมอ ทั้งอาจารย์ เจ้าหน้าที่และผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องช่วยให้ภารกิจของตนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

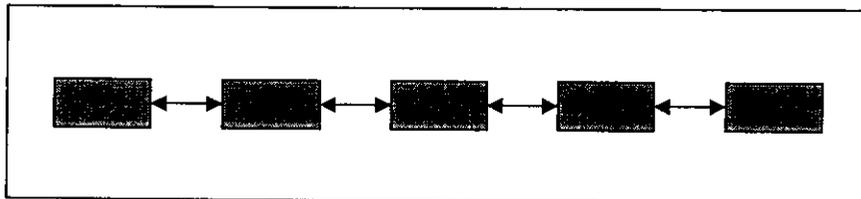
การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา มีประโยชน์อย่างยิ่ง โดยเฉพาะมัลติมีเดียที่ออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในรายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Parts Of Body) ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนรู้ผ่านรูปภาพ ตัวอักษร การเสียงคำศัพท์ ที่ถูกต้องในบทเรียน โดยเฉพาะจากเจ้าของภาษาโดยตรง ซึ่งจะช่วยให้ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.5 รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย

การออกแบบนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้น ว่าต้องการเสนอให้ข้อมูลในรูปแบบใด มีการจัดภาพ เสียงให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหา และเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้ใช้เข้าสู่มัลติมีเดีย จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบให้ความสะดวก ช่วยให้สื่อมัลติมีเดียน่าสนใจ ผู้ใช้ค้นคว้าความรู้อย่างสนุกสนาน ได้เสนอรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กันมา 5 วิธี (Green, 1993) ดังนี้

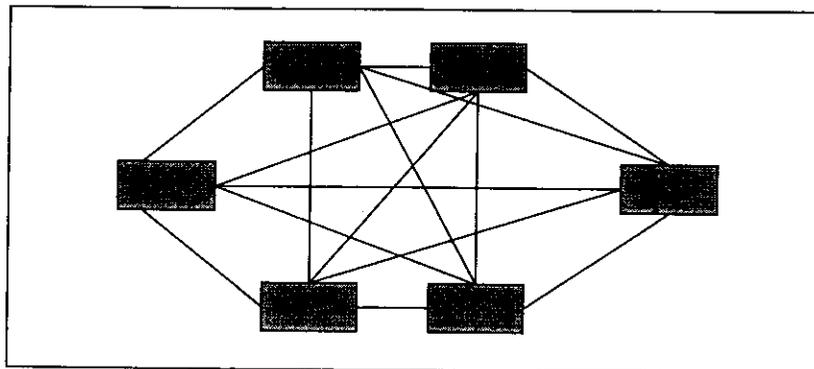
1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้อีก การนำเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยวิดีโอหรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่

เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



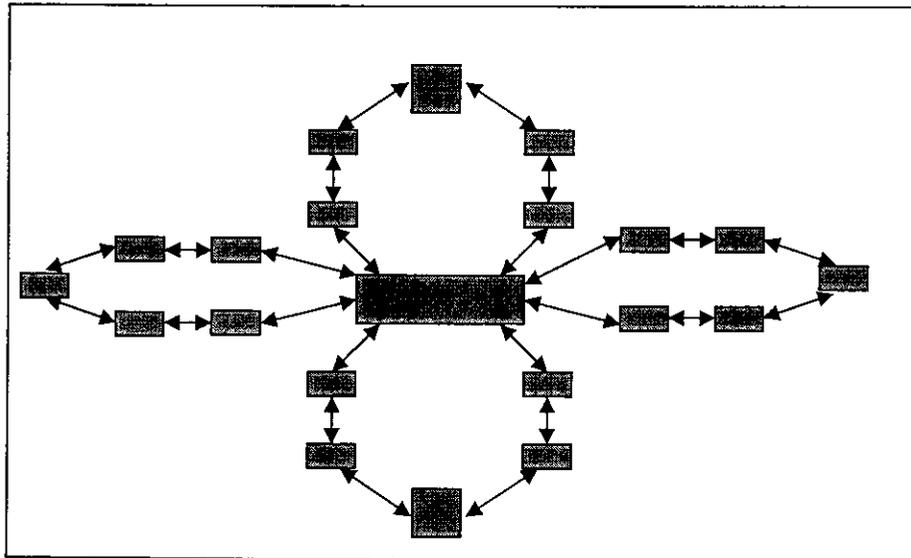
ภาพที่ 2 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

2. รูปแบบอิสระ (Free, Hyper Jumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้น ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ เพื่อให้ช่วยโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ได้อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพที่ 3 รูปแบบอิสระ (Free, Hyper Jumping)

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบการนำเสนอมีเดียแบบวงกลมแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหม่



ภาพที่ 4 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

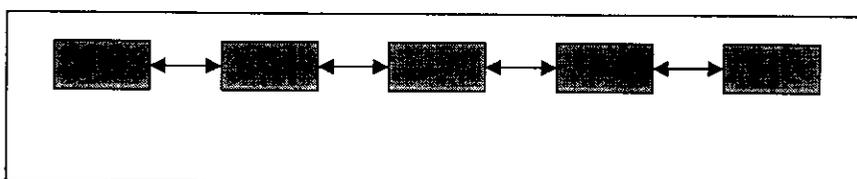
4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมัลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ มัลติมีเดียผสมผสาน ทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบอิสระในการนำเสนอ ซึ่งผู้เรียนจะเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้ตามความสนใจ

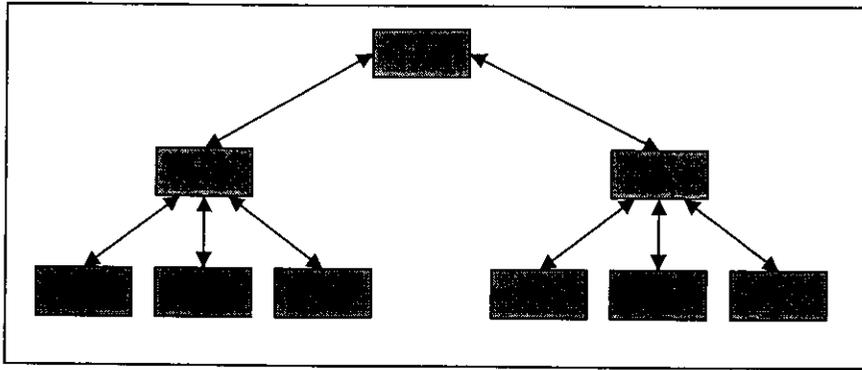
นอกจากนี้บุปผชาติ ทัพทิกิรณ (2538) ได้กล่าวถึงการจัดวางโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพ



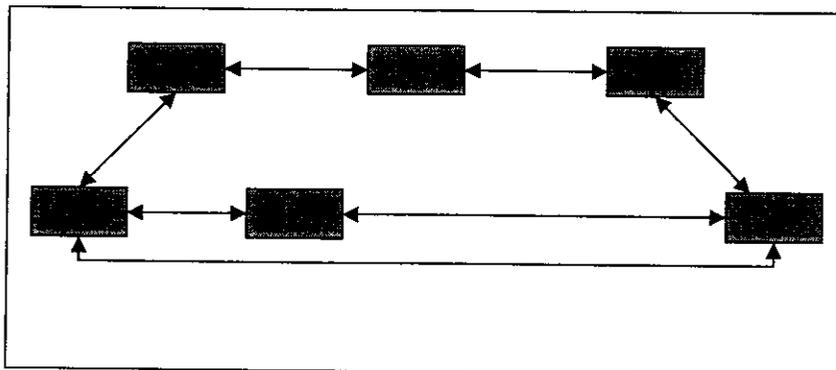
ภาพที่ 5 ผังโครงสร้างแบบเชิงเส้น

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะผังดังแสดงในภาพ



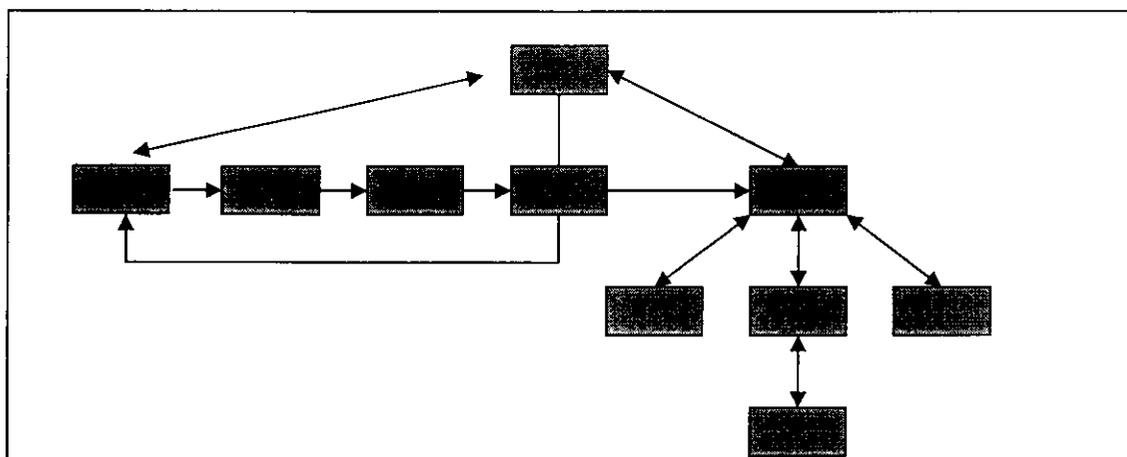
ภาพที่ 6 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

3. แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะดังภาพ



ภาพที่ 7 ผังโครงสร้างแบบผสม (Composite)

4. แบบผสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระแต่บางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา มีลักษณะดังผังแสดง ในภาพ



ภาพที่ 8 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

จะเห็นได้ว่ามัลติมีเดีย คือ การประสมประสานระหว่างข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อความหมายโดยผ่านคอมพิวเตอร์ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน ซึ่งนับเป็นสื่อที่มีคุณสมบัติโดดเด่นกว่าสื่ออื่น ที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตัวเองและมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อการศึกษาได้ตามความพอใจ

ในการออกแบบมัลติมีเดียต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการนำเสนอในรูปแบบใด ต้องมีการจัดภาพ เสียง ให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ใช้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้สะดวก เข้าใจง่าย และได้บรรลุตามจุดประสงค์ของงานสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งในการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในรายวิชาภาษาอังกฤษในครั้งนี้ มีการเสนอ ภาพ ข้อความ เสียง และมีเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโตไซจะช่วยให้ผู้เรียนมีการประมวลสารสนเทศได้ง่ายขึ้นและสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้มากกว่า การรับความรู้ ดังนั้นเป้าหมายของการจัดการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าพยายามในการถ่ายทอดความรู้ คอนสตรัคติวิสต์จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสภาพแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามสภาพจริง วิธีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีหลักการสำคัญที่ว่า ในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำการสร้างความรู้ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้หรือการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่

เป็นรากฐานสำคัญซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิส และ Lev Vygotsky ชาวรัสเซีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1. Cognitive Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Jean Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ โดยเชื่อว่า ผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือ เรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือการเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนจะสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Lev Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของกับพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่าโซนดังกล่าวก็จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding และเชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางกรณีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็ก กับ ผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural Context) สำหรับแนวคิดสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีดังนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1. ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม หรือ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น
3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยาย โครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเอง ภายใต้สมมติฐานดังนี้
 - 1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
 - 2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้ถกเถียงการไตร่ตรอง เพื่อจัดความขัดแย้งนั้น

3) การได้ตรงรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3.2 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนการสอน

การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนการสอนนั้น จุดสำคัญคือ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถสร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยครูมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผู้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

เจดักก์ ชูมนุม (2543) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

- 1) กำหนดการเรียนรู้ให้เป็นเรื่องหรือปัญหาที่มีขอบเขตกว้างผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งกับเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่า
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นเจ้าของในหัวข้อการเรียน และสามารถปรับเปลี่ยนหัวข้อการเรียนรู้ได้เท่าที่มองเห็นจำเป็น นำปัญหาหรือหัวข้อการเรียนมาจากผู้เรียนและใช้ปัญหาเหล่านั้นเป็นแรงกระตุ้นในการเรียนการสอน
- 3) ออกแบบการเรียนที่เน้นบริบทจริง (Authentic) คือ บริบทการเรียนการสอนเน้นการใช้พลังงานปัญญาที่ออกมาจำนวนมากในการอภิปรายกันก็จะก่อให้เกิดความขัดข้อง ที่นำไปสู่ความคิดเห็นเกิดขึ้นภายในตัวของคน นักปราชญ์กลุ่มนี้บอกว่าจิตใจนั้นมีอยู่ที่บุคคลในกิจกรรมกลุ่ม (Individual – in – Social – Action) เขาเชื่อว่ากระบวนการทางพุทธิปัญญานั้นเป็นกระบวนการย่อยภายในกระบวนการแนวทางสังคมและให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้เรียนและกระบวนการทางปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้และการพัฒนา
- 4) ครูอาจเสนอแนะให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลดิบหรือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิแทนที่ความหมายให้อ่านแนวคิดที่คนอื่นเขียนไว้
- 5) กำหนดกิจกรรมและบริบทของการเรียนให้มีความละเอียดอ่อนในลักษณะเดียวกันกับผู้เรียนที่จะออกไปใช้ชีวิต
- 6) กำหนดบริบทของการเรียนซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด
- 7) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสวิเคราะห์เนื้อหาและกระบวนการทางการเรียน ในห้องเรียนที่ใช้ปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์
- 8) ครูยอมรับและส่งเสริมการริเริ่มและความคิดของตนเองของผู้เรียนและส่งเสริมให้

เขาใช้ความคิดอิสระนั้นจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความมีเอกลักษณ์ทางด้านวิชาการ เฉพาะตัว เรียนที่ดั่งคำถามและประเด็นแล้วทำการวิเคราะห์และหาคำตอบด้วยตนเอง จะเป็นคนที่ รับผิดชอบที่จะแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา

9) ครูตั้งคำถามประเภทปลายเปิดและทิ้งช่วงให้ผู้เรียนตอบเพราะความคิดที่ลึกซึ้ง ต้องใช้เวลาและมักเกิดขึ้นจากที่ได้ฟังความคิดและความเห็นของผู้อื่นแล้วลักษณะคำถามของครู และลักษณะคำตอบของผู้เรียนจะมีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

10) ครูส่งเสริมความคิดซึ่งมีความซับซ้อน ครูในแนวปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์จะ กระตุ้นให้ผู้เรียนไม่ให้พอใจเพียงมีความรู้ง่าย ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงและสรุปความคิดรวบยอด ต่างๆ โดยการวิเคราะห์ ทำนาย และให้คำอธิบายความคิดของเขาเองได้

11) ผู้เรียนมีการเปลี่ยนความคิดเห็นในลักษณะแลกเปลี่ยนกับเพื่อน ครู ความคิดของ ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงหรือมั่นคงขึ้นเมื่อได้ทดสอบความคิดเห็นในสังคม เมื่อผู้เรียนมีโอกาสแสดง ความคิดเห็นของตนเองและได้ยินความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้เรียนจะมีพื้นฐานความรู้ที่เข้าใจได้ ผู้เรียนต้องมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างมีอิสระเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น อย่างมีความหมาย

12) ครูจัดโอกาสให้เรียนได้รับประสบการณ์ที่จะทดสอบข้อสงสัยและกระตุ้นการอภิปราย ถ้าหากให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำนายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ แต่ละคนตั้งสมมติฐานไว้ ต่างกัน ครูที่มีความคิดทางแนวปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์จะหาโอกาสให้ผู้เรียนทำการทดสอบ สมมติฐานเหล่านั้นจากการอภิปรายประเด็นที่เป็นรูปธรรม

13) ครูใช้ข้อมูลดิบจากแหล่งปฐมภูมิให้ผู้เรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวใช้วัสดุอุปกรณ์ ทุกชนิดรวมทั้งสื่อและประเภทที่มีกระบวนการต้องปฏิสัมพันธ์ ครูที่ยึดตามแนวทางของปรัชญา สร้างสรรค์จะให้ผู้เรียนได้เรียนในสภาพแห่งความเป็นจริงและช่วยให้สามารถเชื่อมโยง ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ความคิด

สุมาลี ชัยเจริญ (2546) ได้เสนอแนะลักษณะการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทาง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning Are Active) ความสำคัญตามแนวทาง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีมาก่อน หรือความรู้ที่มีมาก่อนหรือความรู้เดิมของผู้เรียน

2) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แนวคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น (Multiple Perspective Are Valued and Necessary) ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กล่าวว่าผู้เรียนจะต้อง สร้างแนวคิดของตนเอง แนวคิดนี้จำเป็นต้องประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายและกว้างขวาง อาจ

มาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น ครู กลุ่มเพื่อนนักเรียน และหนังสือ เป็นต้น ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งเสริมให้ผู้เรียนรวบรวม แนวคิดที่หลากหลายและสังเคราะห์สิ่งเหล่านั้นเป็นแนวคิดที่บูรณาการขึ้นมาใหม่

3) การเรียนรู้ควรสนับสนุนกันไม่ใช่แข่งขัน (Learning Should Support collaboration , Not competition) จากการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายนั้น หมายถึง การร่วมมือ ในระหว่างที่มีการร่วมมือกันนั้นต้องมีการสนทนากับผู้อื่น เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนรู้ กระบวนการนี้คือการร่วมมือและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนตกผลึกและกลั่นกรองสิ่งที่สร้างขึ้นแทนความรู้ภายในสมองมาเป็นคำพูดที่ใช้ในการสนทนาที่แสดงออกมาภายนอกที่เป็นรูปธรรมและส่งเสริมการสังเคราะห์ความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการสร้างความหมายในการสร้างความรู้ของตนเอง ดังนั้นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จัดให้มีการร่วมมือกันจะเป็นการส่งเสริมการสร้างความรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้

4) ให้ความสำคัญกับการควบคุมตนเองตามระดับของผู้เรียน (Focuses Control At Learner Level) ถ้าผู้เรียนลงมือกระทำในบริบทการเรียนรู้ โดยการร่วมมือกับผู้เรียนคนอื่นและผู้สอน ผู้เรียนจำเป็นต้องควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเรียนในลักษณะที่เป็นผู้รับฟัง (Passive Listening) จากการบรรยายของครูผู้สอน ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานกิจกรรมเรียนรู้ในห้องเรียน

5) นำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตรงตามสภาพที่เป็นจริงหรือประสบการณ์เรียนรู้ในชีวิตจริง (Provides Authentic, Real – World Learning Experiences)

ความรู้ที่ถูกแยกออกจากบริบทในสภาพจริงในระหว่างการเรียนรู้ โดยสิ่งที่เรียนเป็นสิ่งที่ไม่ใช่สภาพที่แท้จริงนั้นมักเป็นสิ่งที่ไม่มีความหมายต่อผู้เรียนมากนักแต่สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่บริบทของสภาพที่แท้จริง ดังนั้นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาในชีวิตจริง (Real World Problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งและส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้

ในการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการออกแบบการเรียนสอน จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยให้ผู้เรียนเกิดการเสาะแสวงหาปัญหา และผู้เรียนต้องมีการปรับโครงสร้างทางปัญญาของตน จนกระทั่งเกิดภาวะสมดุล ซึ่งในการออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ผู้เรียนต้องเรียนรู้ ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในบริบทที่อยู่ในสภาพจริงของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นถึงประโยชน์ในวิชาที่เรียน เกิดความสนใจ และตั้งใจเรียนมากขึ้น ขณะที่เรียนผ่านมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เรียนมีการ

ปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มหรือนอกกลุ่ม ช่วยกันศึกษาค้นคว้า จนกว่าจะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง

3.3 การใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ซูมาลี ซัยเจริญ (2545) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มีความหมายมากกว่าเครื่องมือ เทคโนโลยีควรประกอบด้วย การออกแบบที่ช่วยเหลือ สนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเทคนิคและความสามารถในการประยุกต์ความรู้ต่างๆไปใช้

3.3.2 เทคโนโลยีการเรียนรู้ เป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ใด ๆ ก็ตาม ที่เป็นกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนผู้เรียนในการสร้างความรู้และความหมาย

3.3.3 การสร้างความรู้ ไม่ใช่สนับสนุนเทคโนโลยีที่เป็นตัวกลาง หรือ ทำหน้าที่ขนส่งความรู้หรือการสอน ตลอดจนควบคุมปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนทั้งหมด

3.3.4 เทคโนโลยีสนับสนุนการสร้างความรู้ ถ้าผู้เรียนมีความต้องการหรือมีแรงขับเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งเทคโนโลยีจะช่วยสนับสนุนให้เกิดแนวคิดและสติปัญญา

3.3.5 เทคโนโลยีเสมือนชุดเครื่องมือ ที่จะกระตุ้นผู้เรียนในการอธิบายของตนเองอย่างมีความหมายและการนำเสนอในชีวิตจริง ชุดเครื่องมือนี้ต้องสนับสนุนปัจจัยทางด้านสติปัญญาและความต้องการในการเรียนรู้

3.3.6 ผู้เรียนและเทคโนโลยี เปรียบเสมือนเพื่อนทางปัญญา ที่ช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบทางพุทธิปัญญาและการกระทำ (Performance)

บทบาทเทคโนโลยี อาจสรุปได้ดังนี้

1) เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ

- สำหรับการเข้าถึงข้อมูล
- สำหรับการนำเสนอแนวความคิดใหม่
- สำหรับการสร้างผลผลิตหรือผลงาน

2) เทคโนโลยีเปรียบเสมือนเพื่อนทางสติปัญญา

- สำหรับแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าผู้เรียนทราบอะไร เช่น นำเสนอความรู้
- สำหรับการไตร่ตรองสิ่งที่เรียนรู้ และวิธีการที่ใช้ในการเรียนรู้
- สำหรับการสนับสนุนการต่อรองภายในของการสร้างความหมาย
- สำหรับสิ่งที่แทนความหมายในการเรียนรู้
- สำหรับการสนับสนุนการคิดอย่างรู้ตัว

3) เทคโนโลยีเป็นบริบท

- สำหรับการนำเสนอจำลองสภาพของปัญหาในสภาพจริง

สถานการณ์และบริบท

- สำหรับการนำเสนอความเชื่อ แนวความคิดที่หลากหลาย ข้อโต้แย้ง และเรื่องราวอื่น ๆ

- สำหรับการสนับสนุนในชุมชนการสร้างความรู้ของผู้เรียน

3.4 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

นักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษาได้นำหลักการมาใช้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วย Cognitive constructivism และ Social constructivism มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบดังเช่นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังต่อไปนี้

3.4.1 หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ 7 ประการ

Cunningham (1993) ได้เสนอแนะหลักการออกแบบการสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ 7 ประการ ที่เน้นการออกแบบกิจกรรมตามสภาพจริง (Authentic learning task) โดยการเรียนรู้นั้นควรฝังอยู่ในบริบทการแก้ปัญหาตามสภาพจริงของโลก ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การแก้ปัญหาที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง และเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต หลักการในการออกแบบตามแนวคิดนี้มี 7 ขั้นตอน คือ กระบวนการสร้างประสบการณ์ความรู้ การสร้างประสบการณ์อย่างลึกซึ้งในรูปแบบที่หลากหลาย การเรียนรู้ที่ฝังในสภาพที่เป็นจริงและบริบทการแก้ปัญหาที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริง การส่งเสริมสนับสนุนการคิดด้วยตนเองในกระบวนการเรียนรู้ การฝังการเรียนรู้ลงในประสบการณ์ทางสังคม การส่งเสริมสนับสนุนการใช้รูปแบบที่หลากหลายในการนำเสนอ และการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองในกระบวนการสร้างโครงสร้างทางปัญญา (สัณฑ์สุดา พลธรรม, 2546)

3.4.2 หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มีความหมาย

David H. Jonassen (1995) ได้เสนอหลักการการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่มีความหมายที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ 7 คุณลักษณะซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Social Constructivism ดังนี้ คือ

3.4.2.1 ความตื่นตัว (Active)

3.4.2.2 การสร้างความรู้ (Constructive) กล่าวคือ ผู้เรียนปรับแนวคิดใหม่ไปสู่ความรู้หรือประสบการณ์เดิม (โดยการปรับสมดุล) โดยจะใช้เหตุผล ไหวพริบและความฉลาด หรือทำให้สิ่งที่สงสัยนั้นหายไป

3.4.2.3 การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative Learning) กล่าวคือ ผู้เรียนทำงานร่วมกันในสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากทักษะของผู้อื่น ในขณะที่มีการจัดเตรียมการสนับสนุนทางสังคมและแบบอย่างรวมถึงการสังเกตการสนับสนุนช่วยเหลือของสมาชิกคนอื่นๆ

3.4.2.4 ความตั้งใจ (Intentional) กล่าวคือ ผู้เรียนพยายามที่จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ทางพุทธิปัญญาอย่างตั้งใจและอย่างจงใจ

3.4.2.5 การสนทนากัน (Conversational) กล่าวคือ การเรียนรู้เป็นสังคมโดยธรรมชาติที่เป็นกระบวนการโต้ตอบกัน ซึ่งผู้เรียนได้รับผลประโยชน์มากที่สุดจากการร่วมเป็นส่วนหนึ่งของสังคมแห่งการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกโรงเรียน

3.4.2.6 เนื้อหาตามสภาพจริง (Contextualized) กล่าวคือ ภารกิจการเรียนรู้จำลองจากบางส่วนของภารกิจตามชีวิตจริงอย่างมีความหมาย หรือจำลองขึ้นผ่านกรณีศึกษาหรือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.4.2.7 การสะท้อนผล (Reflective) กล่าวคือ ผู้เรียนแสดงออกอย่างชัดเจนในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนได้เรียนรู้และสะท้อนผลในส่วนของผลในส่วนของผลที่ได้และการตัดสินใจซึ่งกระบวนการ

3.4.3 หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แบบ Constructivist Learning Environments (CLEs)

David H. Jonnassen (1999) ได้เสนอแนะหลักการในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เรียกว่า Constructivist Learning Environments (CLEs) ที่มุ่งเน้นความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน โดยเน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง การเรียนการสอนที่เกิดจากประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกต่อการสร้างความรู้การเรียนรู้มีความตั้งใจและเน้นสภาพจริง หลักการ CLEs มีแนวคิดเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหาหรือโครงการในบริบทแวดล้อมที่หลากหลายเพื่อเป็นแรงผลักดันให้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้โดยการจัดให้มีกรณีศึกษาเกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการถ่ายโยงความรู้จากกรณีตัวอย่างเหล่านั้นนำมาปรับเข้าสู่สภาพที่เป็นปัญหาและเสนอแนะผลของปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ทำการศึกษาหาความรู้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและเสนอแนะผลของปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ แล้วใช้เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนแปลความหมายและจัดกระทำกับปัญหา ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือการร่วมมือกันแก้ปัญหาที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารและร่วมมือกันจัดโครงสร้างของปัญหาอย่างมีความหมายเพื่อเป็นการสร้างสังคมที่เป็นสภาพบริบทใน

ชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ โดยมีองค์ประกอบและหลักการที่สำคัญ 6 ประการ คือ คำถาม กรณีปัญหา หรือโครงการ (Question/Problem/Project) กรณีที่เกี่ยวข้อง (Related Case) แหล่งข้อมูล (Information Resources) เครื่องมือทางปัญญาในการสร้างความรู้ (Cognitive Tool) เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือแก้ปัญหา (Conversation/Collaboration Tool) และการสนับสนุนทางสังคมหรือบริบท (Social Support) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (อภิดา รุณวาทย์, 2547)

3.4.3.1 คำถาม กรณี ปัญหาหรือโครงการ

จุดมุ่งหมายของ CLEs คือ ปัญหาที่ผู้เรียนพยายามจะแก้ ซึ่งใช้ปัญหานี้เป็นแรงผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งต่างจากการสอนแบบ Objectivist ที่ใช้การลงมือกระทำกับตัวอย่างที่เป็นหลักการความคิดเดิม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้บริบทในระดับที่ใช้แก้ปัญหา มากกว่าการประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหา เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบใช้คำถามเป็นฐานการเรียนรู้แบบประเด็น การเรียนรู้แบบกรณี การเรียนรู้แบบโครงการ และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้เหล่านี้มีสมมติฐานเดียวกัน คือ เป็นการเรียนรู้อย่างตื่นตัว การสร้างความรู้ และการเรียนรู้จากสภาพจริง

เมื่อหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือ การตั้งปัญหาหรือจุดมุ่งหมายในการเรียนที่เป็นของตนเอง ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องจัดให้ปัญหามีความน่าสนใจในการเข้าไปแก้ปัญหานั้นจะต้องมีการนิยามปัญหาที่ยุ่งยาก และมีโครงสร้างของปัญหาที่ซับซ้อน นั่นคือ ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่อยู่ในหนังสือที่ผู้เรียนได้เคยฝึกหัดภายใต้การกำหนดความสามารถในการหาคำตอบที่ปราศจากการช่วยระบุถึงปัญหา ปัญหาที่มีนั้นเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนดังนี้

- เป็นปัญหาที่ไม่ได้ระบุจุดมุ่งหมายที่แน่นอน
- มีกระบวนการหาคำตอบได้หลายวิธี
- มีกระบวนการในการประเมินผลที่หลากหลาย
- นำเสนอสิ่งที่ไม่แน่นอนเกี่ยวกับความคิดรวบยอด กฎและหลักการที่จำเป็นสำหรับการหาคำตอบหรือวิธีการจัดการ
- ไม่ได้นำเสนอกฎเกณฑ์ทั่วไปหรืออธิบายหลักการหรือการคาดคะเนผลลัพธ์
- ให้ผู้เรียนได้ทำการตัดสินใจปัญหาและยืนยันคำตอบของตนเอง โดยการแสดงความคิดของตนเองหรือความเชื่อ (Jonessen, 1997)

ปัญหาที่ออกแบบใน CLEs นั้นจะต้องรวม 3 องค์ประกอบ คือ บริบทของปัญหา การนำเสนอปัญหาหรือการจำลองปัญหา และที่ว่างสำหรับลงมือแก้ปัญหา เพื่อที่จะพัฒนาการออกแบบ CLEs จะต้องพยายามจัดให้มีองค์ประกอบแต่ละตัวในสิ่งแวดล้อมทางการเรียน

(1) บริบทของปัญหา

บริบทของปัญหาเป็นส่วนสำคัญในการสร้างสิ่งแทนปัญหา คือการอธิบายบริบทของปัญหาที่เกิดขึ้น Tessmer & Richey (1997) ได้พัฒนารูปแบบความคิด และชุดของกระบวนการสำหรับการวิเคราะห์และวางแผนผังทางกายภาพ องค์กร และบริบททางสังคมที่ปัญหานั้นเกิดขึ้น ซึ่งปัญหาเดียวกันแต่อยู่ในสังคมที่ต่างกันของปัญหาย่อมต่างกัน CLEs จึงต้องอธิบายสถานะของปัญหาทั้งหมดที่เป็นปัจจัยแวดล้อมปัญหา ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมในการกระทำ ผู้ออกแบบจะต้องอธิบายลักษณะทางกายภาพ วัฒนธรรม และการจัดระบบที่อยู่รอบๆ ปัญหา ข้อมูลเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงสภาพปัญหาได้ดี และชุมชนผู้ออกแบบ CLEs ควรมีการระบุถึงบริบทที่เกิดขึ้น ซึ่งการเรียนรู้ไม่ได้แปลกแยกจากเหตุการณ์ แต่เกิดเนื่องมาจากผลผลิตของผู้มีส่วนร่วมในชุมชน ฉะนั้นการรู้ถึงความเชื่อของชุมชนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

(2) การนำเสนอปัญหาหรือการจำลองเหตุการณ์

การนำเสนอปัญหาหรือการจำลองเหตุการณ์จะต้องมีความน่าสนใจ ดึงดูด และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยอาจจะใช้ภาพวีดิทัศน์สำหรับการแนะนำปัญหา และกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจจะใช้ภาพวีดิทัศน์สำหรับการแนะนำปัญหา และกระตุ้นผู้เรียน ในปัจจุบันความเสมือนจริงกลายมาเป็นพื้นฐานสำหรับการนำเสนอปัญหา หรือจะใช้การเล่าเรื่อง บริบทของปัญหาและตัวแทนของปัญหา เรื่องราวของเหตุการณ์ที่นำมาซึ่งปัญหาที่ต้องการแก้ไข เรื่องราวนี้นำเสนอผ่านข้อความ เนื้อเรื่อง หรือวีดิทัศน์ การนำเสนอปัญหาได้จำลองบริบทที่เป็นธรรมชาติของปัญหา ซึ่งการนำเสนอเรื่องราวนี้ก็ได้เป็นการบอกถึงธรรมชาติของปัญหาด้วยนอกจากนี้ควรคำนึงถึงสภาพจริง (Authentic) แนวคิดของการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กระตุ้นผู้เรียนให้แก้ปัญหาที่เน้นสภาพจริง นักออกแบบบางคนกล่าวว่า สภาพจริง (Authentic) หมายถึง การสนับสนุนการปฏิบัติการปฏิบัติการที่เฉพาะเจาะจงในภารกิจที่เป็นโลกแห่งความจริงจากคำจำกัดความนี้ Authenticจะนำเสนอสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริงในบริบทที่แคบนักการศึกษาหลายคนเชื่อว่า Authentic คือ ผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยกิจกรรมที่แสดงถึงการท้าทายความคิดในโลกแห่งความจริง (Honebein Duffy, & Fishman, 1993; Savery & Duffy, 1996) อ้างอิงใน สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ, 2546) นั่นคือ ภารกิจที่มีโครงสร้างของบริบทที่เจาะจงนอกจากนี้ Authentic ยังหมายถึงความเกี่ยวข้องหรือความสนใจโดยส่วนตัวของผู้เรียน ตัวอย่างเช่นใน Jasper Series จัดปัญหาในวีดิทัศน์ที่มีคุณภาพสูง ถึงแม้ว่าผู้เรียนส่วนใหญ่จะไม่มีประสบการณ์

ชนิดเดียวกับปัญหาที่นำเสนอ ปัญหาที่เป็นสภาพจริงเป็นจุดมุ่งหมายในการออกแบบ CLEs ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำทฤษฎีทางความคิดอย่างมีความหมาย

(3) ที่ว่างสำหรับแก้ปัญหา

คุณลักษณะการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือ การสนใจในกิจกรรม เพื่อที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง จึงต้องมีบางสิ่งให้ผู้เรียนได้กระทำ (สร้างผลิตผล ลงมือกระทำกับตัวแปร และตัดสินใจ) และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม รูปแบบของที่ว่างสำหรับลงมือปฏิบัติกับปัญหาขึ้นอยู่กับธรรมชาติของโครงสร้าง CLEs ที่จะกระตุ้น อย่างไรก็ตามควรที่จัดให้มีลักษณะกายภาพที่จำลองสิ่งแวดล้อมของภารกิจในโลกแห่งความจริง (Perkins, 1991) ปรากฏการณ์นำเสนอรูปแบบอย่างง่ายผ่านการสังเกตการณ์และเครื่องมือปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทดสอบสมมติฐานของผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาของผู้เรียนเอง (Jonassen, 1996) ผู้เรียนถูกกระตุ้นโดยตรงโดยโลกที่ผู้เรียนได้สำรวจเพราะผู้เรียนได้ทดลองและเห็นผลการทดลองในทันที ที่ว่างสำหรับลงมือปฏิบัติกับปัญหาเป็นรูปแบบจำลองง่ายๆที่ผู้เรียนสามารถทดสอบผลของการลงมือปฏิบัติซึ่งจะได้รับผลตอบกลับจากการเปลี่ยนในปรากฏการณ์ของคุณลักษณะกายภาพของวัตถุที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำหรือเป็นตัวแทนของการกระทำของผู้เรียนเอง เช่น แผนภูมิกราฟ และผลลัพธ์ที่เป็นตัวเลข ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติได้ (อนุญาตให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกับวัตถุหรือกิจกรรม) อ่อนไหว (แน่ใจว่าสิ่งแวดล้อมตอบสนองในทิศทางที่เป็นจริงต่อการปฏิบัติของผู้เรียน) ความเป็นจริง (การจำลองเหมือนจริงมาก) และการชี้แจงให้ทราบ (จัดให้มีผลตอบกลับที่เกี่ยวข้อง)

ในการสร้างที่ว่างสำหรับปฏิบัติการแก้ปัญหาไม่จำเป็นที่ผู้เรียนจะปฏิบัติกับกายภาพของวัตถุหรือจำลองวัตถุเหล่านี้ มันเป็นเพียงการสร้างสมมติฐานหรือสิ่งที่ตั้งใจจะปฏิบัติและหลังจากนั้นก็เพื่อถกเถียงกับสมมติฐานนั้น เมื่อได้กระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่ซับซ้อน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้กล่าววิธีการแก้ปัญหาออกมา และหลังจากนั้นก็พัฒนาข้อโต้แย้งนั้นเพื่อใช้สนับสนุนวิธีแก้ปัญหา บ่อยครั้งที่ประสบผลสำเร็จ (Jonassen, 1997) ข้อโต้แย้งเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีเยี่ยมของคุณภาพของขอบเขตความรู้ครอบคลุมโดยผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ความชำนาญในการโต้แย้งในผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับการพัฒนา ดังนั้นมันเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยสนับสนุนหรือชี้แนะการพัฒนาของการโต้แย้ง

3.4.3.2 กรณีตัวอย่าง (Related Case)

การเข้าใจในแต่ละปัญหาเป็นการกระตุ้นประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นๆ และสร้างรูปแบบความคิดเกี่ยวกับปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนมีประสบการณ์น้อยจึงเป็นการยากในการแก้ปัญหา ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ CLEs ที่จะจัดให้มีการเข้าถึงประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถนำมาอ้างอิงได้ จุดประสงค์เริ่มต้นของการอธิบายกรณีตัวอย่าง คือเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจประเด็นของปัญหาได้ชัดเจน ซึ่งช่วยสนับสนุนผู้เรียนใน 2 ทาง คือ ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดี และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความยืดหยุ่นทางปัญญา

(1) ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดี: การให้เหตุผลของกรณีศึกษา

บทเรียนที่ทำให้เข้าใจได้ดีที่สุด คือ บทเรียนที่ได้เข้าไปมีส่วนร่วม และใช้ความพยายามจนถึงที่สุด ซึ่งกรณีตัวอย่างกับปัญหานี้ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนจดจำได้โดยการจัดให้ตัวแทนของประสบการณ์ที่ไม่เคยมี ซึ่งมันไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องแต่เป็นการจัดแหล่งอ้างอิงที่ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบได้เมื่อมนุษย์เราได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาครั้งแรกโดยธรรมชาติแล้วจะพยายามนึกถึงกรณีที่ย่อยๆ ที่ผู้เรียนเคยผ่านมาแล้ว (Polya, 1957) ถ้าผู้เรียนสามารถเรียกความทรงจำจากกรณีนั้นได้แล้วก็จะพยายามหาทางแก้ไขจากประสบการณ์เดิม ในการนำเสนอกรณีตัวอย่างในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนเป็นการจัดให้มีประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถนำมาเปรียบเทียบกับปัญหาในปัจจุบัน

(2) สนับสนุนความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

กรณีตัวอย่างสามารถช่วยนำเสนอความซับซ้อนใน CLEs โดยจัดให้มีความคิดที่หลากหลาย หรือดีความของปัญหาหรือประเด็นที่เกิดจากผู้เรียนเอง ในการสอนบ่อยครั้งที่กั้นกรอบความยุ่งยากที่มีอยู่ในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่จะเป็นเหตุให้การพัฒนาความเข้าใจได้ไม่ลึกซึ้ง

รูปแบบที่สำคัญสำหรับการออกแบบกรณีศึกษาที่ใกล้เคียงใน CLEs ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) จัดให้มีการนำเสนอที่หลากหลายของบริบทในระดับที่มีความซับซ้อนที่ฝังตัวอยู่ในขอบเขตของความรู้ (Jonassen, 1993; Spiro, Vispoel, Schmitz, Samarapungavan, & Boerger, 1987) การเน้นย้ำความคิด ความเกี่ยวข้องภายในและการเชื่อมต่อโดยการเตรียมการดีความบริบทที่หลากหลาย ใช้ความหลากหลาย กรณีที่มีประเด็นของปัญหาหลายด้าน เพื่อที่จะสนับสนุนให้เกิดความยืดหยุ่นทางปัญญา เป็นเรื่องสำคัญที่กรณีตัวอย่างนี้จัดให้มีความคิดที่หลากหลายต่อกรณีหรือโครงการที่จะแก้ไข ยกตัวอย่างเช่น ถ้าจะตัดสินใจในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับหลักจริยธรรม จัดให้มีบุคคลที่ดีความหมายที่แตกต่างกันของหลักจริยธรรม ดังเช่นการดีความของปริศนาจริยธรรมง่ายๆ ในระดับที่มีแง่มุม

3.4.3.3 แหล่งข้อมูล (Resources)

ในการที่จะตรวจสอบปัญหา ผู้เรียนต้องการข้อมูลที่จะสร้างเป็นรูปแบบความเข้าใจและจัดกระทำกับสมมติฐานที่จะลงมือปฏิบัติแก้ปัญหานั้น ดังนั้น ในการออกแบบ CLEs ควรที่จะเลือกชนิดของข้อมูลที่ผู้เรียนต้องการใช้ในการเข้าใจปัญหา

ฐานข้อมูลที่มาวมเป็นส่วนสำคัญใน CLEs ที่จะจัดให้ผู้เรียนสามารถเลือกข้อมูลได้ในเวลาที่ต้องการ CLEs สันนิษฐานว่าข้อมูลทำให้เข้าใจในบริบทของปัญหาหรือการประยุกต์ใช้ ดังนั้นจึงต้องตัดสินใจถึงฐานข้อมูลที่ผู้เรียนต้องการที่จะใช้ในการตีความของปัญหา บางครั้งข้อมูลก็อาจจะอยู่ในตัวแทนของปัญหา ฐานข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ควรที่จะเชื่อมต่อกันกลายเป็นสิ่งแวดล้อมรวมไปข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหวที่เหมาะสมต่อการช่วยเหลือผู้เรียนแก้ปัญหา

เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) เป็นสื่อที่เก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลสื่อหลายมิติ (Multimedia) จากอินเทอร์เน็ตมีสิ่งแวดล้อมทางการเรียนมากมายที่เป็นข้อความหลายมิติเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ (Web Site) ต่างๆได้ เมื่อผู้เรียนไม่มีความชำนาญในการก๊อปปี้ข้อมูลที่ได้ CLEs ควรที่จะจัดการกับข้อมูลที่สะดวกต่อการสืบค้น เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดที่ผู้สอนต้องการ ซึ่งขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหา ความต้องการข้อมูลที่ใช้ในการแก้แต่ละปัญหาควรที่จะเชื่อมต่อกับกิจกรรม สำหรับผู้เรียนที่ใหม่ต่อ CLEs เวิลด์ไวด์เว็บก็มีจุดอ่อนที่จะทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิจากการแก้ปัญหา และหลงอยู่กับการสืบค้นบนเว็บที่มีมากมายภายในเว็บไซต์นั้น

3.4.3.4 เครื่องมือทางปัญญาในการสร้างความรู้ (Cognitive Tools)

ถ้า CLEs นำเสนอความซับซ้อน แปลกใหม่และภารกิจที่เน้นสภาพจริงดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องสนับสนุนการทำงานในการแก้ปัญหของผู้เรียน โดยจัดให้มีเครื่องมือทางปัญญาที่จะช่วยเหลือด้านความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติการกิจ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอปัญหาหรือภารกิจ

เพื่อที่จะเข้าใจปรากฏการณ์จึงจำเป็นสำหรับมนุษย์ที่จะจำลองภาพทางปัญญา เครื่องมือแสดงภาพช่วยให้ผู้เรียนสร้างภาพและเห็นกิจกรรม เช่น ใช้ภาพกราฟิกเชื่อมต่อการนำเสนอไฟล์ และการประยุกต์ปฏิบัติการ เครื่องมือในการแสดงภาพจำนวนมากจัดให้มีการนำเสนอเหตุผลที่สอดคล้องกันที่ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ที่ปฏิบัติและปฏิสัมพันธ์

(Merrill, Reiser, Bekkalaar, & Hamid, 1992) ตัวอย่างรวมถึง โปรแกรม เช่น MATHEMATICA และ MATHLAB ถูกใช้บ่อยในการแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถเห็นผลของปัญหาที่ได้จัดกระทำ

(2) เครื่องมือจำลองความรู้แบบคงที่ (Static) และเครื่องมือ

จำลองความรู้แบบพลวัต (Dynamic) Jonassen (1996) อธิบายการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ

การนำเสนอความรู้ที่เกี่ยวกับการกล่าวขอบเขตของความคิดอย่างชัดเจน โดยใช้เครื่องมือในการจำลองความรู้แบบคงที่ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงออกเกี่ยวกับความคิดในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับความคิดนั้น เช่น กระจายทศเลข ฐานข้อมูล และโครงสร้างสี่เหลี่ยม เครื่องมือจำลอง ความรู้ได้จัดการนำเสนอความรู้อย่างเป็นทางการที่ระบุถึงหนทางการคิดวิเคราะห์ และการจัดการปรากฏการณ์ เครื่องมือจำลองความรู้ได้จัดตั้งแวดล้อมสำหรับการเข้ารหัสความเข้าใจปรากฏการณ์ ยกตัวอย่างเช่น การสร้างฐานข้อมูลความรู้หรือโครงข่ายความหมายที่ทำให้ผู้เรียนได้กล่าวออกมาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่ครอบคลุมความรู้ เครื่องมือจำลองความรู้นี้ช่วยผู้เรียนในการตอบ “อะไรที่ฉันรู้” และ “มันหมายความว่าอย่างไร” นักออกแบบ CLEs จะต้องตัดสินใจเมื่อผู้เรียนต้องการที่จะบรรยายสิ่งที่ตนเองรู้และเป็นการบรรยายอย่างเป็นทางการที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดความเข้าใจ

ในการจัดตั้งแวดล้อมที่ซับซ้อนประกอบด้วยเครื่องมือปฏิสัมพันธ์และการขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเพื่อที่จะนำเสนอความสัมพันธ์ในระบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือจำลองความรู้พลวัตสำหรับจำลองระบบและกระบวนการสำหรับทดสอบความรู้ เช่น Stella และ Powersim เป็นโปรแกรมที่ใช้ชุดเครื่องมือแบบง่ายๆสร้างเป็นแผนที่กระบวนการ ผู้เรียนสามารถป้อนคำถามและมีการจำลองระบบ เครื่องมือจำลองความรู้แบบพลวัตนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถทดสอบแบบจำลองและสังเกตผลลัพธ์ของระบบในกราฟ ตารางหรือภาพเคลื่อนไหวในระดับแสดงผลผู้เรียนสามารถเปลี่ยนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบผลของบางส่วนของระบบได้

(3) เครื่องมือที่สนับสนุนความสามารถในการแก้ปัญหา (Performance) การกระทำภารกิจที่ซ้ำซากหรือภารกิจที่เป็นลำดับ ทำให้ความเข้มข้นของภารกิจทางปัญญาลดลง ดังนั้น CLEs จะต้องจัดการกับภารกิจดังกล่าวให้เป็นอัตโนมัติเพื่อที่จะลดภาระการตอบสนองทางปัญญาที่ใช้ในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจจะจัดให้มีพื้นที่สำหรับกระทำกับปัญหา เช่น กระจายทศ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบได้โดยง่าย เครื่องมือโดยทั่วไปเช่น เครื่องคิดเลขหรือฐานข้อมูลจะถูกใช้เพื่อช่วยผู้เรียนจัดการข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวม โดยส่วนใหญ่ CLEs ได้จัดเตรียมให้มีกระจายจุดเพื่อที่จะลดภาระการดำเนินการระบุโครงสร้างกิจกรรมที่ง่ายสำหรับผู้เรียนและเป็นความสนใจที่กำลังเป็นเหตุผลของกระบวนการและพยายามหาเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติ

(4) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น แหล่งข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญเพื่อที่จะเข้าใจปรากฏการณ์ การวิจัยทางด้านการศึกษาพบว่าการสืบค้นข้อมูล พบว่า ผู้เรียนไม่มีความชำนาญในการ

ค้นหาข้อมูลกระบวนการของการสืบค้นข้อมูลอาจทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิจากจุดมุ่งหมายเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดให้มีเครื่องมือการสืบค้นข้อมูลจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน เครื่องช่วยสืบค้นเป็นตัวแทนอันชาญฉลาดได้ใช้ทั่วไปสำหรับสืบค้นและกลั่นกรองข้อมูลในสื่อบนเครือข่าย และเลือกข้อมูลที่มีส่วนสำคัญกับผู้เรียน

3.4.3.4 เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือกันแก้ปัญหา

ปัจจุบันความคิดหลักของการใช้ของเทคโนโลยีในการสนับสนุนการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสาร เพื่อที่จะสนับสนุนให้เกิดการร่วมมือกันแก้ปัญหาระหว่างชุมชนของผู้เรียน (Scardamalia, Bereiter, & Lamon, 1994) เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะการเรียนรู้โดยธรรมชาติส่วนใหญ่แล้วไม่ได้เกิดขึ้นเป็นเอกเทศแต่เกิดจากคณะผู้คนที่ทำงานร่วมกันเพื่อที่จะแก้ปัญหา CLEs จะต้องมีการจัดเตรียมการแบ่งปันข้อมูลและการแบ่งปันเครื่องมือในการสร้างความรู้ เพื่อที่จะช่วยผู้เรียนให้ร่วมมือกันสร้างสังคมที่แลกเปลี่ยนความรู้ ปัญหาถูกแก้เมื่อกลุ่มผู้ทำงานผ่านการพัฒนาความคิดทั่วไปของปัญหานั้นกลไกนี้สนใจที่การแก้ปัญหา การสนทนาถูกสนับสนุนจากชุมชนการพูดคุย ชุมชนสร้างความรู้ และชุมชนของผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยสนับสนุนในการร่วมมือกันแก้ปัญหา

ในปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาเพื่อที่จะสนับสนุนชุมชนการสนทนาผ่านรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ บอร์ดรายงานข่าว บริการข่าวผ่านเครือข่าย และการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีเหล่านี้สนับสนุนการติดต่อสื่อสารของชุมชนได้อย่างกว้างขวาง

ดังนั้น เพื่อที่จะสนับสนุนการร่วมมือกันแก้ปัญหภายในกลุ่มของผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนเดียวกันหรืออยู่ในที่ห่างไกลกัน CLEs ควรที่จะจัดเตรียมการสนทนาและรับประกันการสนทนาเกี่ยวกับปัญหาและ โครงการที่ผู้เรียนกำลังทำอยู่ ผู้เรียนเขียนข้อความถึงผู้เรียนคนอื่นและเขียนถึงบุคคลอื่นเกี่ยวกับคำถาม หัวข้อหรือปัญหาที่น่าเสนอขึ้นมา ข้อความการสนทาระหว่างผู้เรียนทำให้เกิดความคิดขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเช่นเดียวกับข้อคิดเห็นของแต่ละคน และข้อคิดเห็นของผู้สอนแต่ละคน (Slatin, 1992) เมื่อผู้เรียนร่วมมือกันแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้แลกเปลี่ยนจุดมุ่งหมายที่คล้ายคลึงกันเพื่อจะแก้ปัญหาหรือเพื่อที่จะบรรลุข้อตกลงเกี่ยวกับประเด็นปัญหานั้น

3.4.3.5 การสนับสนุนทางสังคมหรือบริบท (Social Support)

ในอดีตการออกแบบการสอนและเทคโนโลยี โครงการจะประสบความสำเร็จความล้มเหลวเสียส่วนใหญ่เพราะการนำไปใช้ที่ไม่ถูกต้อง เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้ออกแบบหรือนักนวัตกรรมเทคโนโลยีประสบความสำเร็จกับการรวมปัจจัยสิ่งแวดล้อมและบริบทที่มีต่อการ

นำไปใช้โดยผู้ออกแบบได้พยายามบ่อยครั้งที่จะนำนวัตกรรมของตนเองไปใช้โดยปราศจากการพิจารณาลักษณะกายภาพที่สำคัญ การจัดตั้ง และแง่มุมทางวัฒนธรรมสังคมในที่ซึ่งจะนำนวัตกรรมนั้นไปใช้ยกตัวอย่างเช่น หลายครั้งของการนำฟิล์มและวีดิทัศน์ไปใช้ไม่สำเร็จเพราะสิ่งแวดล้อมทางกายภาพไม่มีคจริง ๆ ไม่มีอุปกรณ์ที่เพียงพอ หรือเนื้อหาของฟิล์มหรือวีดิทัศน์เป็นอันตรายหรืออ่อนไหวต่อวัฒนธรรมแก่ผู้ชม ดังนั้นข้อความจึงถูกปฏิเสธโดยผู้เรียน

ในการออกแบบและการนำไปใช้ CLEs การปรับปรุงจี้ที่เป็นบริบทเป็นสิ่งสำคัญของการนำไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ เป็นสิ่งจำเป็นในการฝึกฝนผู้สอนและบุคคลผู้ซึ่งจะสนับสนุนการเรียนรู้ และฝึกฝนผู้เรียนที่จะเรียนผ่านสิ่งแวดล้อม โครงการงาน CoVis (Edelson et al., 1996) สนับสนุนผู้สอนโดยให้การสนับสนุนการฝึกปฏิบัติงานและการประชุมที่ซึ่งผู้สอนสามารถค้นหาความช่วยเหลือจากข้อตกลงกับผู้วิจัย คำถามสามารถนำเสนอโดยผู้สอนที่จะตอบภายในกลุ่มผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค การสนับสนุนทางสังคมและบริบทของผู้สอนและผู้ใช้เป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำ CLEs ไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ

3.4.4 หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แบบ Open Learning Environments (OLEs)

Michel Hannafin (1999) ได้เสนอแนะหลักการในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เรียกว่า Open Learning Environments (OLEs) ที่เน้นการคิดแบบ Divergent Thinking ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) โดยผู้เรียนสามารถสรุปแนวคิดที่หลากหลายนั้นให้เหลือเพียงแนวคิดเดียวที่มีแนวโน้มเป็นไปได้มากที่สุดหรือถูกต้องที่สุด โดยอาศัยภารกิจแบบ Convergent Thinking ซึ่ง OLEs เป็นหลักการที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่เป็นการแก้ปัญหาโดยเฉพาะเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ซึ่งประกอบด้วยหลักการ 4 หลักการ ดังนี้ (อิสรา ก้านจักร, 2547)

3.4.4.1 การเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts) การเข้าสู่บริบทเป็นพาหนะที่เหมาะสมซึ่งแต่ละคนจะได้รับคำแนะนำที่เป็นความต้องการหรือปัญหา และการอธิบายแนวคิด การเข้าสู่บริบทจะแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการรู้จำ (Recognition) หรือ การสร้างปัญหาที่กำหนดให้ และการสร้างกรอบความต้องการในการเรียนรู้ จะพบว่ามีรูปแบบพื้นฐาน 3 ประการ ได้แก่ Externally Imposed, Externally Induced, Individually Generated

- Externally Imposed (บริบทการเรียกร่องจากภายนอก) จะช่วยให้เกิดความกระแ้างเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่คาดหวัง เกี่ยวกับความพยายามของผู้เรียน และมีการแนะนำแนวทางอย่างชัดเจนเกี่ยวกับการเลือกและการใช้กลยุทธ์ Externally Imposed มักจะถูกนำเสนอในรูปแบบของ

ปัญหาที่เหมาะสมหรือคำถามที่มีการจัดเรียงเรียง สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนในการอ้างอิง หรือ เชื่อมโยงไปยังลักษณะที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของตนเอง

การเข้าสู่บริบทแบบ Externally Imposed ได้มีการศึกษาและรายงานผล กันอย่างมากมาย เช่น เรื่อง Great Sola System Reseue's (1992) เป็นการนำเข้าสู่บริบทที่จัดให้ ผู้เรียน โดยกำหนดบทบาทสมมติให้ผู้เรียนเป็นนักธรณีวิทยา ซึ่งยานอวกาศได้ถูกทำลายอยู่บน ดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง ผู้เรียนได้รับเงื่อนไขของปัญหาที่ท้าทายให้ผู้เรียนตัดสินใจว่าแตกตัวของดาวเคราะห์ว่าอยู่จุดใด ซึ่งเป็นภารกิจที่ผู้เรียนต้องแก้ปัญหาให้ได้ การเข้าสู่บริบท Externally Imposed และทักษะที่ต้องการให้เกิดก็จะถูกนำไปใช้

- Externally Induced เป็นบริบทที่จะแนะนำผู้เรียนในส่วนที่สำคัญ แต่ จะไม่ระบุที่อยู่ปัญหาที่เจาะจง ส่วนที่สำคัญของ Externally Induced คือ การเผชิญหน้ากับ ปัญหาจำนวนมากหรือประเด็นที่สามารถสร้างหรือการศึกษาที่ผู้เรียนพึงพอใจ Bransford และ คณะ (Cognition and Technology Group Vanderbilt, 1992) ได้ออกแบบวิดิทัศน์แบบเรื่องสั้น ในเรื่อง The Jasper Woodbury Problem Solving Series สถานการณ์นั้นเป็นการแนะนำใน ปัญหาเดียวหรือหลายๆปัญหาที่ปรากฏ บริบทของ Externally Induced จะแนะนำกรอบของ เหตุผลเกี่ยวกับกรอบของปัญหาหรือประเด็นซึ่งจะชวนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ผู้เรียนจะทำการแปล ความเกี่ยวกับบริบทอย่างมีความหมาย และสร้างปัญหาย่อยๆและกำหนดกลยุทธ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับ การตีความหมายของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับการนำเข้าสู่บริบท (Enabling contexts) Jacobson, Sugimoto และ Archodiou's (1996) ทำการศึกษาเรื่อง Thematic Investigator employed specific case of evolutionary biology (ตัวอย่าง The Peppered Mount, Rabbits in Australia) เพื่อที่จะจัดหา บริบทที่หลากหลายสำหรับการเรียนเรื่องที่ซับซ้อนใน Darwinian ทางเลือกของบริบทจะชักจูง ผู้เรียนในการคิดที่มีความแตกต่างกัน (Think Differently) เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความซับซ้อน และเป็นโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์สลับซับซ้อน เช่น ความหลากหลายของ ประชากรและการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ตัวอย่างนี้ ผู้เรียนจะได้รับแนวคิด และบริบทที่เป็น ทางเลือกที่จะช่วยกระตุ้นความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ที่มีมาก่อนและทักษะที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาซึ่งช่วยผู้เรียนในการสร้างกลยุทธ์ที่มีศักยภาพ

- Individually Generated เป็นการเข้าสู่บริบทที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเองซึ่งเป็นบริบทลักษณะเฉพาะที่ไม่สามารถออกแบบมาล่วงหน้าได้ ผู้เรียนต้องสร้างการเข้าสู่ บริบทบนพื้นฐานความต้องการและกรณีแวดล้อมมาเป็นหน่วยรวม ดังตัวอย่าง เกษตรกับการ กำหนดวิธีการและการบำรุงรักษาให้ผักมีความเจริญเติบโตจึงมีความจำเป็นต้องมีความเข้าใจใน หลายๆส่วน เช่น พื้นที่เพาะปลูก ปุ๋ย เครื่องมือทางการเกษตร นอกจากนี้แล้วยังต้องคำนึง

ค่าใช้จ่าย และผลิตที่ได้ตลอดจน การบริหารจัดการธุรกิจอีกด้วย เพื่อแก้ปัญหาลดปัญหาความเสียหายเกี่ยวกับผลผลิตในกรณีนี้การเข้าสู่บริบทแบบ Individually Generated ผู้เรียนต้องกำหนดกรอบการเข้าสู่บริบทตามความต้องการในการเรียนรู้ เกี่ยวกับบริบทการชักชวนซึ่งต้องสร้างบริบทที่สัมพันธ์กับองค์ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในกรอบปัญหาและประเด็นต่างๆที่นำไปสู่การแนะกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

3.4.4.2 แหล่งทรัพยากร (Resources)

แหล่งทรัพยากรเป็นแหล่งรวมวัสดุต่างๆที่จะช่วย สนับสนุนการเรียนรู้แหล่งทรัพยากรเป็นได้ตั้งแต่สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (เช่น ฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์แบบการสอนและวีดิทัศน์) จนกระทั่งสื่อสิ่งพิมพ์ (เช่น หนังสือ ตำรา แหล่งข้อมูลทั่วไป บทความในวารสารรวมถึงมนุษย์ (เช่น ผู้เชี่ยวชาญ พ่อแม่ ครู และกลุ่มเพื่อน) เว็บเป็นที่รวบรวมแหล่งทรัพยากรที่หลากหลายและแพร่หลายมากที่สุด เว็บสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้ก็จริง แต่สมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรที่หามาได้ค่อนข้างที่จะยากสำหรับแต่ละคนในการค้นหา (Hill, Hannafin,1997) ขณะที่เว็บ การใช้เว็บเป็นแหล่งทรัพยากรสำหรับ OLEs มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการให้เนื้อหาที่ชัดเจน ยากต่อการเข้าถึงแหล่งเนื้อหาหรือยากต่อการใช้งานหรือทั้งสองอย่าง การใช้แหล่งทรัพยากรถูกกำหนดโดยความเกี่ยวข้องอย่างมากของแหล่งทรัพยากรยังมีมากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้มีการใช้เมามากขึ้นเท่านั้น OLEs ทำการขยายลักษณะการใช้งานแหล่งทรัพยากรที่หาได้ ซึ่งช่วยในการจัดแหล่งข้อมูลซึ่งสำรองไว้เป็นพิเศษ ในการเข้าสู่ข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยอาศัยเครื่องมือ (applications) ของ OLEs ในบางกรณี แหล่งทรัพยากรที่หาได้ อาจเป็นสิ่งที่สนับสนุนเพิ่มเติม หรือขยายด้วยแหล่งทรัพยากรใหม่บนพื้นฐานที่เหมาะสมกับแหล่งวัสดุเนื้อหาที่ให้ไว้ใน การเข้าสู่บริบทของ OLEs อาจกล่าวได้ว่า แหล่งทรัพยากรอาจเป็นได้ทั้ง แหล่งที่คงที่ (Static)หรือแหล่งที่เป็นพลวัต(Dynamic)แม้ว่าการเพิ่มขึ้นของแหล่งทรัพยากรที่มีความเป็นดิจิทัลสะท้อนคุณสมบัติของทั้งแหล่งที่คงที่แหล่งที่เป็นพลวัตก็ตามแหล่งทรัพยากรที่คงที่ (Static Resources)

แหล่งทรัพยากรที่คงที่มักจะเป็นแหล่งของสารสนเทศที่เนื้อหาที่ไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลง แหล่งทรัพยากรที่คงที่จะบรรลู่สารสนเทศ ซึ่งมีเสถียรภาพอย่างมากในทุกช่วงเวลา อีกทั้งเป็นเนื้อหาที่ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างเช่น รูปภาพถ่ายทางประวัติศาสตร์ เป็นต้นบางแหล่งทรัพยากรสามารถจัดหาได้โดยผ่านเทคโนโลยี และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาได้เช่น เนื้อหาสาระต่างๆในวีดิทัศน์ ดิสก์ CD-ROM ตำรา มัลติมีเดีย หนังสือ และสารานุกรม อิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลของ The Visible Human (National Library of Medicine, 1996)จะบรรลู่ภาพสไลด์ที่มีความละเอียด กราฟิก ภาพยนตร์

ดิจิทัล เกี่ยวกับสรีระของร่างกายเป็นจำนวนหนึ่งพันชุด ซึ่งสามารถนำมาใช้ตามหลักวิชาได้อย่างกว้างขวาง เช่นเดียวกับกับฐานข้อมูลของ NASA และที่ห้องสมุดแห่งชาติของสถานิบัญญัติอเมริกา การแปลความหมายและการทำความเข้าใจของผู้เรียนที่มีการพัฒนาขึ้นนั้น อาจจะมีการพิจารณาได้จากการเข้าไปศึกษาที่แหล่งข้อมูลเหล่านี้อย่างซ้ำแล้วซ้ำอีก ซึ่งเป็นทั้งเนื้อหาสาระของแหล่งทรัพยากรที่ยังไม่เปลี่ยนแปลงและแหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต (Dynamic Resources)

ในบางครั้งก็มีความต้องการที่จะเข้าถึงแหล่งทรัพยากรที่มีการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Resources) ตามช่วงเวลา และการเข้าสู่ข้อมูลใหม่ๆสิ่งเหล่านี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าสู่แหล่งทรัพยากรธรรมดาแต่ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่าง ตัวอย่างที่เป็นแหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต(Dynamic Resources) เช่น ฐานข้อมูลวิชาภูมิศาสตร์ที่สร้างโดยกรมอุตุนิยม ซึ่งสร้างมาจากฐานข้อมูลทางสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา ซึ่งฐานข้อมูลเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับความต้องการ ความตั้งใจ ดังเช่น Smart Database พัฒนาเพื่อนำเสนอแหล่งข้อมูลต่างๆ

ตัวอย่างของ The Human Body (Iiyoshi and annafin,1996) ที่จัดทั้งแหล่งทรัพยากรที่คงที่แหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต ซึ่งประกอบด้วย Multimedia Object ที่หลากหลายรวมทั้ง ข้อความต่างๆเสียงบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ดิจิทัล และแหล่งกราฟิก แต่ละแหล่งสามารถเข้าถึงได้โดยอิสระ และเชื่อมต่อกับแหล่งต่างๆตามความประสงค์ของผู้เรียน นอกจากนี้ข้อมูลต่างๆที่ต้องการให้เปลี่ยนแปลง หรือข้อสังเกตต่างๆหรือสารสนเทศที่ต้องการให้ขยายเพิ่มขึ้น สามารถเสนอแนะหรือแนบเข้าไปกับแหล่งทรัพยากรนี้ได้

แหล่งทรัพยากรก็ยังคงอยู่แบบเดิม แต่การทำงานที่เป็นพลวัตสามารถที่จะดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องเมื่อผู้เรียนเพิ่มสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง หรือปรับปรุงแก้ไข และตอบสนองความต้องการของผู้เรียน Honebeinn (1996) Lab Design project ผู้เรียนสามารถเข้ามาสู่ศูนย์วิจัยทางชีววิทยา เข้าไปสู่ห้องปฏิบัติการที่ต้องการ ค้นหารายละเอียดของเครื่องมือการทดลองที่ต้องการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แหล่งทรัพยากรนี้อาจมีลักษณะที่คงที่ แต่ในทางปฏิบัติสามารถที่จะเชื่อมต่อ การจัดคำถามการวิจัยตลอดจนชี้แนะให้ผู้เรียนสร้างการเชื่อมต่อระหว่างแหล่งต่างๆอีกทั้งเสนอแนวทางการพิสูจน์ไปสู่คำตอบของปัญหานั้นๆ

3.4.4.3 เครื่องมือ (Tool)

เครื่องมือเป็นสิ่งที่จัดเป็นสื่อกลางหรือวิธีการซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจและลงมือกระทำกับแหล่งการเรียนรู้และแนวคิดของตนเอง อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของเครื่องมือจะแบ่งตามการเข้าสู่บริบทของ OLEs และเจตนาของผู้ใช้ซึ่งเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดเดียวกันสามารถที่สนับสนุนการทำงานที่แตกต่างกัน เครื่องมือไม่ใช่สิ่งที่จะสนับสนุน

กิจกรรมทางพุทธิปัญญาหรือทักษะ แต่อาจเป็นตัวกลางซึ่งจะสนับสนุนเพิ่มพูนหรือขยายการคิด เครื่องมือเป็นสิ่งที่จัดพาหะสำหรับการนำเสนอและจัดกระทำกับความถี่หรือขอบเขตหรือ แนวความคิดที่ซับซ้อนที่เป็นความคิดนามธรรม ในรูปแบบที่สามารถสัมผัสหรือเป็นรูปธรรม เครื่องมือ 3 ประเภทที่ใช้ใน OLEs ได้แก่ 1) เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) 2) เครื่องมือที่ใช้จัดกระทำ (Manipulation Tool) 3) เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) และ 4) เครื่องมือกระบวนการ (Processing tool) ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการทำงานที่มีการเชื่อมโยงกับรูปแบบ การประมวลสารสนเทศในกระบวนการรู้คิดของมนุษย์

3.4.4.4 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)

ฐานการช่วยเหลือเป็นกระบวนการการพยายามในการเรียนรู้จะ ได้รับการสนับสนุนในขณะที่เข้าสู่ OLEs ฐานการช่วยเหลือสามารถที่จะแยกความแตกต่างโดย กลไกการทำงานและระบบการทำงานทางด้านกลไกจะเน้นวิธีการหรือหลักการ ซึ่งฐานการ ช่วยเหลือนำเสนอในขณะที่ระบบการทำงานจะเน้นวัตถุประสงค์ แต่ละคนพยายามแก้ปัญหาทั้งที่ เป็นปัญหาที่เหมาะสมหรือตามความต้องการในการเรียนรู้ของแต่ละคน สะท้อนให้เห็นได้จาก การเข้าสู่ระบบ OLEs ความซับซ้อนของ Scaffolding สามารถที่จะเชื่อมโยงกับขอบข่ายภายใต้สิ่งที่ ศึกษา เมื่อการเข้าสู่บริบท วิธีการของ Scaffolding สามารถที่จะเชื่อมโยงกับขอบข่ายภายใต้สิ่งที่ ศึกษา เมื่อการเข้าสู่บริบทเป็นสิ่งที่แต่ละบุคคลจะสร้างขึ้น Scaffolding ที่มีลักษณะทั่วไปจะ ได้รับการนำเสนอ OLEs Scaffolding อาจจะไม่ได้เลื่อนจางไปในฐานะที่ประสบผลสำเร็จใน การถืออำนาจในการ Externally impose หรือ Induced ซึ่งผู้เรียนสามารถให้เหตุผลในสิ่งที่ ตนเองสร้างขึ้นมาได้ในกรณีที่ใช้เป็นรายบุคคล ซึ่งโดยธรรมชาติของการใช้และความต้องการของ ผู้เรียน ไม่สามารถสร้างไว้ล่วงหน้าได้ Scaffolding แบบเดิมยังจัดหาให้ได้ แต่ว่าการใช้ Scaffolding พบว่ามีความถึ้น้อยลงเมื่อผู้เรียนได้รับความสะดวกเพิ่มขึ้น

(1) ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด

(Conceptual Scaffolding)

จะจัดหามาให้ผู้เรียนเมื่อปัญหาที่กำลังศึกษาได้ถูกกำหนด ขึ้น นั่นก็คือ Externally impose หรือการนำเข้าสู่บริบทเมื่อปัญหาและขอบข่ายถูกกำหนดขึ้นนั้น อาจเป็นไปได้ที่ต้องใช้หลักการที่ต้องเรียนรู้มาก่อนเป็นสิ่งจำเป็นในขอบเขตเนื้อหาที่ต้องการศึกษา การเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ในหลักการทางวิทยาศาสตร์ และจึงมีความ จำเป็นที่จะต้องให้พื้นฐานที่แข็งแกร่งสำหรับการคาดคะเน เช่น ความยากในการสร้างเป็น ความคิดรวบยอดคั้งนั้น Conceptual Scaffolding เป็นสิ่งที่ออกแบบมาเพื่อช่วยผู้เรียนในการให้ เหตุผล โดยผ่านทางปัญหาที่ซับซ้อนและยังสงสัย เช่นเดียวกับความคิดรวบยอดที่มักเกิดความ

เข้าใจที่คลาดเคลื่อนการบอกใบ้ (Hint) สามารถแนะแนวทางให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่แหล่งทรัพยากร การใช้เครื่องมือจะได้รับการเสนอแนะเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

Conceptual Scaffolding จะแนะแนวผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ควรจะนำมาพิจารณา นั่นคือสิ่งที่จะต้องแยกแยะ ความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการสร้างโครงสร้างที่จะทำโดยแยกไปสู่การจัดหมวดหมู่ของความคิดรวบยอด โครงสร้างนี้อาจทำได้เป็นกลไก การจัดลำดับความสัมพันธ์โดยใช้ภาพกราฟิกแสดงความคิดเห็นหรือเป็นการแสดงเป็นเค้าโครงของลักษณะที่แยกเป็นส่วนย่อย หรืออาจเป็นสารสารสนเทศหรือการบอกใบ้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ใน OLEs Conceptual Scaffolding จะจัดเตรียมแนวคิดที่หลากหลายที่เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดที่จะศึกษา อาจไม่ได้เป็นการแนะนำเกี่ยวกับแหล่งทรัพยากรอย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ Jasper ได้ใช้วิถีทัศน์ในการนำเสนอซึ่งอาจไม่ได้แยกเสียงต่างหากจากความคิดรวบยอดที่เฉพาะเจาะจง แต่อาจเป็นการนำเสนอตัวอย่างของสิ่งที่ควรจะต้องพิจารณาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาดังกล่าว

(2) ฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (Metacognitive Scaffolding)

เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของแต่ละคน ฐานนี้จะจัดการแนะแนวสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้

Metacognitive Scaffolding สามารถที่จะเป็นได้ทั้งลักษณะเฉพาะ (Domain specific) เช่นการเข้าสู่บริบทที่เป็นการแนะนำ (Induced) หรืออาจเป็นการเข้าสู่บริบทที่ไม่เคยรู้จักมาก่อนซึ่ง Lin(1995) ได้กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมของการบูรณาการความรู้ (Knowledge Integration Environments)(KIE) ตัวอย่าง ที่มีการสนับสนุนของ Metacognition (คือการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดของตนเอง) ซึ่งสนับสนุนในรูปแบบของการเสนอแนะจากภายนอก (Externally Induced) ที่เป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนพยายามที่จะสร้างโมเดลของปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการของการสืบเสาะที่เป็นฐานของการช่วยเหลือจะช่วยผู้เรียนในการพิจารณาเกี่ยวกับวิธีการที่จะต้องรู้เกี่ยวกับการริเริ่มเปรียบเทียบ และปรับปรุงเกี่ยวกับความรู้ที่กำลังเรียน

Metacognitive Scaffolding อาจเป็นการกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนสะท้อนเป้าหมาย หรือบอกให้เชื่อมโยงไปสู่แหล่งทรัพยากรที่มี หรือเครื่องมือที่ช่วยเมื่อได้ทราบบริบท จัดกระทำกับปัญหาหรือความจำเป็นในทางปฏิบัติของปัญหา ดังเช่น โครงการ KIE ที่ว่าแสงจะเดินทางได้ไกลเท่าไร และความช่วยเหลือในการสืบเสาะสามารถออกแบบมาเพื่อที่จะ

เป็นวิธีการที่เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ศึกษา (ตัวอย่าง เช่น คุณจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นหรือน้อยลง จำนวนที่จะสามารถมองเห็นจากเทียนไขหรือการสะท้อนแสงที่แสดงจากทะเลสาบอีกฟากหนึ่งในทางตรงข้ามฐานการช่วยเหลือที่เกี่ยวกับการสร้างโมเดล ผ่านรูปแบบของภารกิจที่แสดงปรากฏการณ์ต่างๆที่มีองค์ประกอบที่แตกต่าง จากตัวอย่างที่กล่าวมาในกรณีข้างต้น Scaffolding จะเน้นในกระบวนการสร้างโมเดล รวมถึงค้นหาวิธีการเชื่อมโยงโมเดลกับความรู้เดิมที่มีมาก่อนและประสบการณ์เชื่อมโยงรูปแบบของการทำความเข้าใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำกับแนวคิดผ่านเครื่องมือ

(3) ฐานการช่วยเหลือกระบวนการ (Procedural Scaffolding)

เป็นวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรที่มีเครื่องมือ จะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยแนะนำผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนไม่ได้รับการปฐมนิเทศเกี่ยวกับ OLEs Procedural Scaffolding จะช่วยจัดหาส่วนที่เสนอแนะวิธีการกลับมายังตำแหน่งที่ต้องการ วิธีการที่ Mark ตำแหน่งของแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการรวมถึงการใช้เครื่องมือที่จัดไว้ให้ ดังเช่น เรื่อง The Human Body ของ Iiyoshi & Hannafin (1996) ได้จัดเตรียมแหล่งทรัพยากรและเครื่องมือที่มีการทำงานที่แตกต่างกันเพราะว่าพุทธิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการจำ กระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของแต่ละเครื่องมือในแต่ละแหล่งทรัพยากรซึ่งอาจมีมาก และกระบวนการดังกล่าวควรมีการสาธิตผู้เรียนไม่จำเป็นต้องพัฒนาสิ่งที่อำนวยความสะดวกกับกระบวนการ

(4) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)

เป็นวิธีการที่เน้นเกี่ยวกับวิธีการที่เป็นทางเลือก ที่อาจเป็นสิ่งที่ดีที่สุดว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ Strategic Scaffolding จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้แบบเปิด จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการสำหรับแยกแยะและเลือกสารสนเทศที่ต้องการ ประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้ และเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ ดังตัวอย่างเช่น เรื่อง Great Solar System Rescue (1992) ได้เสนอทางเลือกที่จะเข้าถึงปัญหาในทางปฏิบัติ จัดหาระดับของข้อเสนอแนะคำถามที่ต้องการพิสูจน์สามารถเป็นกลยุทธ์ที่นำมาใช้ ซึ่งจะพยายามให้ได้เชื่อมความเกี่ยวข้องสิ่งต่างๆในการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่การประนีประนอมในการแก้ปัญหา

กลยุทธ์อื่นๆของ Strategic Scaffolding จะไปกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้ากับ เครื่องมือและแหล่งทรัพยากรที่อาจจะมีประโยชน์ภายใต้สถานการณ์นั้น และแนะนำแนวทางการใช้อาจเป็นการจัดข้อความที่จะช่วยในการพิจารณา ในขณะที่ทำการประเมินปัญหา เช่นเดียวกับการบอกไปว่าเครื่องมือหรือแหล่งทรัพยากรใดมีสารสนเทศที่ต้องการในการแก้ปัญหา

3.4.5 คุณลักษณะ 5 ประการ ของการเรียนรู้ที่มีความหมาย

(Five Attributes of Meaningful Learning)

David H. Jonassen and others (2003) ได้เสนอหลักการในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เรียกว่า Five Attributes of Meaningful Learning เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพความเป็นจริง โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านบริบททางสังคมในการสร้างความรู้ (Social constructivist) ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนา เสนอแนวคิดที่หลากหลายซึ่งกันและกัน โดยพิจารณาเลือกข้อมูลต่างๆอย่างมีเหตุมีผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปร่วมกัน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งถือว่าเป็นเป้าหมายขั้นต้นของการศึกษาในทุกระดับที่ควรสนับสนุนนักเรียนในเรื่องของการเรียนรู้ที่มีความหมาย ขณะที่โรงเรียนต่างๆจัดความหลากหลายเกี่ยวกับสังคมที่สำคัญๆ กลุ่มผู้ปกครอง และบทบาทการจัดการต่างๆในแบบชมรม ดังนั้น หน้าที่ในขั้นต้นของนักการศึกษา คือ การช่วยให้นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ คิดได้ และแก้ปัญหาเป็น เข้าใจในปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นสร้างแบบตัวอย่างเกี่ยวกับจิตใจของปรากฏการณ์เหล่านั้นได้ สามารถกำหนดสถานการณ์ใหม่และตั้งเป้าหมายเพื่อควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (เรียนรู้วิธีเรียนรู้) ถ้าเรายอมรับในเป้าหมายนี้ นั่นก็หมายถึงการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนจะเป็นสิ่งที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น ดังนั้น เราควรจะใช้เทคโนโลยีที่จะสนับสนุนนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างคืบค่วน การเรียนรู้อย่างตั้งใจ การเรียนรู้ในการสร้างความรู้ การเรียนรู้ตามสภาพจริง และการเรียนรู้โดยการร่วมมือกัน ซึ่งคุณสมบัติของการเรียนรู้ที่มีความหมายเหล่านี้จะถูกใช้เพื่อเป็นเป้าหมายสำหรับการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการประเมินค่าของการใช้เทคโนโลยีด้วย โดยมีหลักการทั้ง 5 ของการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังนี้ คือ

3.4.5.1 การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่คืบค่วนในการลงมือปฏิบัติ หรือการสังเกต (Meaningful Learning Is Active: Manipulative / Observant) การเรียนรู้ คือ ธรรมชาติ ขั้นตอนการปรับตัวของมนุษย์ มนุษย์สามารถอยู่รอดและมีวิวัฒนาการอยู่ได้เพราะมนุษย์เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม มนุษย์ทุกช่วงอายุ ถ้าปราศจากการแทรกแซงโดยคำสั่งแบบทางการ จะทำให้พัฒนาจนเกิดทักษะใหม่ๆและเกิดความรู้ใหม่ที่ได้จากสิ่งที่อยู่รอบตัวเอง เมื่อมีการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นธรรมชาติรอบๆตัวนั้นๆโดยมีการสังเกตถึงผลกระทบที่เกิดจากการแทรกแซง และการสร้างความรู้ที่มีความหมายต้องการผู้เรียนที่มีความคืบค่วนจากการเผชิญกับความหมาย ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง (Real World Problem) ในชุมชนการเรียนรู้จะมุ่งเน้นการประยุกต์ความรู้ที่ซับซ้อนที่ได้จากการปฏิบัติจริง

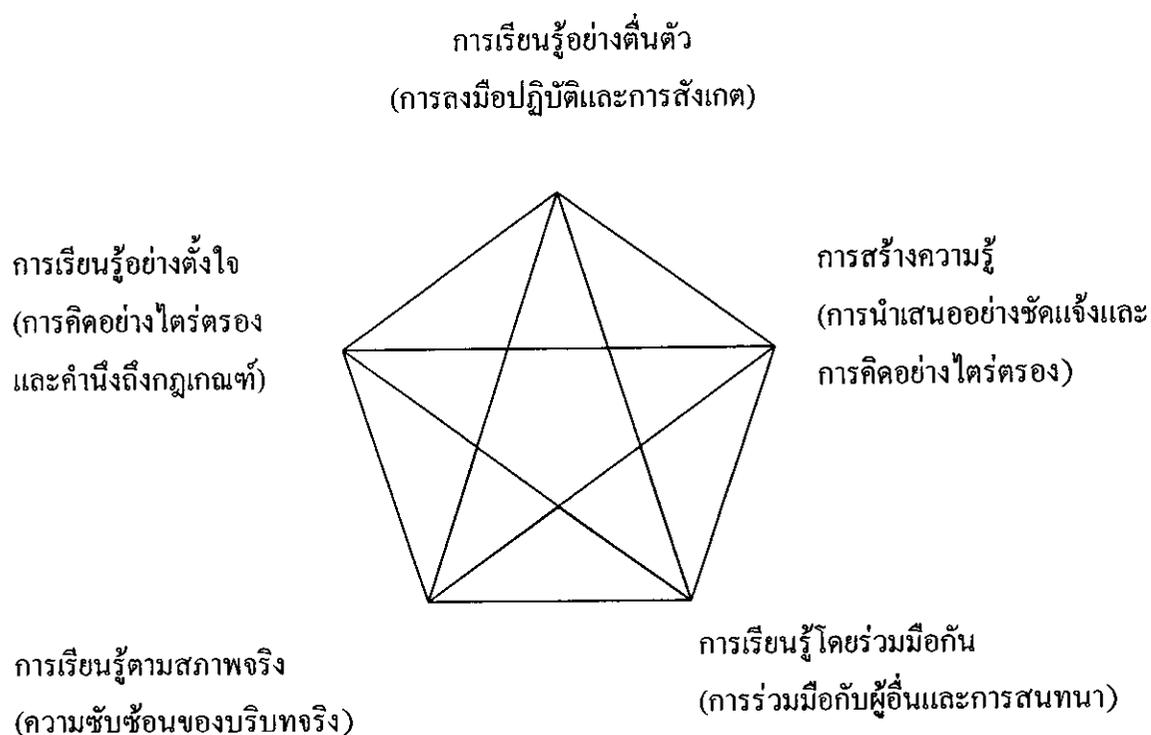
3.4.5.2 การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการสร้างความรู้ โดยนำเสนออย่างชัดเจนหรือคิดอย่างไตร่ตรอง(Meaningful Learning Is Constructive: Articulative / Reflective) กิจกรรมเป็นสิ่งที่จำเป็นแต่ยังไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ที่มีความหมาย มันคือสิ่งจำเป็นซึ่งผู้เรียนสามารถพูดออกมาได้ว่าอะไรที่ตนเองทำสำเร็จไปแล้วและมีผลสะท้อนกลับจากการทำกิจกรรมและการสังเกตของผู้เรียนเอง จากการเรียนรู้จากกิจกรรมที่ทำได้ การเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่มักจะเกิดความขัดแย้งหรือสงสัยเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองเห็น ความสงสัยนั้นคือตัวช่วยในการทำให้มีความหมายขึ้นมา จากการสะท้อนกลับของประสบการณ์อันน่าฉงนสนเท่ห์นั้นๆผู้เรียนจะทำการรวบรวมประสบการณ์ใหม่กับความรู้ที่มีมาก่อนเกี่ยวกับโลกที่ผ่านมา หรือจะทำการกำหนดเป้าหมายสำหรับสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเพื่อเรียนรู้และเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้เรียนเฝ้าสังเกต

3.4.5.3 การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ตั้งใจ โดยคิดไตร่ตรองหรือคำนึงถึงกฎเกณฑ์ (Meaningful Learning Is Intentional (Reflective/Regulatory) เมื่อผู้เรียนเป็นผู้ที่ตื่นตัวและเต็มใจที่จะพยายามทำให้บรรลุเป้าหมาย ผู้เรียนจะคิดและเรียนรู้มากกว่าเพราะว่าผู้เรียนกำลังทำให้บรรลุผลความตั้งใจ เทคโนโลยีต้องการสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถกล่าวหรือนำเสนอออกมาได้ว่าเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเองคืออะไรไม่ว่าจะเป็นสถานการณ์ใด และคอยสนับสนุนผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนควรจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ระบบการเรียนรู้พื้นฐานเพื่อสามารถบอกได้ถึงสิ่งที่ผู้เรียนกำลังทำ สิ่งที่น่าสนใจ กลยุทธ์ที่ใช้,และคำตอบที่ค้นพบ เมื่อผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าผู้เรียนได้เรียนอะไรบ้าง มีผลสะท้อนกลับจากกระบวนการที่นำมาซึ่งการตัดสินใจได้ ผู้เรียนจะเข้าใจมากขึ้นและสามารถที่จะใช้ความรู้ที่ได้นั้นในสถานการณ์ใหม่ๆได้เป็นอย่างดี

3.4.5.4 การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริง ที่ซับซ้อนหรือเนื้อหาที่นำไปสู่บริบทจริง (Meaningful Learning Is Authentic : Compel/Conversational) การเรียนรู้จากสถานการณ์ในโลกของความเป็นจริง หรืออาจหรืออาจเป็นปัญหาที่ดัดแปลงมาจากเรื่องจริงหรือปัญหาที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวไม่เพียงแต่ช่วยให้เข้าใจได้ดีแต่ยังสามารถช่วยในการสัมพันธ์ต่อไปยังสถานการณ์ใหม่ได้ดีอีกด้วย ซึ่งมันค่อนข้างดีกว่าแนวความคิดที่สรุปย่อออกมาเป็นกฎให้ท่องจำและต่อมาถึงนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีรูปแบบที่แน่นอนและสำเร็จรูปเท่านั้น เราต้องการสอนความรู้และความชำนาญในชีวิตจริง จัดบทเรียนมีประโยชน์และจัดเตรียมเนื้อความใหม่และแตกต่างสำหรับผู้เรียนถึงแนวทางปฏิบัติและการใช้แนวความคิดเหล่านั้นและเราต้องการสนับสนุนให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ราวกับเป็นเรื่องง่ายๆ (Jonassen, 1997)ถ้าผู้ไม่ถูกสนับสนุนให้คิดแบบมีเหตุมีผลขั้นสูง ผู้เรียนก็มองว่าโลกเป็นสิ่งที่ง่ายๆเท่านั้นเอง

3.4.5.5 การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่ร่วมมือกัน โดยร่วมกันเรียนรู้หรือสนทนากัน (Meaningful Learning Is Cooperative : Collaborative/Conversational) มนุษย์ทำงานโดยธรรมชาติในการเรียนรู้และสร้างความรู้จากการรวมกลุ่ม การแสวงหาประโยชน์จากทักษะซึ่งกันและกันและการจัดสรรความรู้ของคนอื่นๆในโลกของความเป็นจริง ตามธรรมชาติมนุษย์ จะแสวงหาความช่วยเหลือจากผู้อื่นในการแก้ปัญหาและปฏิบัติงาน การรวมงานส่วนมากต้องการสนทนาท่ามกลางกลุ่มคน การทำงานของผู้เรียนแบบเป็นกลุ่มจำเป็นต้องมีการเจรจาต่อรองถึงวิธีในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ กล่าวคือ เมื่อมีการกำหนดงานหนักหรือปัญหาให้ โดยธรรมชาติผู้คนส่วนใหญ่จะมองหาความคิดเห็นและแนวคิดจากคนอื่นๆซึ่งเทคโนโลยีสามารถสนับสนุนกระบวนการเกี่ยวกับการสนทนานี้ได้โดยที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อในห้องเรียนเช่นเดียวกัน ผ่านข้ามเมือง หรือรอบๆโลก เมื่อผู้เรียนกลายเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความรู้จากการรวมกลุ่มทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ผู้เรียนจะเรียนรู้ว่ามีหนทางหลายทางในการมองโลก และการแก้ปัญหาชีวิต การสนทนาควรจะถูกกระตุ้นจากในห้องเรียนที่เป็นจุดรวมของการเรียนรู้แบบส่วนตัว

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ได้ดังภาพ
ดังนี้



ภาพที่ 9 แสดงคุณลักษณะทั้ง 5 ของการเรียนรู้ที่มีความหมาย

(David H. Jonessen et al., 2003)

จากภาพที่ 9 หลักการเหล่านี้ของการเรียนรู้ที่มีความหมายถูกทำให้มีความสัมพันธ์ร่วมกัน ความตื่นตัว และการเรียนรู้อย่างอิสระ กล่าวคือ การเรียนรู้และการทำกิจกรรมควรได้รับการสนับสนุนในเรื่องของความตื่นตัว การสร้างความรู้ การเรียนรู้อย่างตั้งใจ การเรียนรู้จากสภาพจริงและการเรียนรู้เกี่ยวกับการร่วมมือกัน กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่แสดงออกด้วยการรวมเข้ากันของทั้ง 5 หลักการทำให้ผลลัพธ์ของลักษณะเหล่านี้คือการเรียนรู้ที่มีความหมายมากกว่าการเรียนรู้แบบส่วนตัวเพียงอย่างเดียว มีกิจกรรมการเรียนรู้มากมายหลายประเภทที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมายขณะที่ครูหลายคนสอนให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่มีความหมายมาเป็นเวลาหลายปีโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในฐานะที่เทคโนโลยีนั้นมีความสามารถและควรจะเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ที่มีความหมายได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มีความหมายได้

4. การออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษารูปแบบการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์แบบต่าง ๆ ข้างต้น ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำ หลักการ ที่สำคัญ จากโมเดลการออกแบบการเรียนรู้ จากคุณลักษณะการเรียนรู้ที่มีความหมาย(David H. Jonessen et al.,2003) ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ โมเดลแบบ OLEs ในการออกแบบฐานความช่วยเหลือ และธนาคารข้อมูล ร่วมกับเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโตไซ มาใช้ในการออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนี้

4.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) สถานการณ์ปัญหาเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ ซึ่งการกระตุ้นผู้เรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่า การเสียดสมดุลทางปัญญา ทำให้ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยการค้นคว้าและแสวงหาคำตอบจากแหล่งข้อมูล (Data Bank) การอภิปรายภายในกลุ่ม การอภิปรายระหว่างกลุ่ม และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้

4.2 การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเองโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหา เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น เพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด

4.3 ธนาคารข้อมูล (Data Bank) หรือแหล่งข้อมูล เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศ หรือทรัพยากรที่จำเป็น ที่ผู้เรียนจะต้องใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ และขยายแนวคิดด้วยตนเอง เป็นแหล่งที่ถูกจัดไว้อย่างเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้อย่างรวดเร็วฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นฐานที่ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในกรณีนี้

4.4 ผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ จำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ซึ่งฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จด้วยตนเองได้ โดยการ

ช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำ แนวทาง ตลอดจนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับรูปแบบของฐานความช่วยเหลือ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ (Hanafin , 1999)

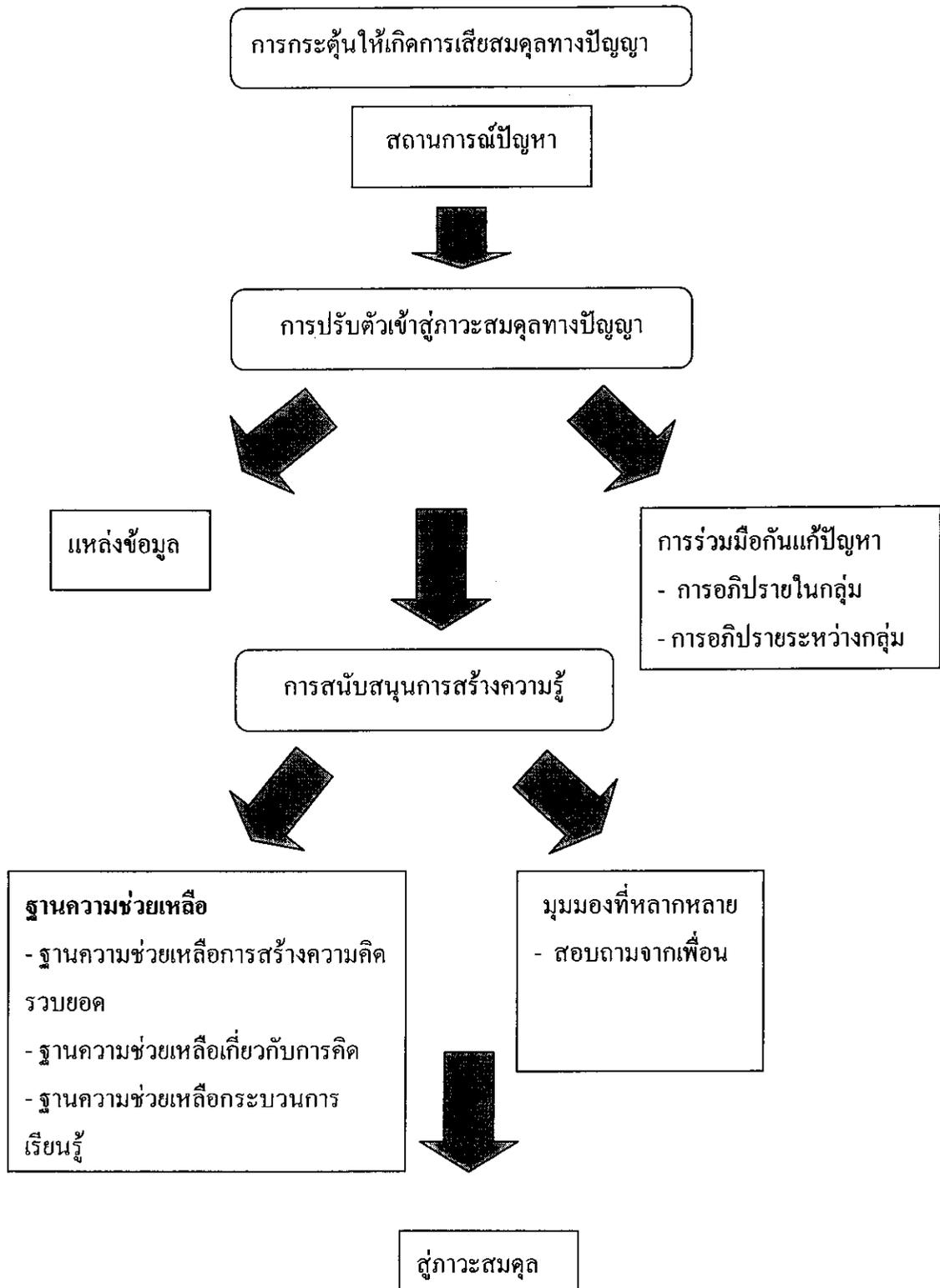
4.4.1 ฐานความช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็น ฐานความช่วยเหลือที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน แยกแยะความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญ ที่เกี่ยวข้องกัปัญหา

4.4.2 ฐานความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (Metacognition Scaffolding) เป็น ฐานความช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ละคน แนะนำวิธีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเองในขณะที่แก้ปัญหาหรือเรียนรู้

4.4.3 ฐานความช่วยเหลือกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นฐานความช่วยเหลือที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือ ซึ่งเกี่ยวข้องกัลักษณะของระบบและการทำงาน

4.4.4 ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา (Strategic Scaffolding) เป็นฐานความช่วยเหลือที่เน้นเกี่ยวกับวิธีการที่เป็นทางเลือกที่อาจเป็นสิ่งที่พิสูจน์ว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ ฐานความช่วยเหลือนี้จะช่วยสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการสำหรับจำแนกและเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้และเชื่อมโยงความเกี่ยวพันระหว่างความรู้ที่มีมาก่อน และประสบการณ์

จากแนวความคิดตามหลักการทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดปัญหา และหาทางแก้ด้วยตนเอง รวมถึงการมีการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน นำมาใช้เป็นหลักในการออกแบบสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะเป็นสื่อเทคโนโลยีที่เป็นมากกว่าเครื่องมือในการเรียนรู้ เพราะสื่อมัลติมีเดียได้ออกแบบสถานการณ์ปัญหา และฐานความช่วยเหลือต่าง ๆ โดยให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาและฝึกกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งในที่สุดผู้เรียนก็จะเกิดการรู้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 10 กรอบแนวคิดการออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

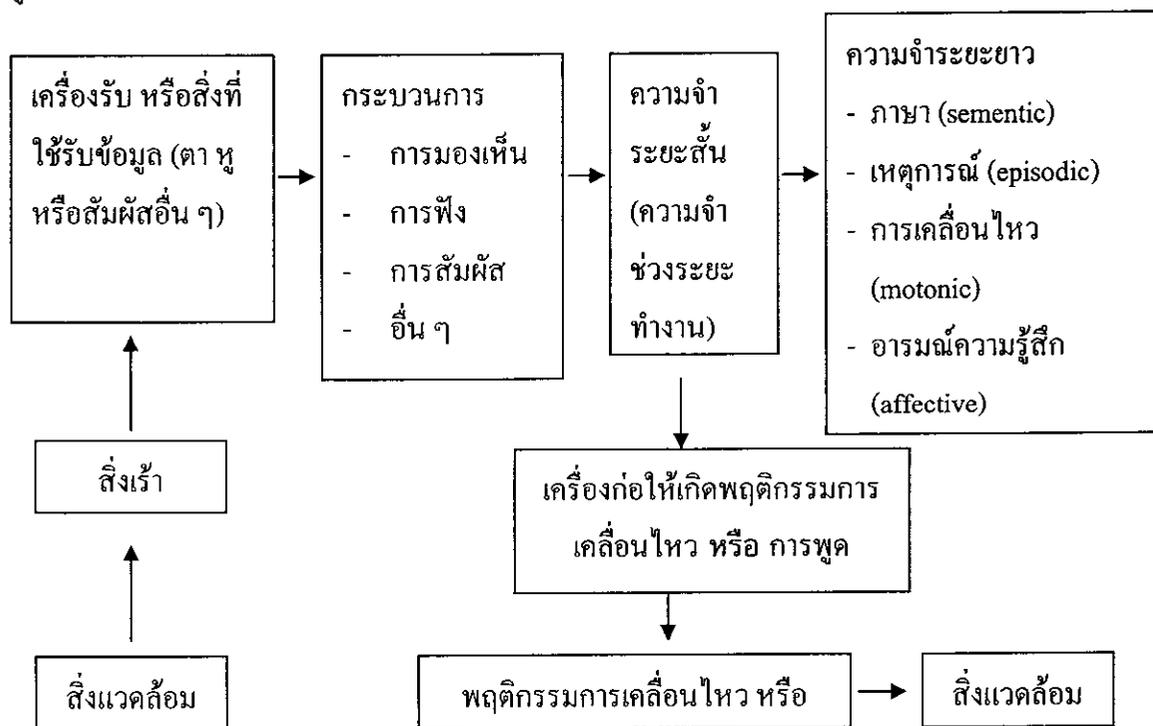
5. ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2544) ได้กล่าวถึงทฤษฎีประมวลผลสารสนเทศว่าเป็นทฤษฎีอธิบายเกี่ยวกับวิธีการรับข้อมูลข่าวสารหรือความรู้ใหม่ๆของมนุษย์ตลอดจนวิธีการประมวลผลข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ลักษณะการเก็บสะสมความรู้และความสามารถในการเรียกความรู้นั้นกลับมาใช้ได้ อย่างไรก็ตามได้ให้ความหมายการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยความเชื่อดังกล่าวอยู่บนพื้นฐานความคิดที่ว่า

(1) ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตามผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราเร็วของการเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ได้

(2) ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถเรียบเรียงและจัดหมวดหมู่ความรู้ต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ เพื่อให้สามารถเรียกกลับมาใช้ได้ในเวลาที่ต้องการ

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing) มุ่งที่ศึกษากระบวนการรู้คิด ลำดับขั้นของการประมวลข่าวสาร และการเรียกความรู้ต่างๆ (Retrieve) จากความจำระยะยาวมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังขั้นตอนการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ของ (Klausmeier, H.J.1985) ดังรูปภาพข้างล่าง



ภาพที่ 11 ขั้นตอนหลักการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ (Klausmeier, H.J.1985)

จากการประมวลผลสารสนเทศ ดังภาพที่ 11 คลอสไมเออร์ (Klausmeier, 1985) ได้พยายามอธิบายกระบวนการประมวลข่าวสารข้อมูลที่เกิดขึ้นในสมองของมนุษย์ โดยแท้จริงแล้วยังไม่ปรากฏขั้นตอนที่ชัดเจน นักจิตวิทยาได้พยายามอธิบายรายละเอียดของ การบันทึกผัสสะ ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว ดังต่อไปนี้

1. การบันทึกผัสสะ (sensory register)

สิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมนานาชนิดได้เข้ามากระทบกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ คือ หู ตา จมูก ทางสัมผัสผิวหนัง และทางปาก หรือลิ้น ข้อมูลหรือประสบการณ์ที่รับเข้ามาจะบันทึกอยู่ใน sensory register ซึ่งเป็นความจำระบบแรก ข้อมูลที่บันทึกเก็บไว้นั้นจะถูกใส่รหัส (Encode) ในลักษณะเดียวกันกับสิ่งเร้าต้นตอที่รับมาจากสิ่งแวดล้อม กระบวนการผัสสะ ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ เพียงระยะสั้น ๆ ประมาณ 1 – 3 วินาที เพียงเพื่อให้ได้ตัดสินใจว่าเราจะให้ความสนใจและบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นต่อไป ตัวอย่างเช่น ในกรณีของนักเรียนขณะที่เรียนอยู่ในชั้นเรียนก็มีสิ่งเร้ามากระทบ ได้แก่ เสียงของครู หนังสือเรียน กระดาน ชอล์ก สื่อการเรียนการสอน ตลอดจนพฤติกรรมต่าง ๆ ของเพื่อนนักเรียน สิ่งเร้าต่าง ๆ เหล่านี้จะผ่านกระบวนการผัสสะ ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพียงระยะสั้นมาก ๆ บางครั้งอาจไม่ถึงหนึ่งวินาที ถึงแม้ว่าสิ่งเร้าในสิ่งแวดล้อมจะผ่านกระบวนการผัสสะทุกอย่างก็ตาม จะมีเพียงแต่สิ่งเร้า ที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะคงทนอยู่นานพอที่จะนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น และความจำระยะยาวต่อไป กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกนำเข้าไปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น คือ การรู้จัก (Recognition) และการใส่ใจ (Attention)

1.1 การรู้จัก (Recognition)

คือความสามารถของผู้เรียนที่จะใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้รับมา ในบันทึกผัสสะนั้น ถ้าข้อมูลที่จะบันทึกนั้นถูกเลือกมาจากสิ่งแวดล้อม เรียกว่า Bottom-up processing และอีกกระบวนการหนึ่งซึ่งเกิดจากการสังเกตลักษณะของสิ่งเร้าแล้วสามารถเชื่อมโยงได้กับข้อมูลที่บันทึกไว้ในความจำระยะยาว (Long-term memory) ซึ่งเรียกว่า Top-down processing

กระบวนการรู้จักจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนที่จะนำแหล่งข้อมูลที่ตนเองมีอยู่นั้นมาใช้ได้มากน้อยเพียงใด ด้วยเหตุดังกล่าว ในการจัดการเรียนการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดระเบียบของข้อมูล มีสื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมหรือกระบวนการที่มีความหมาย ซึ่งจะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างสะพานเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมเข้ากับข้อมูลใหม่ที่ได้รับมา อันจะนำไปสู่การพัฒนาการรู้จักและนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 การใส่ใจ (Attention)

คือ การเลือกรับเฉพาะข้อมูลบางข้อมูลที่ผู้เรียนสนใจ ต้องการเรียนรู้ เข้าไปในความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) แม้ว่าคนเราจะอยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ และมีสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มากกระทบประสาทสัมผัสทั้ง 5 อยู่เสมอ สิ่งเราต่าง ๆ เหล่านี้จะผ่านกระบวนการบันทึกผัสสะ ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพียงระยะสั้นมาก และจะมีแต่เพียงสิ่งเร้าที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะถูกเลือกและนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น จากผลการวิจัยพบว่า เราสามารถฝึกให้ผู้เรียนมีความใส่ใจและเพิ่มความใส่ใจและผู้เรียนจะให้ความใส่ใจ เฉพาะสิ่งที่เขามีความคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้นอยู่แล้วและจะละเลยที่จะให้ความสนใจเรื่องอื่น ๆ

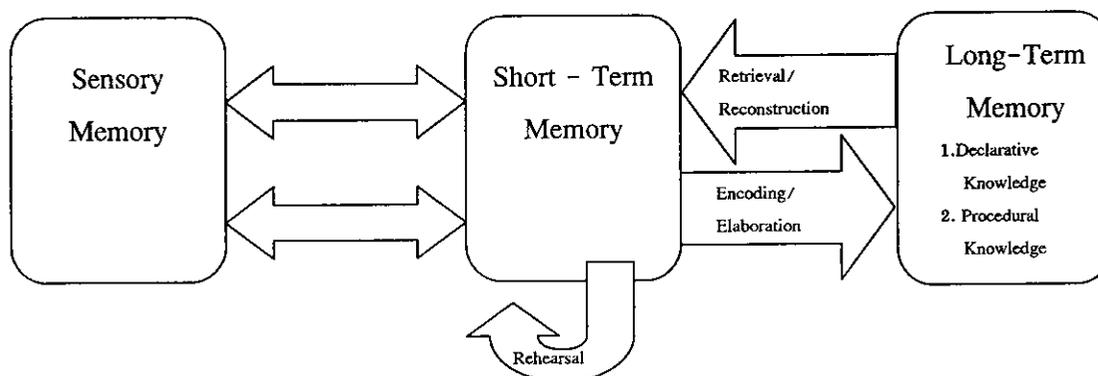
2. ความจำระยะสั้น (Short-term Memory)

ความจำระยะสั้น เป็นแหล่งที่สองของการบันทึกความจำ หลังจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่รับเข้ามาจะบันทึกอยู่ในการบันทึกผัสสะ (Sensory Register) ซึ่งเป็นแหล่งแรกของการบันทึกความจำ แล้วเมื่อข้อมูลที่เลือกแล้วผ่านเข้าเครื่องรับสัมผัส หรืออวัยวะสัมผัส ก็จะถ่ายโยงไปอยู่ที่ความจำระยะสั้น แต่เป็นระยะเวลาที่จำกัด จึงถูกเรียกว่า ความจำระยะสั้น หรือเรียกว่า ความจำขณะทำงาน (Working Memory) เพราะเป็นความจำเกี่ยวกับสิ่งที่เราจะต้องการใช้ในขณะหนึ่งหรือในขณะที่ประมวลข่าวสารข้อมูล ซึ่งวิธีการที่จะช่วยเพิ่มความจำในระยะทำงาน ให้จำได้ง่ายขึ้นหรือจำได้นานขึ้น คือ

- การทำซ้ำ ๆ กัน (Rehearsal) หลาย ๆ ครั้ง
- การจัดแบ่งกลุ่ม (Chunking)

3. ความจำระยะยาว (Long-term Memory)

ข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นนั้น ถ้าต้องการเรียกออกมาใช้ (Retrieve) ในภายหลังได้นั้น ข้อมูลนั้นจะต้องผ่านกระบวนการประมวลผลและเปลี่ยนแปลง (Processed and Transformed) จากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว ด้วยการเข้ารหัส (Encoding) ซึ่งอาจจะใช้วิธีการท่องซ้ำ ๆ (Rehearsal) การทบทวน การเรียบเรียงและจัดหมวดหมู่ (Organize) กระบวนการขยายความคิด (Elaborative Processing) โดยการพยายามสร้างความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีจะเรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว กระบวนการหรือขั้นตอนการประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) ดังแสดงในภาพ ที่ 12



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการประมวลสารสนเทศ (Roger, H.B., Gregory, J.S. & Royce, R.R., 1999)

จะเห็นได้ว่าการประมวลสารสนเทศของผู้เรียนมีความสำคัญอย่างมาก เพราะขณะที่ผู้เรียนเรียนจากสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนต้องควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง การเลือกรับรู้ข้อมูลของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก ซึ่งจะเป็นตัวแปรที่ช่วยเลือกข้อมูลเข้าไปเก็บในความจำระยะสั้น (Short-term Memory) และจะมีขั้นตอนช่วงระยะทำงาน (Working Memory) ซึ่งผู้เรียนอาจใช้วิธีการทบทวน เรียบเรียงและรวบรวมผสมผสานและขยายความ โดยการเชื่อมโยงกับสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วและนำเข้ารหัสและประมวลเก็บไว้ในความจำระยะยาว (Long-term Memory) ซึ่งการประมวลสารสนเทศของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญในระหว่างการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสร้างความรู้ได้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้เรียนต้องเรียนผ่านมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Parts Of Body) ที่นำทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความต่าง ๆ รวมทั้งเสียงประกอบบทเรียนจากเจ้าของภาษา รวมทั้งการนำเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลไซ (Locis) ที่ช่วยให้ผู้เรียนจำคำศัพท์จากตำแหน่งในร่างกายมาเป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบด้วย และเป็นตัวช่วยในการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถเรียกใช้ความรู้ที่ตามต้องการ

6. เทคนิคช่วยการจำ (Mnemonic Device) ระบบโลไซ (Locis)

มนุษย์ได้ค้นพบวิธีช่วยความจำ (Mnemonic Device) ที่ได้ผลดีมากมานับเป็นพันๆ ปีแล้ว เขทท์ ลูเรีย ฮันท์ และเลิฟ (Yates, 1966. Luria, 1968. Hunt and Love, 1972) จากผลของการวิจัยของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับเทคนิคช่วยจำ ซึ่งพบว่าการสอนเทคนิคในการช่วยความจำให้นักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถที่จะระลึก (Recall) สิ่งที่ยูเรียนรู้แต่ละบทเรียน ได้ดีกว่าการท่องซ้ำๆ

(Rehearsal) โดยไม่มีความหมาย ฉะนั้นจึงมีการแนะนำให้ครูสอนเทคนิคในการช่วยความจำให้แก่ นักเรียน เพื่อนักเรียนจะได้เก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้ในความทรงจำนาน ๆ

วิธีโลไซ (Loci Method) วิธีโลไซนับว่าเป็นวิธีช่วยความจำที่เก่าแก่ที่สุด คำว่า “Loci” แปลว่า ตำแหน่ง วิธีช่วยความจำ โลไซมักจะช่วยความจำเกี่ยวกับสถานที่เช่น ห้องต่าง ๆ ในบ้าน อาคารต่าง ๆ ของโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย หรือร้านค้าต่าง ๆ บนถนน กฎเกณฑ์พื้นฐานของวิธีช่วยความจำโลไซ มีดังต่อไปนี้

1. สถานที่หรือตำแหน่งต่าง ๆ ที่จะเลือกใช้ควรจะอยู่ใกล้กัน
2. จำนวนสถานที่หรือตำแหน่งที่จะใช้ควรเป็นจำนวนไม่เกิน 10 แห่ง
3. ควรกำหนดหมายเลข ให้แต่ละสถานที่ตามลำดับตั้งแต่หนึ่ง ไปจนถึงสถานที่สุดท้าย และควรจะสามารถระลึกได้ทั้งหน้าไป หลัง และหลังไปหน้า
4. สถานที่ใช้ ควรจะเป็นที่ ๆ คู่คนเคย และผู้ใช้สามารถจะนึกภาพได้อย่างเห็น
5. สถานที่ที่จะใช้เครื่องช่วยความจำโลไซ ควรจะมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ผู้ใช้ควรเน้นสิ่งเด่นของแต่ละสถานที่
6. ผู้ใช้จะต้องสามารถที่จะสร้างจินตนาภาพของลักษณะเดิมของแต่ละสถานที่ได้ เป็นต้นว่าเครื่องแต่งห้องมีลักษณะพิเศษอย่างไร

ในการปฏิบัติ ผู้ที่ประสงค์จะต้องนำมาเป็นสิ่งแรกคือ เลือกลักษณะสถานที่ ซึ่งประกอบตามธรรมชาติ เช่น บ้าน สิ่งแรกคือ ห้องรับแขก ห้องอาหาร ห้องครัว ห้องน้ำ และห้องนอน เป็นต้น นอกจากนั้นอาจจะรวมเครื่องแต่งบ้านเข้าไปด้วย เช่น โต๊ะ เก้าอี้ หลังจากนั้นก็นำสิ่งที่คนอยากจะจดจำ อาจจะเป็นสิ่งของเหตุการณ์หรือความคิดก็ได้ พยายามเชื่อมโยงสิ่งที่จะจำกับสถานที่หรือสิ่งของที่ได้ให้หมายเลขไว้ และเมื่อจะระลึกถึงสิ่งที่ต้องการจำ ก็เริ่มจากหมายเลข 1 เป็นต้นไป (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2544) ซึ่งระบบก็ไม่ได้จำกัดเฉพาะสถานที่เท่านั้น แต่อาจรวมถึง สิ่งอื่น ๆ เช่น อาจใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นสิ่งบอกใบ้ หรือ การสร้างภาพต่าง ๆ ในรถยนต์ที่ คู่คนเคย (กิติกร มีทรัพย์, 2538)

กระบวนการเรียกข้อมูลมาใช้ ในความจำระยะยาว (Long – term Memory) มีความสำคัญมากจึงมีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547) ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเทคนิคช่วยจำ (Mnemonic Device) ระบบโลไซ (Loci) มาเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพราะเทคนิคการจำแบบโลไซนั้นเป็นเทคนิคช่วยจำคำศัพท์ต่างๆ จากตำแหน่งซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ตำแหน่งในร่างกายจากบนลงล่างเป็นเครื่องช่วยจำ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น เป็นเครื่องมืออย่าง

หนึ่งเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจำและเรียนรู้ด้วยความหมายจากการนี้ถึงตำแหน่งและความหมายของคำศัพท์นั้น ซึ่งไม่ได้เกิดจากการท่องจำ

7. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ไพพยอม พิมพ์พาเรือ (2544) ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองบัวคำแสน อำเภอากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเกินกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สัทธ์สุดา พลธรรม (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสนามบิน อ.เมือง จ.ขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 54 คน ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) รูปแบบการทำความเข้าใจในการเรียน พบลักษณะ 4 แบบ โดยแต่ละแบบจะมีลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับร่วมและต่างกันกล่าวคือ ผู้เรียนเริ่มเผชิญปัญหาและทำการปรึกษาร่วมกันเมื่อแก้ปัญหาไม่ได้ในรูปแบบที่ 1 ได้ขอเสนอแนะจากผู้ช่วย (Coaching) พบแนวทางการแก้ปัญหาแล้วตอบคำถาม รูปแบบที่ 2 ได้ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) แต่ยังไม่พบแนวทางการแก้ปัญหา เข้าไปในธนาคารข้อมูล (DATA BANK) วิเคราะห์อภิปราย และสรุปการแก้ปัญหาแล้วตอบคำถาม ส่วนรูปแบบที่ 3 ได้ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) แต่ยังไม่พบแนวทางการแก้ปัญหา อภิปราย และสรุปหาแนวทางการแก้ปัญหาแต่ยังไม่ชัดเจน ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) แล้วจึงสรุปการแก้ปัญหาและตอบคำถาม และรูปแบบที่ 4 ได้ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) แต่ยังไม่พบการแก้ปัญหา เข้าไปในธนาคารข้อมูล (Data bank) วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปหาแนวทางการแก้ปัญหาแต่ยังไม่ชัดเจน เข้าไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ฐานให้ผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ฐานให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding) แล้วจึงสรุปการแก้ปัญหา และตอบคำถาม

3) การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดีย ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มัลติมีเดียช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมีอิสระในการเลือกค้นคว้าตามความสนใจ นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

สุชาติ วัฒนชัย (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการบาดเจ็บของข้อเข่าสำหรับนักศึกษาสัตวแพทย์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า

1) รูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียนในขณะที่เรียนจากการเรียนบนเครือข่าย โดยอาศัยพื้นฐานการคิดวิเคราะห์รูปแบบการทำความเข้าใจใน 2 ลักษณะ คือ Procedural Knowledge Merrienboer (1997) และในลักษณะของสกีมาที่มีลักษณะโครงสร้างทางปัญญาที่มีลักษณะเป็นพลวัต (Schema as Dynamic Structure) Thomdyke and Hayes – Roth (1979) ที่ใช้กระบวนการ Bottom Up และ Top Down ผลมาจากการสัมภาษณ์พบว่าผู้เรียนมีสกีมาที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสกีมาที่ต้องค้นหาต่าง ๆ มากมายอันสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทางด้าน Procedural Knowledge สามารถแบ่งเป็น 5 รูปแบบโดยแต่ละรูปแบบพบว่ามีลักษณะเหมือนและแตกต่างกันตามลักษณะของกลุ่มผู้เรียน

2) ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนจากการเรียนบนเครือข่าย ในทุกๆ ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่าย การออกแบบที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นหาสารสนเทศได้ง่าย รวดเร็ว สื่อสารโต้ตอบได้ทันที และส่งเสริมการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา สารสนเทศที่จัดไว้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความถี่รวบยอด ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพจริง ด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองทั้งร่างกายและสติปัญญา (Active Learning) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเอง

3) ผู้เรียนทุกคนที่เรียนจากการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70 เปอร์เซนต์ ของคะแนนเต็ม

อิสรา ก้านจักร (2547) ได้ศึกษาผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism : Open Learning Environments (OLEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental Model) ความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในกระบวนเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน ระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 15 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัย One Group Pretest-

Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพซึ่งเป็นการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) ผลการวิจัยพบว่า

1) รูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียนในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยอาศัยพื้นฐานในการวิเคราะห์รูปแบบการทำความเข้าใจอยู่ใน 2 ลักษณะคือ 1) Declarative Knowledge 2) Procedural Knowledge (Merrienboer, 1997) ผลจากการสัมภาษณ์พบว่า ผู้เรียนสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจในลักษณะของ Declarative Knowledge ซึ่งเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Schema) ที่เป็น Complex Schema ซึ่งผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงหลักการทฤษฎี ไปสู่ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ทางด้าน Procedural Knowledge สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ในแต่ละลักษณะพบที่มีความแตกต่างกันตามลักษณะกลุ่มของผู้เรียน นอกจากนี้ยังพบว่า มีความสอดคล้องกับลักษณะการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจที่เป็น Declarative Knowledge จากการสัมภาษณ์ปรากฏว่าผู้เรียนที่มีการสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจในลักษณะของโครงสร้างทางปัญญา (Schema) ที่เป็น Complex Schema จะใช้กระบวนการทำความเข้าใจในลักษณะของโครงสร้างทางปัญญา (Schema) ที่เป็น Complex Schema จะใช้กระบวนการทำความเข้าใจที่มีวิธีการหลากหลาย โดยอาศัยคุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สนองต่อการสร้างความเข้าใจ

2) ผู้เรียนจะใช้ฐานการช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการหาแนวทางในการตอบปัญหา หลังจากที่คุณผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาโดยละเอียดแล้วและหลังจากได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เรียนจะเข้าไปศึกษาฐานการช่วยเหลือทั้ง 4 ฐานที่ละฐาน จนกว่าจะสามารถนำคำแนะนำที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้แล้วฐานการช่วยเหลือแต่ละตัวยังส่งผลต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียนในลักษณะที่ต่างกันได้ สามารถสรุปได้ดังนี้ (1) Conceptual Scaffolding จะใช้เมื่อต้องการความคิดรวบยอดและใจความสำคัญของเนื้อหาที่จะนำไปสู่การแก้ไขสถานการณ์ปัญหา (2) Metacognition Scaffolding จะใช้เพื่อตรวจสอบวิธีการคิดและแนวทางแก้ปัญหาของตนเองว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะนำไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา (3) Procedural Scaffolding จะใช้เมื่อต้องการทราบวิธีการใช้เครื่องมือ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (4) Strategic Scaffolding จะใช้เมื่อต้องการคำแนะนำในการวิเคราะห์แนวทางการหาคำตอบ ของสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ นอกจากนี้ยังพบว่า ฐานการช่วยเหลือที่ผู้เรียนใช้มากที่สุดคือ Conceptual scaffolding และ Strategic Scaffolding

3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในทุกๆ ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย การออกแบบที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นหาสารสนเทศได้ง่ายและส่งเสริมการเรียนรู้ 2) ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนรู้ สารสนเทศที่จัดไว้

สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและสอดคล้องกับสภาพจริง 3) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้อย่างตื่นตัวทั้งร่างกายและสติปัญญา (Active Learning) และเปิดโอกาสให้สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

4) ผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

กฤตยาณี กองอิม (2548) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง คิน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จำนวน 59 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Shot Case Study) และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเชิงคุณภาพ ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ และความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า

1) การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบโดยใช้แนวคิดเป็นรากฐานสำคัญ 2 แนวคิด คือ Cognitive Constructivist และ Social Constructivist โดยนำแนวคิดและหลักการที่สำคัญของหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และคุณลักษณะของสื่อมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ มีหลักการและองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งข้อมูล 3) การสนับสนุนทางสังคม 4) กรณีตัวอย่าง 5) ฐานความช่วยเหลือ 6) การฝึกสอน และ 7) เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาศัยแนวคิดด้านความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (2002) ใน 15 ด้าน พบว่า ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถ 8 ด้าน คือ 1) การมุ่งเน้นคำถาม 2) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้งต่าง ๆ โดยใช้เหตุผล 3) การตั้งคำถามและตอบคำถามเพื่อให้เกิดความกระจ่าง 4) การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 6) การให้เหตุผลเชิงอนุมาน 7) การให้เหตุผลเชิงอุปมาน 8) การประเมินคุณค่าและผลการตัดสินใจ และ 13) การดำเนินการในลักษณะท่าทางที่เป็นลำดับอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทั้ง 3 ด้าน พบว่า 1) ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ มีสารสนเทศที่จัดให้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนแนวคิดและมีการเชื่อมโยงสารสนเทศทำให้ค้นคว้าได้อย่างรวดเร็ว และ 3) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การ

กระตุ้นผู้เรียนด้วยปัญหาทำให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

อรุณศรี ศรีชัย (2548) ได้ศึกษาผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ อาศัยหลักการ Meaningful Learning เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ The One - Shot Case Study และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเชิงคุณภาพ ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ และความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสรุปตีความผลการวิจัยพบว่า

1) การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อาศัยหลักการ Meaningful Learning ได้นำหลักการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลักการ Meaningful Learning ทฤษฎีพุทธปัญญาภิรม และคุณลักษณะของสื่อ มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ 1) การนำเข้าสู่บริบท 2) สถานการณ์ปัญหา 3) ห้องทดลอง 4) เรื่องจริงผ่านจอ 5) คลังข้อมูล 6) ฐานการช่วยเหลือ 7) การฝึกสอน และ 8) กระดานสนทนา

2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ด้านความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (2000) ใน 15 ด้าน พบว่า ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 9 ด้าน คือ 1) การมุ่งเน้นคำถาม 2) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้งต่าง ๆ โดยใช้เหตุผล 3) การตั้งคำถามและตอบคำถาม เพื่อให้เกิดความกระจ่าง 4) การนิยามศัพท์ที่ได้ชัดเจนและการประเมินการนิยามศัพท์ 6) การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 7) การสังเกตและการตัดสินใจที่น่าเชื่อถือ 8) การให้เหตุผลเชิงอนุมาน 10) การประเมินคุณค่าและผลของการตัดสินใจ และ 13) การดำเนินการในลักษณะท่าทางที่เป็นลำดับอย่างเหมาะสมกับเหตุการณ์

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนผู้เรียนร้อยละ 70 ที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว

4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ อาศัยหลักการ Meaningful Learning ทั้ง 3 ด้าน พบว่า 1) ด้านเนื้อหา สารสนเทศที่จัดไว้สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และส่งเสริมการทำความเข้าใจได้ดี 2) ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย การออกแบบหน้าจอ และการถาม - ตอบผ่านกระดานสนทนา ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูล

ได้อย่างรวดเร็วและตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 3) ด้านการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อาศัยหลักการ Meaningful Learning ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันคิด และแสดงความคิดเห็น และสนับสนุนการแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยการคิดไตร่ตรองและลงมือปฏิบัติทำให้สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้

Acker (1997) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบ และแก้ไข โนมิตที่คลาดเคลื่อนเรื่อง ระบบสุริยะ โดยใช้การเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ห้อง จำนวน 114 คน วิธีการวิจัยดำเนินการตรวจสอบโนมิตเดิม และโนมิตที่คลาดเคลื่อน ทั้งที่เป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม จากนั้นดำเนินการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จนกว่านักเรียนจะสามารถตรวจสอบ โนมิตที่คลาดเคลื่อน และสร้างความรู้ที่ถูกต้องในเรื่องสุริยะจักรวาลได้

Enrique and Franciso (1997) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนเกี่ยวกับ โภชนาการของมนุษย์ โดยใช้การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้ร่วมกิจกรรมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีความเข้าใจและสามารถนำมาบูรณาการ ได้ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติโดยครูเป็นผู้บรรยายและเรียนตามหนังสือเรียน ทำให้นักเรียนมีมโนมิตที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง โภชนาการมนุษย์ได้

จากผลการวิจัยจะเห็นว่าการออกแบบสื่อการเรียนรู้ หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จะช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สามารถเปลี่ยนมโนมิตที่คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนามัลติมีเดียที่ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นฐานในการออกแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และตอบรับกับแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหาการฝึกทักษะทางสติปัญญา ทางด้านสังคมและร่วมมือกันเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

วารงคณา พระลัษรรักษา (2541) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ วิชาภาษาอังกฤษอ่าน – เขียน (อ 022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจากการวิจัยพบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 94.12/85.23 และค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .65 และผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีและมีความพึงพอใจมากต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งมีประสิทธิภาพ สามารถให้ความรู้ ความเข้าใจเรื่องคำศัพท์แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี และพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษได้ในเวลาอันสั้น และผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ได้เรียนรู้จาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จึงเหมาะสมที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ

อโนชา ศิลาสัย (2542) ได้สร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่อง “การอุดฟันคลาสวัน” สำหรับนักศึกษาทันตภิบาล วิทยาลัยการสาธารณสุขสุนทรินทร จังหวัดขอนแก่น ผลการทดลองพบว่า

1) นักเรียนทันตภิบาลที่เรียนด้วยโปรแกรมมัลติมีเดียมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) มีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทักษะการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

ศุภภรณ์ สุกเอียด (2543) ได้ศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในเรื่อง แก้วจอทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน พบว่า ผลการเรียนแก้วจอทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากรูปแบบมัลติมีเดีย 3 รูปแบบ คือบทเรียนมัลติมีเดียการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบสอนเนื้อหาใหม่, แบบฝึกทักษะ, แบบสถานการณ์จำลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และรูปแบบมัลติมีเดียและระดับสติปัญญาไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เขาวลัษณ์ สมवास (2545) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีศนียา กองอาษา (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทางพุทธิปัญญานบนพื้นฐานการขยายความคิดผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทางพุทธิปัญญานบนพื้นฐานการขยายความคิดแตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างมัลติมีเดีย พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน จากคุณลักษณะของสื่อมัลติมีเดียที่สามารถเสนอได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง สามารถสร้างสถานการณ์ในการเรียนรู้ได้สมจริง และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเทคนิคการจำ

กิติพร พานิชย์กุล (2540) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษระยะสั้น และการจำภาษาอังกฤษระยะยาว ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีการแข่งขัน ระหว่างกลุ่มที่มีความร่วมมือภายในกลุ่มกับการเรียนที่เรียนโดยวิธีการปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์พิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า การจำคำศัพท์ระยะสั้นระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่การจำคำศัพท์ระยะยาวกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความจำศัพท์ระยะยาวดีกว่ากลุ่ม ควบคุม

สิริรัตน์ ตะราญี (2540) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์คำยากในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคการจำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสมวิไล อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 30 คน ผลวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการจำคำยากระหว่างสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

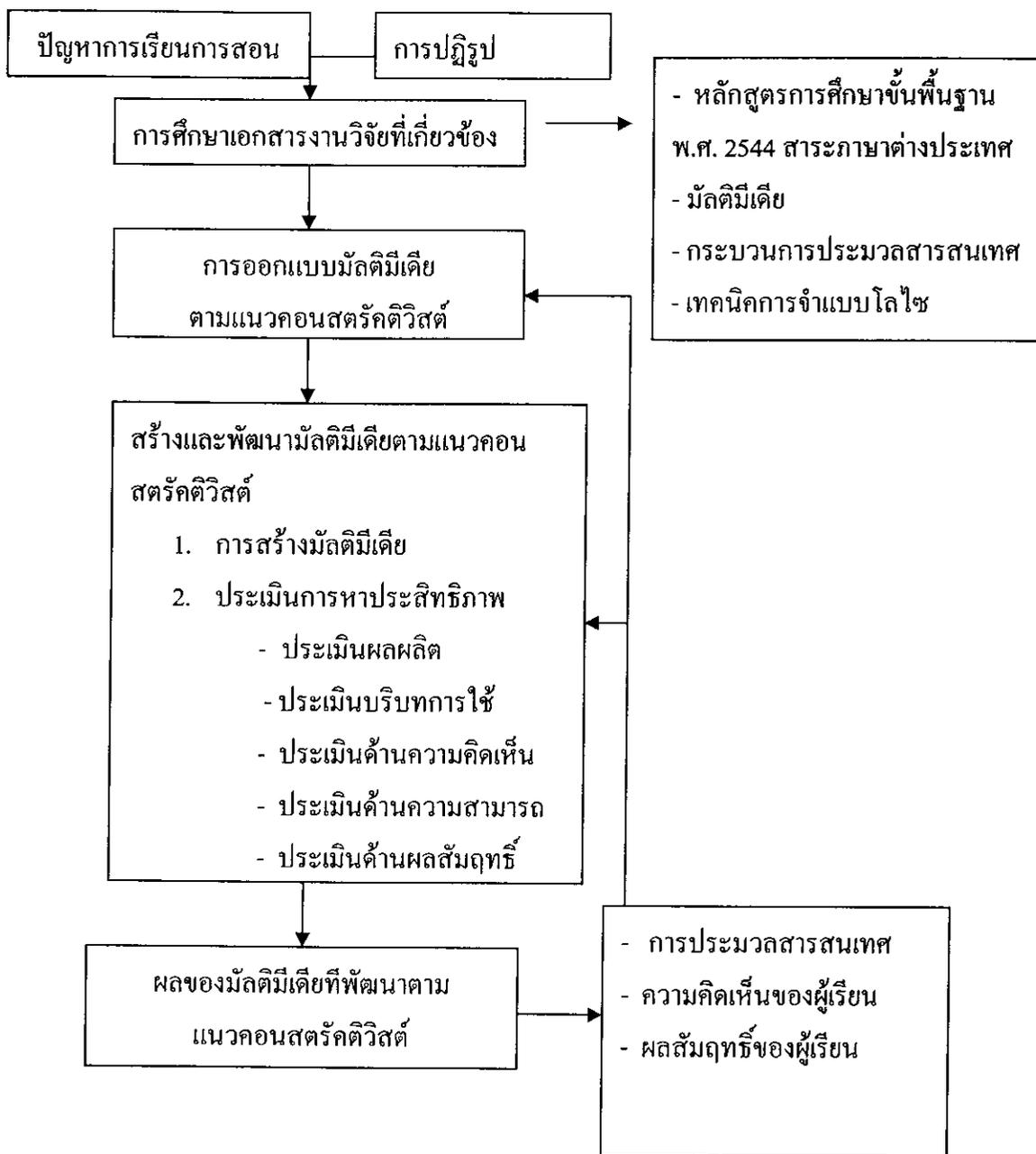
ปัญญา การนอก (2545) ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนศัพท์คำยาก ในวิชา ภาษาไทย ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง อำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เทคนิคการจำ พบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนคำศัพท์คำยากในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนที่ใช้เทคนิคการจำหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนศัพท์คำยากในวิชาภาษาไทยของของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนที่ใช้เทคนิคการจำหลังเรียนสูงกว่าคะแนน ความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่ใช้เทคนิคการจำคำศัพท์ในรูปแบบต่าง ๆ พบว่าการใช้ เทคนิคการจำ ในกิจกรรมการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้มากขึ้น สามารถเข้าไปอยู่ใน ความจำระยะยาว สามารถนำความรู้กลับมาใช้ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ด้วย เหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจการใช้ เทคนิคการจำ(Mnemonics Device) ระบบโลโซ เพื่อศึกษา กระบวนการ ประมวลสารสนเทศของผู้เรียน (Information Processing) เพื่อนำไปแนวทางในการออกแบบและ พัฒนาสื่อที่มีประสิทธิภาพต่อไป

จากการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ยุคปฏิรูปการศึกษา มีการเปลี่ยนแนวคิดจากการสอนที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนไปสู่ผู้เรียนมาเป็นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นการสร้างความรู้ของผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เน้นการสร้างความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลโซที่ใช้เทียบกับตำแหน่งในร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับ เนื้อหาในครั้งนี้ คือ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งสื่อเทคโนโลยีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมสำหรับการสร้างความรู้และเร้าความสนใจได้ดี คือ มัลติมีเดีย ที่เสนอได้ทั้งข้อความ ภาพ และเสียง โดยเฉพาะเสียงของเจ้าของภาษาที่จะช่วยให้ผู้เรียนออกเสียงได้ถูกต้อง ซึ่งรูปแบบการนำเสนอของมัลติมีเดีย จะมีผลในการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน และการใช้เทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลโซ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการประมวลสารสนเทศของผู้เรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการจำแบบโลโซในการเสนอคำศัพท์ มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ ซึ่งสามารถแสดงกรอบการวิจัยดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 กรอบแนวคิดการวิจัย