

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ผู้จัดทำได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
 - 1.1 ความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
 - 1.2 คุณลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
 - 1.3 ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
 - 1.4 ความสำคัญของการออกแบบและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
 - 1.5 การนำการออกแบบการสอนมาใช้ในการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
2. การออกแบบระบบการสอนตามขั้นตอนของ Generic ID Model
3. บทบาทของสื่อในกระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินสื่อมัลติมีเดีย
5. ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้
 - 5.1 การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญ
 - 5.2 การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง
 - 5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. ความรู้เกี่ยวกับความหมายของความคิดเห็น
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้เกี่ยวกับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

1.1 ความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีผู้ให้ความหมายของสื่อการเรียนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2548) อ้างถึงใน ศยามน อินสะอาด (2550) เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เป็นหน่วยการสอนขนาดเล็กที่ใช้ใน e-Learning ที่มีเนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเองเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แต่ละหน่วยจะมีส่วนประกอบของไฟล์ดิจิทัลรูปแบบต่างๆ รวมกันอยู่ในหน่วยนั้น ผู้ใช้สามารถนำ

แต่ละหน่วยมาใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นบทเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือใช้ซ้ำในเรื่องอื่นๆ ได้อีกอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2548) เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เนื้อหาสาระของความรู้หรือบทเรียน ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ข้อความ ภาพ หรือ เสียงที่มีขนาดพอเหมาะ สร้างตามมาตรฐานสากลและนำเสนอเผยแพร่ออนไลน์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2548) ให้คำจำกัดความของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ว่าเป็นสื่อดิจิทัลประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเฉพาะคือ เป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ โดยแต่ละเรื่องจะนำเสนอแนวคิดหลักย่อยๆ ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบอื่นๆ ได้ อย่างหลากหลาย ความแตกต่างของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กับสื่อดิจิทัลอื่นๆ ตรงที่เนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะได้รับ เนื่องจากสื่อชนิดนี้ “เน้นกระบวนการเรียนรู้”

สติยา ลังการพิณรุฑ์ (2548) เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ซึ่งเป็นสื่อที่ออกแบบเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้แนวคิดหลักอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ สามารถจัดเก็บ และค้นหาในระบบดิจิทัลได้โดยสะดวก ครูสามารถนำไปใช้ซ้ำได้ในรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ในลักษณะเดียวกับตัวต่อเลโก้ที่สามารถใช้ประกอบเป็นรูปร่างต่างๆ และสามารถแยกชิ้นส่วน แล้วนำตัวต่อชิ้นเดิมไปสร้างเป็นรูปร่างใหม่ขึ้นมาได้

อนุชัช วีระเรืองไชยศรี (2549) ได้ให้ความหมายของ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หมายถึง สื่อดิจิทัล ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้สนับสนุนการเรียนรู้ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หน่วยของเนื้อหา (ดิจิทัล) ที่ได้รับการออกแบบตามแนวคิดใหม่ จากหน่วยขนาดใหญ่เป็นหน่วยขนาดเล็กหลายหน่วย (Smaller units of learning) หน่วยเนื้อหาแต่ละหน่วย เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีเนื้อหาสมบูรณ์ในตัวเอง (Self-contained) เป็นอิสระจากกันหน่วยเนื้อหาแต่ละหน่วย เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถนำไปใช้ซ้ำ (Reusable) ได้ในหลาย โอกาส (หลายบทเรียนหลายวิชา) หน่วยเนื้อหาแต่ละหน่วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถนำมาเชื่อมโยงกันเป็นหน่วยเนื้อหาขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ (Can be aggregated) จนเป็นรายวิชาหรือหลักสูตร สามารถกำหนดข้อมูลอธิบายหน่วยเนื้อหาแต่ละหน่วย (Tagged with metadata) เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหา

คณะกรรมการมาตรฐานเทคโนโลยีการศึกษาของ IEEE (The IEEE's Learning technolearning objectgy standards committee) อ้างถึงใน ศยามน อินสะอาด (2550) ได้ให้คำจำกัดความของ “เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์” ว่าเป็นหนทางที่นำไปสู่การเป็นมาตรฐานในระดับชาติ

(LTSC, 2000) เป็นสิ่งที่อยู่ในรูปของดิจิทัลหรือไม่ใช่ดิจิทัลสามารถถูกนำมาใช้ใหม่ได้ หรือถูกนำมาอ้างในระหว่างการสนับสนุนการเรียนที่ใช้เทคโนโลยี ที่ขยายออกไปยังต่างประเทศอย่างกว้างขวาง

David A. Wiley (2000) อ้างถึงใน ศยามน อินสะอาด (2550) ให้คำจำกัดความของ “เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์” ว่าเป็นแหล่งทรัพยากรดิจิทัล ที่สามารถนำมาใช้ใหม่เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้อัน คำจำกัดความนี้ได้รวมถึงสิ่งต่างๆ ที่สามารถส่งผ่านเน็ตเวิร์ก (Network on demand) ไม่ว่าจะเป็นมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ยกตัวอย่างของการนำมาใช้ทรัพยากรดิจิทัลที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ ภาพ ข้อมูล (Live data feeds) วิดีโอ เสียงถ่ายทอดสด แอนิเมชัน ข้อความ และการใช้ส่งผ่านเว็บแบบขนาดเล็ก Java calculator ตัวอย่างของทรัพยากรดิจิทัลที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ขนาดใหญ่รวมถึงเว็บไซต์ที่รวมทั้งข้อความ ภาพและสื่ออื่นๆ ในการส่งผ่านประสบการณ์ที่สมบูรณ์ เช่น เหตุการณ์ การเรียนการสอนที่สมบูรณ์ นี่คือการจำกัดความของ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ไม่ว่าจะเป็นแหล่งทรัพยากรดิจิทัลจากแหล่งใดที่สามารถนำกลับมาใช้และสนับสนุนการเรียนรู้อันได้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2550) กล่าวถึงการให้ความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นว่า มีผู้ที่ให้นิยาม ไว้แตกต่างกันไป โดยสามารถแบ่งความหมาย ตามลักษณะที่มีผู้นิยามไว้ได้ เป็น 2 กลุ่ม

1. กลุ่มที่หนึ่ง นิยามเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไว้อย่างกว้างๆ ว่า เป็น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ซึ่งเราสามารถนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการศึกษา โดยอาจอยู่ในรูปของ ไฟล์เอกสาร ไฟล์เสียง ไฟล์ภาพ รวมทั้งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล สารสนเทศ ความรู้ แนวคิดต่างๆ นอกจากนี้ คุณลักษณะสำคัญของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้แก่ ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) การใช้ร่วมกัน (Sharability) และการทำงานร่วมกัน (Interoperability) ตัวอย่างของการนิยามเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในกลุ่มนี้ ได้แก่

1.1 ทรัพยากรในรูปแบบดิจิทัลใดๆ ที่ใช้ในการสนับสนุนการเรียนรู้อัน (Wiley, 2000)

1.2 ทรัพยากรในรูปแบบดิจิทัลใดๆ ที่ใช้ในการสื่อระหว่างการเรียนรู้อัน (Wiley &

Edwards, 2002)

1.3 ทรัพยากรในรูปแบบดิจิทัลซึ่งนำกลับมาใช้ใหม่ได้ภายในบทเรียน (McGreal, 2004) ความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในลักษณะนี้ เป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป ดังนั้นนักวิชาการกลุ่มนี้ จึงมักมุ่งเน้นในเรื่องของความสามารถในการใช้ร่วมกันของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ การนำกลับมาใช้ใหม่ของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มาตราฐานที่เกี่ยวข้องกับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เมตาเดตา (Metadata) รวมทั้งการสร้างคลังของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่เรียกกันว่า Repositories นั้นเอง

2. กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่มีการนิยามจากมุมมองทางด้านการศึกษา (Pedagogical view) ซึ่งจำกัดนิยามเฉพาะในลักษณะของหน่วยการเรียนรู้การสอนในรูปแบบดิจิทัลที่มีความสมบูรณ์ในตนเอง ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาซึ่งอาจนำเสนอแนวคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือหลายเรื่อง แต่จำเป็นต้องมีการออกแบบให้บูรณาการแนวคิดนั้นๆ เข้าเป็นเรื่องเดียวกัน โดยมีแบบฝึกหัดเชิงโต้ตอบ และ/หรือ แบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (Self-contained) รวมทั้ง มีขนาดกะทัดรัด (Bite-sized/Granularity) ซึ่งหมายถึง เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นไม่ควรเกิน 10-12 นาที โดยที่ยังคงต้องมีคุณลักษณะสำคัญของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ทั้งสามคุณลักษณะ อันได้แก่ ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) การใช้ร่วมกัน (Sharability) และการทำงานร่วมกัน (Interoperability) เช่นเดียวกับกลุ่มแรก ตัวอย่างของการนิยามเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในกลุ่มนี้ ได้แก่

2.1 Objects ที่ประกอบด้วย แฟ้มข้อมูลหนึ่งแฟ้ม หรือมากกว่าที่ออกแบบขึ้นเพื่อจัดหาประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่เป็นเอกเทศและมีความหมายสำหรับผู้เรียน โดยอาจอยู่ในรูปแบบของเสียง กราฟิก ข้อความ แอนิเมชัน หรือ การผสมผสานของสื่อที่ได้กล่าวมา นอกจากนี้ ในการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นจำเป็นต้องมีเป้าหมายในการนำกลับมาใช้ใหม่ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และบริบทอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อครูผู้สอนสามารถที่จะนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กลับมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ในลักษณะใหม่ในบริบทของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และตอบสนองความต้องการของผู้เรียนที่ชัดเจน (The learning federation schools online curriculum content initiative, 2006)

ในกลุ่มนี้ เราสามารถแบ่งได้อีกเป็น 2 กลุ่มย่อย ตามลักษณะของการนิยาม ได้แก่

2.1.1 กลุ่มแรก เชื่อว่า หน่วยการเรียนรู้การสอนในรูปแบบของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภทตามการกลยุทธ์ในการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional strategies) ของสื่อดิจิทัล ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้การสอนประเภทการนำเสนอ (Information objects) การฝึกหัด (Practice objects) รวมทั้ง การจำลอง และเกม (Simulation & Games objects) การสำรวจ (Exploratory objects) และการค้นพบ (Discovery objects) ดังนั้นการมองเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในลักษณะนี้ จึงไม่แตกต่างจากการมองในลักษณะของ e-Learning courseware เท่าใดนัก (Churchill, 2006)

2.1.2 กลุ่มสอง มองว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ดีและสมบูรณ์ จะต้องออกแบบในลักษณะที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียน (Conducive to meaningful learning) ดังนั้น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบจะต้องมีความเหมือนจริง (Fidelity) สูง ทั้งนี้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงความรู้ หรือทักษะ ไปใช้ต่อไป กลุ่มนี้ จึงมุ่งเน้นการออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในลักษณะของการจำลอง (Simulation) เกม (Games) และ/ หรือ การสำรวจ (Exploratory) การค้นพบ (Discovery) เป็นสำคัญ สำหรับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะนำเสนอ เนื้อหาสารสนเทศโดยตรง หรือ ในลักษณะของการฝึกทักษะต่างๆ สำหรับผู้เรียนนั้น จะถือว่าไม่ สมบูรณ์ โดยเป็นได้ เพียง Information objects และ Practice objects การเรียนรู้จะเกิดจากการมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ของผู้ใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์จะเกิดขึ้นผ่านผลป้อนกลับต่างๆ ที่ ได้มีการออกแบบไว้ และ/หรือ จากผลลัพธ์ที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ดังกล่าว ผลของกลุ่มนี้ ได้แก่ Susan Atkins นักออกแบบสื่อ จากกลุ่มของ The earning federation schools online curriculum content initiative จากประเทศออสเตรเลีย (สัมภาษณ์ Susan Atkins, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 6 มิ.ย. 2549) ในประเทศไทยนั้น ตัวอย่างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ซึ่งกำหนดนิยามของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ในลักษณะนี้ได้แก่ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ได้มีการออกแบบและพัฒนาของสสวท. ซึ่งได้เผยแพร่ให้ครูผู้สอนในบ้านเรา ตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2549 ที่ผ่านมา เช่น อ็อบเจกต์สอนแนวคิดเกี่ยวกับ เรื่อง Projectiles (หรือที่รู้จัก กันในชื่อว่า ตะกร้อลอดบ่วง) หรือ อ็อบเจกต์สอนแนวคิดเรื่อง การออกแบบ (หรือ หนูดีผลิตกล่อง ใสซีดี)

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า “เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์” หมายถึง สื่อดิจิทัลออล ประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเฉพาะคือเป็นสื่อประสม (multimedia) ที่ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุการ เรียนรู้ที่คาดหวังอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ โดยแต่ละเรื่องจะนำเสนอแนวคิดหลักย่อยๆ ที่ผู้สอน สามารถเลือกใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบอื่นๆ ได้อย่าง หลากหลาย ความแตกต่างของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กับสื่อดิจิทัลอื่นๆ ตรงที่เนื้อหาสาระและ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะได้รับเนื่องจากสื่อชนิดนี้ “เน้นกระบวนการเรียนรู้” (สสวท., 2548) สื่อการเรียนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ประกอบด้วย ทฤษฎีหลักการของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการทดลองเพื่ออธิบายหลักการทำงานพื้นฐานของ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

1.2 คุณลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

1.2.1 ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) ในที่นี้ หมายถึง ได้ใน 2 ลักษณะลักษณะที่หนึ่ง หมายถึง การที่สามารถจะเลือกนำ Object ย่อยๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบ ของ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ใดๆ กลับมาใช้ใหม่ เช่น การนำไฟล์ภาพจากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หนึ่งกลับมา ใช้สำหรับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ อีกชิ้นหนึ่ง เป็นต้น นอกจากนี้การนำกลับมาใช้ใหม่ยังอาจหมายถึง

รวมถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรวัตถุดิบในการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เช่น เทมเพลต ปุ่ม เป็นต้น

1.2.2 ความสามารถในการใช้งานร่วมกัน (Sharability) ในที่นี้ หมายถึงความสามารถในการใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แม้ว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นจะอยู่บนระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS) หรือ ระบบบริหารจัดการเนื้อหา (LCMS) ที่แตกต่างกัน

1.2.3 ความสามารถในการทำงานร่วมกัน (Interoperability) ในที่นี้หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงและใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แม้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเข้าถึงงานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์จะมีความแตกต่างกัน เช่น การเข้าถึงจาก พีซี มือถือ หรือ พีดีเอ เป็นต้น

1.2.4 ขนาดกะทัดรัด (Ite-sized/Granularity) ซึ่งหมายถึง เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนรู้เนื้อหา หรือเรียกดูเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แต่ละเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นไม่ควรเกิน 10-12 นาที

1.2.5 ความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) หรือ บางครั้งจะใช้คำศัพท์ในภาษาอังกฤษที่ว่า Integrity ซึ่งหมายถึงการที่เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นจะต้องมีความสมบูรณ์ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหา แบบฝึกหัด และ/หรือ แบบทดสอบ ทั้งนี้อาจเป็นในลักษณะของการออกแบบ กลยุทธ์การเรียนแบบบอกตรง (Expository instruction) หรือ แบบอ้อมๆ (Inductive instruction) ก็ได้

1.2.6 เชื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Conducive to learning) หมายถึงการที่เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ออกแบบพัฒนาขึ้นจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ จริงของผู้เรียนได้ ดังนั้น เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้างขึ้นจะต้องจำลอง หรืออย่างน้อยจะต้องสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็นจริงสำหรับผู้เรียน โดยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สามารถเอื้อต่อการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวจึงมักอยู่ในรูปของการจำลอง เกม การค้นพบ หรือ การสำรวจนั่นเอง

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าคุณลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ประกอบด้วยความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นการนำส่วนประกอบของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ใดๆ กลับมาใช้ใหม่ เช่น การนำไฟล์ภาพจากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หนึ่งกลับมาใช้สำหรับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์อีกชิ้นหนึ่ง ความสามารถในการใช้งานร่วมกันได้แม้ว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นจะอยู่บนระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS) หรือ ระบบบริหารจัดการเนื้อหา (LCMS) ที่แตกต่างกัน สามารถเข้าถึงเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ด้วยเครื่องมือที่แตกต่างกันได้ ในการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ต้องออกแบบพัฒนาขึ้นจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ จริงของผู้เรียนได้โดยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สามารถเอื้อต่อการเรียนรู้ในลักษณะ

ดังกล่าวจึงมักอยู่ในรูปของการจำลอง เกม การค้นพบ หรือ การสำรวจ โดยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเอง มีข้อสอบและแบบฝึกหัดอย่างครบถ้วน ระยะเวลาในการใน เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ในการเรียนการสอนจะประมาณ 10 – 12 นาทีในเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หนึ่งๆ

1.3 ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนา เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ตามหลักการออกแบบของ สติยา ลังการ์พินธุ์. (2548) มีดังนี้

1.3.1 เลือกเรื่องและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขั้นตอนแรกในการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ คือการเลือกเรื่องหรือหัวข้อที่จะนำมาพัฒนาเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้พัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ควรตอบตัวเองได้ว่าทำไมจึงควรใช้ งบประมาณและเวลาที่มีจำกัดในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องนี้ หัวข้อที่เลือกสำคัญกว่าหัวข้อ อื่นๆ ในหลักสูตรหรือไม่ อย่างไร เช่น หัวข้อดังกล่าวอาจเป็นแนวคิดพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ แนวคิดอื่นๆ ในสาขาวิชา หรืออาจเป็นเรื่องที่นักเรียนมักมีความเข้าใจผิด กิจกรรมการเรียนรู้ใน หัวข้อนี้เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือไม่ อย่างไรโดยทั่วไปเรื่องที่ เหมาะกับการถ่ายทอดผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ การศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ยากใน ห้องเรียน เช่น เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต สิ่งที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ เวลารนาน การทดลองเป็นอันตราย หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นนามธรรม ข้อผิดพลาดที่พบเห็นได้ บ่อย คือการพัฒนา เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ บนพื้นฐานของความสะดวกในการออกแบบและสร้าง แต่เป็นการจำลองกิจกรรมที่สาธิตหรือทดลองได้ง่ายในชั้นเรียน การผลิตเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ลักษณะดังกล่าวจึงเป็นการใช้ประโยชน์จากงบประมาณและแรงงานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ เมื่อ เลือกหัวข้อเรื่องได้แล้ว การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจะช่วยให้สามารถออกแบบและสร้าง เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ในขั้นตอนต่อไปได้ง่ายขึ้นผู้พัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ควรกำหนดเป้าหมายอย่าง ชัดเจนว่าเมื่อเรียนรู้จากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นี้แล้วนักเรียนจะมีพฤติกรรมอย่างไร เช่น สามารถ อธิบายแนวคิดได้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ สามารถสร้างแบบจำลองได้ เป็นต้น ในทางปฏิบัติ เมื่อเลือกหัวข้อได้แล้ว มีผู้พัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จำนวนไม่น้อยที่ดำเนินการออกแบบและสร้าง สื่อโดยไม่ได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก่อน ในกรณีนี้ลักษณะของผลงานที่สร้างขึ้นจะเป็น บั้จจยกำหนดการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในบางครั้งอาจใช้ประโยชน์ได้จำกัด เนื่องจากไม่ได้กำหนด ความต้องการก่อนแล้วจึงออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้ตอบสนองต่อความต้องการได้เต็มที่

1.3.2 ขั้นตอนการออกแบบ

คำถามหลักในขั้นตอนการออกแบบคือเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะมีบทบาท ใดๆบ้างในการทำให้นักเรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำตอบของคำถามนี้จะช่วยให้

สามารถกำหนดรูปแบบการนำเสนอในเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้อย่างเหมาะสม พิจารณาบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	บทบาท เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์	รูปแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์
นักเรียนสามารถอธิบาย วิวัฒนาการของดาวฤกษ์	ถ่ายทอดแนวคิดแก่ผู้เรียน โดยนำเสนอในรูปแบบที่ เข้าใจง่าย	ภาพเคลื่อนไหวพร้อม เสียงบรรยาย
นักเรียนสามารถสำรวจ ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง ขนาดประชากรและระบุ ปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงขนาด ประชากรได้	นำเสนอข้อมูลที่หลากหลาย ในรูปแบบต่างๆ กัน แล้วให้ นักเรียนวิเคราะห์และแปล ผลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเอง	ข้อมูลจำนวนประชากร สิ่งมีชีวิตหลายชนิดใน ช่วงเวลาต่างๆ พร้อมเครื่อง มือสร้างกราฟและแผนภูมิ
นักเรียนสามารถคำนวณหา เลขออกซิเดชันได้	สร้างทักษะ	เกมต่อสู้ที่ฝึกการคำนวณหา เลขออกซิเดชัน
นักเรียนสามารถอภิปราย เกี่ยวกับผลกระทบ ของการ ใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติต่อความ หลากหลาย ทางชีวภาพ	ประเมินผล	นำเสนอสถานการณ์ความ ขัดแย้งเกี่ยวกับการสร้าง เขื่อน ระบุให้นักเรียนเขียน รายงานข่าว และแสดง ความคิดเห็นในประเด็น ปัญหา พร้อมรายการ เว็บไซต์ที่เป็นไฮเปอร์ ลิงค์ ให้สืบค้นข้อมูลในประเด็นที่ เกี่ยวข้อง

เมื่อกำหนดบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้แล้ว ลำดับต่อไปคือการออกแบบ
ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ต้องตัดสินใจในหลายๆ ประเด็น เช่น จะกระตุ้นความสนใจ

ของนักเรียนด้วยวิธีการใด จะกำหนดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอะไรบ้าง หรือเพียงรับข้อมูลที่น่าเสนอเท่านั้น การนำเสนอข้อมูลจะใช้รูปแบบใด เมื่อพิจารณาและตัดสินใจในประเด็นต่างๆ ข้างต้นแล้ว ผู้พัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถเรียบเรียงแนวคิดเกี่ยวกับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ออกมาเป็นเอกสารเพื่อนำเสนอ และสื่อสารแนวคิดในการออกแบบให้กับเพื่อนร่วมงาน หรือผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมพัฒนางานชิ้นนี้ร่วมกัน การนำเสนอแนวความคิดที่ออกแบบขึ้นทำได้หลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งคือ Storyboard ซึ่งเป็นการเขียนบรรยายลักษณะภาพ เสียง การเคลื่อนไหวที่ต้องการในแต่ละลำดับ การนำเสนอ เหมาะสมสำหรับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่นำเสนอข้อมูลด้วยลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ส่วนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่มีลำดับการนำเสนอไม่แน่นอน มีการเขียนโปรแกรมให้ตอบสนองต่อการตัดสินใจ หรือความสามารถของผู้เรียน ผู้ออกแบบอาจนำเสนอแนวคิดที่ออกแบบไว้ในรูปแบบของ Flowchart หรือแผนผังโครงสร้างในลักษณะที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามควรเขียนข้อความที่จะใช้จริงรวมทั้งกำหนดลักษณะของรูปภาพ เสียง และสื่อประสมอื่นๆ ที่จะใช้ให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถถ่ายทอดแนวคิดที่มีให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วย โครงร่างแนวคิดการนำเสนอเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่เขียนขึ้นนี้ควรได้รับการตรวจแก้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาก่อนจะดำเนินการสร้างต่อไป

1.3.3 ชั้นการสร้าง

การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในบางรูปแบบใช้ทักษะทางคอมพิวเตอร์หลายด้านเช่น การเขียน โปรแกรม การจัดการภาพและเสียง หากผู้พัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไม่มีทักษะเหล่านี้อาจขอความร่วมมือ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจากสถาบันการศึกษาในท้องถิ่น ส่วนในกรณีที่ต้องการดำเนินการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ด้วยตนเอง ก็สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสร้างเอกสาร Word เอกสาร PowerPoint หรือ เว็บไซต์ ที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และไฮเปอร์ลิงค์ โดยมีข้อควรคำนึงเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอบนหน้าจอ ดังนี้

1.3.3.1 ใช้เครื่องหมายและรูปแบบคำสั่งที่เข้าใจกันทั่วไป เช่น ลูกศรชี้ไปทางขวาสำหรับการไปหน้าถัดไป ลูกศรชี้ไปทางซ้าย สำหรับการย้อนกลับไปหน้าเดิม แสดงภาพมือชี้เมื่อลากเมาส์ไปเหนือไฮเปอร์ลิงค์

1.3.3.2 ใช้รูปแบบการนำเสนอที่เป็นระบบระเบียบ เช่น หัวข้อในระดับเดียวกันควรใช้อักษรที่มีสีเดียวกันและขนาดเท่ากัน หรือใช้สีพื้นสีเดิมสำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ใช้สีพื้นสีขาวเมื่อให้ข้อมูล สีฟ้าอ่อนในส่วนของกิจกรรมที่นักเรียนทำ

1.3.3.3 เมื่อนำเสนอด้วยข้อความ ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่พอสมควร ไม่จัดย่อหน้าให้บรรทัดยาวเกินไป บทเรียนสำหรับเด็กเล็กอาจพิจารณาเปลี่ยนข้อความยาวๆ เป็นเสียงบรรยาย

1.3.4 ขั้นการทดสอบ

เมื่อดำเนินการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สำเร็จลง ควรมีการตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนนำไปใช้จริงในห้องเรียน การทดสอบทำได้ใน 2 ระดับ ได้แก่ การทดลองใช้ในการเรียนการสอนและการทดลองใช้งานการทดลองใช้ในการเรียนการสอน เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจวิธีการสื่อสารที่ใช้ในเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หรือไม่ และ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นๆ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เพียงใด ในการทดสอบอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมสั้นๆ เพื่อประเมินว่า หลังจากใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แล้วนักเรียนส่วนใหญ่บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ การทดลองใช้งาน เป็นการตรวจสอบว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างขึ้นมีข้อผิดพลาดใดๆ หรือไม่ ควรตรวจสอบความถูกต้องของการพิมพ์ข้อความ ตรวจสอบการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ใน Object เช่น ไฮเปอร์ลิงค์ ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนั้นควรทดสอบว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นทำงานในคอมพิวเตอร์ ทุกรุ่นทุกแบบหรือไม่ เมื่อนำเสนอบนจอขนาดต่างๆ ภาพและข้อความที่ปรากฏบนหน้าจอผิดเพี้ยนหรือเปลี่ยนตำแหน่งไปอย่างไร

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าขั้นตอนการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ประกอบด้วยขั้นตอนแรกในการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ คือการเลือกเรื่องหรือหัวข้อที่จะนำมาพัฒนาเป็นเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องที่เหมาะสมกับการถ่ายทอด ได้แก่ การศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ยากในห้องเรียน เช่น เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต สิ่งที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ใช้เวลานานการทดลองเป็นอันตราย หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นนามธรรม ขั้นการออกแบบ เป็นการนำเสนอเพื่อสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วยการศึกษาเนื้อหาวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องที่จะจัดทำให้เข้าใจถูกต้อง จากนั้นออกแบบบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้สอดคล้องตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ และออกแบบรูปแบบการนำเสนอของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สอดคล้องกับบทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ด ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงก่อนดำเนินการสร้างต่อไป ขั้นการสร้างควรคำนึงถึงการออกแบบหน้าจอ ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ ข้อความ สี และสุดท้ายขั้นการทดสอบทำได้ใน 2 ระดับ ได้แก่ การทดลองใช้ในการเรียนการสอนและการทดลองใช้งานการทดลองใช้ในการเรียนการสอน เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจวิธีการสื่อสารที่ใช้ในเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หรือไม่ และ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นๆ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้

เพียงใด ในการทดสอบอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมสั้นๆ เพื่อประเมินว่า หลังจากใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แล้วนักเรียนส่วนใหญ่บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ การทดลองใช้งาน เป็นการตรวจสอบว่า เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างขึ้นมีข้อผิดพลาดใดๆ หรือไม่ ควรตรวจสอบความถูกต้องของการพิมพ์ข้อความ ตรวจสอบการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ใน Object เช่น ไฮเปอร์ลิงค์ ภาพเคลื่อนไหว

1.4 ความสำคัญของการออกแบบและพัฒนา เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

สตียา ลังการ์พินธุ์. (2548) กล่าวถึงความสำคัญของการออกแบบและพัฒนา เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไว้ดังนี้ เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์แต่ละชิ้นนั้น จำเป็นต้องมีถึงการลงทุนสูง ในด้าน เวลา และค่าใช้จ่าย จึงทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับความคุ้มค่าของสื่อฯ และการเพิ่มคุณค่าของสื่อฯ โดยแนวคิด รูปแบบ และวิธีการในการนำสื่อฯ กลับมาใช้ใหม่ จึงส่งผลให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อในลักษณะของ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนความพยายามในการพัฒนาสื่อขึ้นเพื่อใช้สำหรับบริบทการเรียนรู้ที่หลากหลาย มักมีคำถามเกิดขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คำถามที่ว่า ทำไมเราจึงจำเป็นต้องให้ความสนใจกับการออกแบบ พัฒนา เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ให้ยุ่งยากขึ้นไปอีก เหตุผล ก็คือ ความคุ้มค่าในการลงทุนพัฒนา เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ รวมทั้งการที่ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เหล่านั้นจะมีคุณค่าเพิ่มขึ้นจากการที่ได้รับการนำไปใช้มากกว่าบริบทใดบริบทหนึ่งเพียงบริบทเดียว การออกแบบพัฒนาในลักษณะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้นี้ จะส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งโดยตรง ซึ่งได้แก่ รายวิชาที่เน้นความรู้ หรือทักษะต่างๆ โดยตรง รวมไปถึงทั้งทางอ้อม ซึ่งได้แก่ ความต้องการในด้านการเรียนรู้อื่นๆ ในอนาคตที่อาจไม่อยู่ในลักษณะรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งก็ได้ นอกจากนี้ ในด้านของความยืดหยุ่นของการใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้น หากเราสามารถออกแบบ ให้สามารถใช้ได้มากกว่าบริบทเดียว เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นก็จะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย ทั้งนี้เพราะเป็นการยากมาก หรือแทบเป็นไปไม่ได้เลย ที่เราจะสามารถนำ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ออกแบบพัฒนาเพื่อวัตถุประสงค์ที่เจาะจงมาและนำสื่อดังกล่าวมาแยกออกเป็นส่วนๆ และเลือกบางส่วนออกจากบริบทเดิมที่ออกแบบไว้โดยมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และนำกลับมาใช้ในบริบทใหม่ ดังนั้น การคำนึงถึงบริบทโดยกว้างสำหรับ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่เราพัฒนาจึงควรเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งระหว่างการพัฒนา ออกแบบพัฒนา ตัวอย่างเช่น หากเราต้องการที่จะสอนแนวคิดเกี่ยวกับ รูปทรงทางคณิตศาสตร์ การออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะแตกต่างจากการออกแบบ CAI เรื่องรูปทรงทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ในการออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้น เราไม่จำเป็นต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตายตัว เช่น เมื่อผู้เรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง รูปทรงทางคณิตศาสตร์ นี้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบทดสอบได้ ก็ข้อ จากข้อ และภายใต้เงื่อนไขใด หากในการออกแบบ ควร

คำนึงถึง วัตถุประสงค์ของ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ในลักษณะที่มุ่งเน้นในการให้ผู้เรียนได้รับแนวคิด ความเข้าใจผ่านการได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ในเลิร์นนิ่งอ็อบ ในลักษณะที่สามารถนำไปปรับใช้กับบริบทที่แตกต่างแต่ใกล้เคียงกันได้ ตัวอย่างเช่น สามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับ รูปทรงทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในบริบทต่างๆ เช่น สามารถนำไปใช้ในการ ออกแบบชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย ในวิชา พื้นฐานการงานอาชีพและเทคโนโลยี เช่น การออกแบบ รูปทรงผลิตภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ แนวคิดสำคัญอีกประการ ได้แก่ วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการ วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นผลจากการใช้ นั้น มีความแตกต่างจากวิธีการในการวัดผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นผลจากการใช้สื่อ CAI หรือ คอร์สแวร์ในลักษณะเดิม กล่าวคือ การวัดผล การเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ควรใช้การวัดผลในลักษณะตามสภาพจริง (Authentic assessment) โดยอาจใช้ Rubric เพื่อวัดผลการเรียนรู้จากชิ้นงานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ ดำเนินงาน หลังจากที่ได้เรียนจากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ อย่างไรก็ตาม ชิ้นงานดังกล่าวที่ผู้เรียนได้รับ มอบหมายให้ดำเนินการนั้น จำเป็นจะต้องชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และ/หรือ ทักษะ แนวคิดที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ และฝึกฝน มาจากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ นั้นเอง

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าการออกแบบและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์จะคำนึงถึง ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการออกแบบต้องคำนึงถึงบริบทโดยกว้าง เพื่อความ สะดวกในการนำ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หนึ่งไปใช้กับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์อื่นๆ ได้

1.5 การนำการออกแบบการสอนมาใช้ในการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

Wiley, David A. (2001) อ้างถึงใน ศยามน อินสะอาด (2550) ได้ทำการวิจัยศึกษา เรื่อง "Connecting learning object to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy." ประเด็นหลัก คือ ทฤษฎีการออกแบบการสอนต้องรวมเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หลาย ชิ้นไว้ด้วยกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การแบ่งประเภทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ได้ นำเสนอในงานวิจัยเป็นทฤษฎีกลางในการออกแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้ Wiley กล่าวว่าหากนำทฤษฎีการออกแบบการสอนมาใช้ในการสร้าง เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะทำให้สื่อมีประสิทธิภาพมากขึ้นและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ผู้ออกแบบการ สอนควรเชื่อมโยงทฤษฎีการออกแบบการสอน เพื่อนำไปสู่การแบ่งกลุ่มการสร้างการแบ่งประเภท ใหม่ Wiley ต้องการเห็นพัฒนาการแบ่งประเภทเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้แก่

- 1.5.1 เร่งให้การพัฒนาการปฏิบัติเข้าถึงเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เร็วขึ้น
- 1.5.2 ให้ใช้ทฤษฎีการออกแบบการสอนเพื่อเข้าถึงเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้ง่ายขึ้น
- 1.5.3 ให้พื้นฐานในการวิจัยเรื่องเทคโนโลยีการสอนที่เรียกว่า "เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์"

ในอนาคต การใช้การอธิบายการเข้าถึงการเชื่อมต่อวัสดุและการโคจรควมอยู่อย่างละเอียดจะช่วยปรับปรุงได้มาก Wiley, David A. (2000) อ้างถึงใน ศยามน อินสะอาด (2550) ได้นำเสนอองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สำเร็จ ได้แก่ ทฤษฎีการออกแบบการสอน, การแบ่งประเภทเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และคำอธิบายการเชื่อมต่อวัสดุ ที่เชื่อมต่อกัน (Connect) ทฤษฎีการออกแบบการสอนที่เชื่อมโยงไปสู่การแบ่งประเภท เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับประเภทของเป้าหมายของการเรียนรู้ การใช้ประเภทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้นำเสนอคำแนะนำในการออกแบบประเภทเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ 5 ประเภท

สรุปได้ว่าการออกแบบการสอน (Instructional design) เข้าไปมีบทบาทในการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เป็นอย่างมาก จากเดิมที่ผลิตสื่อการสอนที่มีขนาดใหญ่ เป็นผลให้ไฟล์ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ทำการปรับปรุงแก้ไขได้ยาก ไม่สามารถนำไปใช้ซ้ำใหม่ได้ เมื่อปัจจุบันพัฒนาการด้าน e-Learning เข้ามามีบทบาทมากขึ้น สื่อการสอนเมื่อนำขึ้นเว็บไซต์ต้องมีขนาดเล็ก และมีความคุ้มค่า สามารถใช้งานร่วมกัน มีความคงทน ฯลฯ เป็นเหตุให้มีการกำหนดมาตรฐาน e-Learning ขึ้น ดังนั้น นักออกแบบการสอน (Instructional designer) จำเป็นต้องปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยี โดยต้องมีความเข้าใจเรื่องของมาตรฐาน e-Learning และเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ การเลือกใช้ Instructional design model ที่เหมาะสม รวมไปถึง Learning theory ที่มีความสำคัญ ในการออกแบบการสอน เพื่อออกแบบการสอน พัฒนาสื่อการสอนเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ อย่างเป็นระบบ โดยหาวิธีการที่ดีที่สุดเพื่อนำส่งข้อมูลไปสู่ผู้เรียน ทั้งนี้ต้องรู้จักแยกแยะเนื้อหาให้มีขนาดเล็ก เป็นอิสระและจบภายในตัวเอง สามารถนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แต่ละชิ้นไปจัดลำดับใหม่ได้ และต้องรู้วิธีการที่จะพัฒนาสื่อการสอน การใช้ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนว่าจะทำให้เป็นมาตรฐานที่สามารถใช้งานร่วมกับสถาบันการศึกษาหรือองค์กรอื่นๆ ได้อย่างไร e-Learning จึงไม่ใช่เพียงแค่การสอนในลักษณะเดิม และนำเอกสารการสอนมาแปลงให้อยู่ในรูปดิจิทัล และนำไปวางไว้บนเว็บ หรือระบบบริหารจัดการการเรียนรู้เท่านั้น แต่ครอบคลุมถึงกระบวนการในการเรียนการสอน หรือการอบรมที่ใช้เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นทางการเรียนรู้ (Flexible learning) สนับสนุนการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered) และการเรียนในลักษณะตลอดชีวิต (Life-learning object learning) ซึ่งอาศัยการเปลี่ยนแปลงด้านกระบวนทัศน์ (Paradigm shift) ของทั้งกระบวนการในการเรียนการสอนด้วย นอกจากนี้ e-Learning ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนทางไกลเสมอ คนอาจารย์สามารถนำไปใช้ในลักษณะการผสมผสาน (Blended) กับการสอนในชั้นเรียนได้ (ศยามน, 2550) ในการออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะต้องอาศัยแนวคิดและหลักการทางทฤษฎีของการออกแบบระบบการเรียนการสอน

สอน ซึ่งต้องยึดหลักทั้งการออกแบบหน้าจอ Screen design ซึ่งมาจากหลักการเดียวกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์น่าจะเป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสอนที่ได้ถูกนำไปใช้ Apply ในรูปแบบของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ หรือ e-Learning ซึ่งช่วยตอบสนองกับความต้องการในการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน และเพื่อสนับสนุนมาตรฐาน ตามที่หน่วยงานได้กำหนดเพื่อให้สามารถนำสื่อ กลับมาใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนา ในเนื้อหาอื่นต่อไป เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และเวลาในการออกแบบปัจจุบันแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกมองว่าเป็นสื่อที่เริ่มหยุดอยู่กับที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการเรียนในยุคอินเทอร์เน็ต แต่ทั้งนี้และทั้งนั้น ผู้ศึกษามีความคิดเห็นว่า หลักการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนแบบ e-Learning หรือว่าการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ล้วนแล้วมีแต่ต้นแบบมาจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสิ้น เพียงแต่มาได้ถูกปรับเปลี่ยนให้ไปอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์หรือบทเรียนบนเว็บดังนั้น ผู้ที่จะสามารถทำการออกแบบและพัฒนา ระบบ e-Learning และผลิตเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้สามารถเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน จะต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาอย่างดี ต้องมีการนำหลักการจัดระบบ การออกแบบระบบ การวิเคราะห์เนื้อหา หลักสูตรและผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เป็นไปตามหลักวิชาการและมีประสิทธิภาพ ตรงตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนการสอนในทุกๆรูปแบบ

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะต้องอาศัยแนวคิดและหลักการทางทฤษฎีของการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในการเรียนการสอนสนับสนุนให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้น และเพื่อให้สามารถนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กลับมาใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาในเนื้อหาอื่นต่อไปเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และเวลาในการออกแบบ

2. การออกแบบระบบการสอนตามขั้นตอนของ Generic ID Model

คือการออกแบบระบบการเรียนการสอน คือกระบวนการพัฒนาโปรแกรมการสอนจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด มีแบบจำลองจำนวนมากมายที่นักออกแบบการสอนใช้ และสำหรับตามความประสงค์ทางการสอนต่างๆ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบ Generic Model สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย

2.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

- 2.2 การออกแบบ (Design)
- 2.3 การพัฒนา (Development)
- 2.4 การนำไปใช้ (Implementation)
- 2.5 การประเมินผล (Evaluation)

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้ คุณจะต้องระบุปัญหา, ระบุแหล่งของปัญหา และวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ (ความจำเป็น), การวิเคราะห์งาน, การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วย เป้าหมาย และ รายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

2.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนกลยุทธ์สำหรับพัฒนาการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลสารัตถะการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

2.2.1 การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) (ขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของ อลาสซี่)

2.2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

2.2.3.1 การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)

2.2.3.2 การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ

2.2.3.3 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและ

ภาษาอังกฤษ

2.2.3.4 การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font color), สีของฉากหลัง (Background), สีของส่วนอื่นๆ

2.2.3.5 การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

2.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการพัฒนาร่างขึ้นบนเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องพัฒนาการสอน และสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอน และเอกสารสนับสนุนต่างๆ สิ่งเหล่านี้ อาจจะถูกประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และซอฟต์แวร์ (เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

2.3.1 การเตรียมการเกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

2.3.1.1 การเตรียมข้อความ

2.3.1.2 การเตรียมภาพ

2.3.1.3 การเตรียมเสียง

2.3.1.4 การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

2.3.2 การสร้างบทเรียนหลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน สตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในขั้นต่อไปจะเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

2.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

เป็นขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึงการนำส่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะ เป็นรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม จุดมุ่งหมายของ ขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริม ความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่างๆ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่างๆ และเป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนไปยังการงานได้ เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ บทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อ หาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียน ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็น

ประสิทธิภาพของบทเรียนขั้นตอนนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอนการประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลอาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยสองขั้นตอนนี้จะดำเนินการดังนี้

2.5.1 การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) ดำเนินการต่อเนื่องในภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ จุดมุ่งหมายของการประเมินผลชนิดนี้ คือ เพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำแบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล

2.5.2 การประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยปกติเกิดขึ้นภายหลังการสอน เมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลประเภทนี้จะประเมินประสิทธิผลการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน (เช่นจะซื้อชุดการสอนนั้นหรือไม่ หรือจะดำเนินการต่อไปหรือไม่)

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าการออกแบบระบบประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ, การวิเคราะห์งานเพื่อให้ทราบสภาพโดยทั่วไปของเรื่องนั้น ให้เป็นแนวทางในการคิดออกแบบเพื่อแก้ปัญหาต่อไป ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการตามผลการวิเคราะห์รายละเอียดต่างๆ ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นการออกแบบการออกแบบบทเรียน ซึ่งจะประกอบด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียน สื่อ กิจกรรมวิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน ขั้นตอนการพัฒนา เป็นขั้นตอนการลงมือสร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นแล้วไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและนำมาปรับปรุง ขั้นตอนการนำไปใช้จะเป็นขั้นตอนตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน ขั้นตอนการประเมินผลเป็นขั้นตอนการนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. บทบาทของสื่อในกระบวนการเรียนการสอน

เราพบว่าสื่อการสอนทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น ประหยัดเวลา (จรรยา เหนียนเฉลย, 2549, หน้า 17 -19) สื่อการสอนช่วยถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดเห็นระหว่างครูและนักเรียน ช่วยสร้างความเข้าใจในเรื่องราวที่ครูสอนได้เร็วและจำได้อย่างถาวร สามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น ทำให้นักเรียนรู้จักการอภิปราย แสดงความคิดเห็น สื่อการสอนมีความจำเป็นในการสอน เพราะสังคมมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นมากทำให้ครูต้องสอนเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น จำนวนนักเรียนเพิ่มมากขึ้น สื่อการสอนมีความสำคัญในการสอนที่จะเน้นเอกัตบุคคลให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนที่มี

ภูมิหลังและความพร้อมที่แตกต่างกัน ครูต้องรู้จักใช้สื่อการสอนและเทคนิคที่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนและเกิดประสิทธิผลในการเรียน ดังนั้นสื่อจึงมีบทบาทต่อการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะผู้เรียนเกิดความเข้าใจเป็นรูปธรรมชัดเจน
- 3.2 ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ในปริมาณมากขึ้น ในเวลาที่กำหนดไว้
- 3.3 ช่วยให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน
- 3.4 ช่วยให้ผู้เรียนจำ สร้างความประทับใจและการเรียนรู้มีความคงทน
- 3.5 ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในขบวนการเรียน
- 3.6 ช่วยให้ผู้สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนรู้ได้ลำบากเพราะ
 - 3.6.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น
 - 3.6.2 ทำสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม
 - 3.6.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง
 - 3.6.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น
 - 3.6.5 ทำสิ่งที่ใหญ่มากให้ย่อขนาดลง
 - 3.6.6 ทำสิ่งที่เล็กมากให้ขยายขนาดขึ้น
 - 3.6.7 นำอดีตมาให้ศึกษาได้
 - 3.6.8 นำสิ่งที่อยู่ไกลหรือสิ่งลึกลับมาศึกษาได้

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าสื่อการสอนมีส่วนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีความเท่าเทียมกันในการเรียนรู้จากสื่อการเรียนที่หลากหลาย และผู้สอนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลายวิธีด้วย

4. การประเมินสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการใช้ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิคการแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้นการประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียควรจะต้องได้รับการประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียนั้นด้วย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีให้เห็นทั่วไปแบ่งเป็นสามประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ประเภทที่มีผู้ผลิตขาย ให้ใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และที่ผลิตขึ้นมาใช้เอง การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียควรพิจารณา

ถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ หรือความคุ้มค่าของราคาที่สูง จากเกณฑ์การประเมินเบื้องต้นว่า สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่เลือกหาหรือผลิตขึ้นมา นั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้หรือไม่ บริษัทผู้ผลิต ที่ทีมงานผู้ผลิตมีความน่าเชื่อถือเพียงไร ผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้หรือไม่ เหมาะสมกับงบประมาณ และศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ รวมทั้งมีความสะดวกและความง่ายต่อการนำไปใช้หรือไม่ เมื่อผ่านการพิจารณาตามการประเมินเบื้องต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพิจารณาคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย

ในการประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนด ตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมิน จะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

4.1. การออกแบบการสอน

การออกแบบบทเรียนที่ดีจะจูงใจผู้เรียน หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

4.1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้ อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียน ออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

4.1.2 เนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา

4.1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียน CAI ควรมีความเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

4.1.4 ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดพลาดที่มากจากการพิมพ์ได้ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและรับข้อมูลป้อนกลับได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นโปรแกรมฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆ ครั้ง จนเกิดเป็นทักษะมีผลสรุปความสามารถของผู้เรียน ใน

รูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวก ตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

4.1.5 ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียนรู้ บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

4.1.6 การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพ มีเสียง ประกอบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจอยู่ตลอดเวลา

4.1.7 การประเมินความสามารถผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ไม่วกวนและกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ในการประเมินคุณภาพการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

4.2 การออกแบบหน้าจอ

การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอบ้างได้คุณภาพอยู่ในระดับใด

4.2.1 การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้ดูน่าสนใจ องค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นบนหน้าจอมีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความ จะต้องเข้าคู่อย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสม และเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

4.2.2 การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปหรือไม่ กล่าวคือภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็น

ระเบียบ มีลำดับชั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

4.2.3 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงพูดบรรยายและเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสม ควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

4.2.3.1 คุณภาพของเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูดเสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

4.2.3.2 การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสม จะประเมินในเรื่อง ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผล การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟัง และปรับระดับความดังของเสียงได้ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรีมีความสม่ำเสมอ ไม่มากเกินไป

4.2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจในเว็บว่า

4.2.4.1 มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวก และคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน มีความเป็นมิตรกับผู้เรียนแม้ผู้เรียนจะเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

4.2.4.2 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งที่ให้ผู้เรียนสามารถข้ามบางขั้นตอนได้หากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอื่นๆ แล้ว

4.2.4.3 ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียน เลือบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

4.2.4.4 การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียน และปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน และหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2.4.5 เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกต ทั้งแบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

4.3 การประเมินการใช้งาน

การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดี

ดังต่อไปนี้หรือไม่

4.3.1 การนำไปใช้งาน

4.3.1.1 บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้

4.3.1.2 บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (Bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มี

สะดุด

4.3.1.3 ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงาน

ของเครื่อง

4.3.1.4 คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

4.3.1.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

4.3.1.6 ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา

4.3.1.7 ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้

4.3.1.8 ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

4.3.2 คู่มือครู

4.3.2.1 มีคู่มือครู และมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

4.3.2.2 มีคำแนะนำการทำแผนการสอน

4.3.2.3 มีการแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ

4.3.2.4 มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน

4.3.2.5 ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ คู่มือครู อาจจะมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

4.3.3 เอกสารประกอบการใช้งาน

4.3.3.1 มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน

4.3.3.2 มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าการประเมินสื่อประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การประเมินการออกแบบการสอน เป็นการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา

ความถูกต้อง ระยะเวลาการเรียนรู้จากสื่อมีความเหมาะสม คือไม่ใช้เวลานานเกินไป และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้เรียน การประเมินการออกแบบหน้าจอบนจอเป็นการประเมินข้อความ ขนาดตัวอักษร และสีที่ใช้เหมาะสม ภาพและกราฟิกสื่อความหมายชัดเจน การใช้เสียงประกอบ เสียงบรรยายมีความชัดเจนถูกต้อง เสียงดนตรีประกอบมีความเหมาะสมไม่มากเกินไปและควรให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังเสียงหรือไม่ฟังเสียงประกอบได้สามารถปรับระดับความดังของเสียงได้

เมนูการใช้งานสะดวกต่อการใช้ การกำหนดเส้นทางชัดเจน การประเมินการใช้งานเป็นการประเมินเมื่อมีการนำสื่อไปใช้งานง่าย ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์มาก ในขณะที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องดูคู่มือการใช้งานตลอดเวลา มีคู่มือสรุปประกอบแนะนำการเตรียมการที่จำเป็นสำหรับผู้สอนที่จะนำสื่อการเรียนไปใช้งาน เอกสารประกอบการใช้งานอธิบายวิธีการใช้งาน และสรุปบทเรียนไว้อย่างชัดเจน

5. ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้

5.1 การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพในมาตรา 23(2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องของการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

ในส่วนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้

5.1.1 จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.1.2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

5.1.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ทำให้ได้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

5.1.4 จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5.1.5 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

5.1.6 จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ การจัดการเรียนรู้ตามแนวดังกล่าว จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนทั้งของครู และนักเรียน กล่าวคือลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่างๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา หรือคำถามต่างๆ ในที่สุดสร้างองค์ความรู้ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนานักเรียนให้เจริญทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

การจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนเหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ มีดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความซื่อสัตย์
3. ความอดทน ความมุ่งมั่น
4. การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น
5. ความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
- 7 ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่พอเพียง

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และเน้นความแตกต่างระหว่างผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ขึ้นอยู่กับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน มีการบูรณาการความรู้ในหลายสาขาวิชาไว้ด้วยกัน ผู้สอนมีการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

5.2 การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง

สุวิทย์ มูลคำ (2546) ความหมาย การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าหาความรู้และทำการทดลองด้วยตนเอง เพื่อทำการพิสูจน์หลักการ ทฤษฎี หรือข้อเท็จจริงต่างๆ โดยกำหนดปัญหา ตั้งสมมุติฐานในการทดลอง ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์จำเป็น เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทดลองภายใต้การแนะนำ ดูแล ให้คำปรึกษาและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดจากผู้สอน

5.2.1 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบทดลอง

5.2.1.1 เพื่อให้ผู้เรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่มเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการสังเกตและทดลองด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน ทำให้จดจำได้นาน

5.2.1.2 เพื่อพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะทางวิทยาศาสตร์และทักษะการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลอง

5.2.2 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบทดลอง

5.2.2.1 ปัญหาและสมมุติฐานในการทดลอง

5.2.2.2 สถานที่ เช่น ห้องปฏิบัติการ แปลงเพาะพันธุ์พืช เป็นต้น

5.2.2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดลอง

5.2.2.4 การทดลอง

5.2.2.5 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการทดลอง

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบทดลองเป็นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบทดลองเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรงที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองและยังช่วยพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วย

5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่า การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยาพัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่างๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้จึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5.3.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of Cognitive Development)

เด็กมีการพัฒนาทางด้านต่างๆ มาตั้งแต่อยู่ที่บ้าน ทั้งในส่วนของร่างกาย จิตใจ และความรู้ความสามารถต่างๆ เมื่อเด็กเหล่านั้นเข้ามาสู่ระบบโรงเรียนจึงมีความรู้ความสามารถมาส่วนหนึ่งแล้วที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ตามระบบโรงเรียนต่อไป ได้มีการศึกษาในส่วนของพัฒนาการของนักเรียนเป็นจำนวนมากและในหลายทิศทาง ทฤษฎีที่ยอมรับโดยทั่วไปคือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Jean Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิส ซึ่งได้เสนอไว้ว่าพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่จะแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ

5.3.1.1 ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-organs stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะให้สามารถทำงานเบื้องต้นได้ เช่น ฝึกใช้มือหยิบจับสิ่งของต่างๆ ฝึกการได้ยินและการมอง ฝึกเดิน ยืน ฝึกพูดและโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จัดเป็นการพัฒนา

ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กในวัยนี้จึงเรียนรู้โดยการได้ยิน จับ สัมผัสกับสิ่งต่างๆ รอบตัว

5.3.1.2 ระยะเวลาควบคุมอวัยวะต่างๆ (Preoperational stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 2 ปี จนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาร่างกายเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองเพื่อใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยการขับถ่าย มีการฝึกใช้อวัยวะต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมองและเชื่อมโยงกับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กได้สัมผัส เช่น การเล่นกีฬา การขี่จักรยาน การเล่นล้อเลื่อน

5.3.1.3 ระยะเวลาที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete-operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็วจนสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เด็กในวัยนี้จึงสามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่างๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เช่น โครงสร้างอะตอม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

5.3.1.4 ระยะเวลาที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12-15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้วจะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี จนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะต่อไป

การพัฒนาของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต้นในวัยเด็กไปสู่ระดับที่สูงขึ้น จนเข้าสู่ความเป็นผู้ใหญ่ โดยทั่วไปการพัฒนาของเด็กจะไม่กระโดดข้ามขั้น แต่ในบางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณี รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้เร็วช้าแตกต่างกันได้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาดังกล่าวเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย และใช้เป็นหลักการพื้นฐานในกระบวนการเรียนการสอน และทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ในช่วงระยะ 20 ปีที่ผ่านมา

5.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นการแลกเปลี่ยนพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วนจึงไม่เป็นเรื่องง่าย นักปรัชญาและนักจิตวิทยาการศึกษาหลายคน ได้

พยายามคิดค้นทฤษฎีและกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนรู้กันมานานแล้ว เช่นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของ John Dewey (1922) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก (theory of cognitive development) ของ Jean Piaget(1958) การเรียนรู้โดยการค้นพบ (discovery learning) ของ Jerome S. Bruner (1961) การเรียนรู้ที่มีความหมายของ David P. Ausubel (1969) เป็นต้น การ์เจ (Robert M. Gagne : 1970) การเสนอเงื่อนไขของการเรียนรู้ (Condition of learning) ไว้ 8 ประการ คือ การเรียนรู้เมื่อได้รับสัญญาณ (Signal learning) การเรียนรู้ในลักษณะของการกระตุ้นและการตอบสนอง (Stimulus response learning) การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงการกระตุ้นและการตอบสนองหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน (Chaining) การเรียนรู้โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการกระตุ้นและการตอบสนองหลายๆ อย่างด้วยภาษา (Verbal association) การเรียนรู้แบบแยกแยะ (Discrimination learning) การเรียนรู้ในแนวความคิดหลัก (Concept learning) การเรียนรู้ในกฎเกณฑ์ (Rule learning) และการเรียนรู้เชิงแก้ปัญหา (Problem solving process)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่พูดกันมากในปัจจุบันนี้คือทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อกันว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนัก ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบหา ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process)

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนควรเน้นในเรื่องของกระบวนการสร้างความรู้ที่เกิดจากตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เพิ่มเติมหรือรับความรู้ใหม่ของผู้เรียนเกิดจากการเชื่อมต่อระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ของผู้เรียน ในกระบวนการเรียนรู้ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของผู้สอน และในการจัดการเรียนการสอนของวิชาวิทยาศาสตร์ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นพบและค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้

อย่างแท้จริง และความรู้ที่ผู้เรียนได้เป็นผู้ค้นพบเองนี้จะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเป็นความรู้ที่อยู่ทนนาน

6. ความรู้เกี่ยวกับความหมายของความคิดเห็น

จากการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็น มีผู้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ ดังนี้

จำรอง เงินดี (2534) (อ้างถึงใน เพทหาย ศิริมุสิกะ (2547)) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดในลักษณะที่ไม่ลึกซึ้งเหมือนทัศนคติ ความคิดเห็นนั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นการแสดงออกของทัศนคติก็ได้ สังเกตและวัดได้จากคน แต่มีส่วนที่แตกต่างไปจากทัศนคตินั้นเจ้าตัวอาจจะตระหนักหรือไม่ตระหนักก็ได้

สุโท เจริญสุข (2545) (อ้างถึงใน ชุตติมา ชัยมุสิก (2550)) ความคิดเห็นเป็นสภาพความรู้สึกทางด้านจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคคล อันเป็นผลให้บุคคลมีความคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่ชอบ ไม่ชอบ หรือเฉยๆ

จากความหมายและแนวความคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น หรือมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึก พฤติกรรม ประสบการณ์ ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอันก่อให้เกิดการยอมรับหรือมีทัศนคติที่ดี และปฏิเสธหรือมีทัศนคติทางลบบนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้รับ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ญาณิน ทองเพิ่ม (2551) ได้ศึกษาการสร้างเลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทักษะการจำแนกประเภท, แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้งานของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ดำเนินการศึกษาโดยนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มศึกษา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์และค่าเฉลี่ยจากการศึกษา พบว่า การทดสอบด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก และผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้งานของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้แก่ การใช้ภาพกราฟิกประกอบ, การจัดวางปุ่ม, การให้คำอธิบายวิธีการเล่นเกมมีความชัดเจน โดยมีด้านการใช้เสียง, ปริมาณเนื้อหาและกิจกรรม และความท้าทายตื่นเต้นอยู่ในระดับดี และด้านความรู้และ

ประสบการณ์ที่ได้ พบว่าทำให้นักเรียนเกิดทักษะการจำแนกประเภทได้มากขึ้น และมีทักษะในการจำแนกประเภทในระดับดีมาก

ศราวุธ ใจจะดี (2551) ได้ศึกษาการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และแบบสอบถามการใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้กลุ่มศึกษาทดสอบการใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต จากนั้นให้ตอบแบบสอบถามการใช้งาน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า ด้านการออกแบบหน้าจอและมัลติมีเดีย ($x = 3.58$) และด้านการออกแบบด้านการเรียนการสอนและเนื้อหา ($x = 3.60$) ผู้เรียนให้ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้ กลุ่มศึกษาโดยรวมเห็นว่า สีและขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีความชัดเจนและอ่านง่าย การจัดวางปุ่มในแต่ละหน้าจอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานรวมทั้งการนำภาพเคลื่อนไหวและภาพกราฟิกมาใช้ประกอบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพของการเคลื่อนไหว การสะท้อน และการหมุนได้ง่ายขึ้น ส่วนในด้านการใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ($x = 3.45$) ผู้เรียนให้ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก กลุ่มศึกษาโดยรวมเห็นว่าการนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มาใช้ประกอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจ ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก และช่วยเสริมทักษะในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตให้แก่ผู้เรียนได้

เชษฐา แซ่เต็ง (2551) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาเชิงมโนทัศน์ในวิชาเคมีของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าคือ การศึกษาผลของการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดความคิดเชิงมโนทัศน์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องไฟฟ้าเคมี ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.84 สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าคะแนนเฉลี่ย ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผังมโนทัศน์หลังจากเรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แต่ละเรื่องและเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 ใช้การทดสอบค่าที (Paired t-test) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี มีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิง มโนทัศน์อยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ผลการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมีของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้

เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิราพร แป้นน้อย และคณะ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เลนนิ่งอ็อบเจ็ค เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจ็ค เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.81/82.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เลนนิ่งอ็อบเจ็ค เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

งานวิจัยต่างประเทศ

เฟอิตินัน ครูย (2005) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาการออกแบบและการประเมินผลของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์และผลกระทบเพื่อการพัฒนาเนื้อหา รายงานนี้เป็นการศึกษาในกรณีศึกษาที่การตรวจสอบขั้นตอนการออกแบบและการประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการการรักษาของยาและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยการใช้ซอฟต์แวร์มัลติมีเดียแบบโต้ตอบการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อวิเคราะห์และเอกสารกระบวนการการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และการประเมินผลของการใช้วิธีการเหล่านี้ เมื่อต้องการบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยแบ่งการศึกษาออกได้เป็น 1 ทฤษฎีการเรียนรู้และความรู้ที่มีผลต่อการออกแบบการเรียนรู้วัตถุประสงค์และ 2 เครื่องมือที่สามารถใช้เพื่อประเมินคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และเพื่อให้นักออกแบบที่มีข้อมูลสำหรับการปรับปรุงเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผลจากการประเมินผลการศึกษาพบว่าวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีคะแนนสูงในด้านของคุณภาพเนื้อหาการเรียนรู้การจัดตำแหน่งเป้าหมายและแรงจูงใจ การศึกษาผลของการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์พบว่า เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ช่วยเพิ่มความน่าสนใจให้กับบทเรียนเรื่องยา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถสรุปได้ว่ารายวิชาที่เหมาะสมสำหรับนำมาพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ คือ วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่มีการนำใช้ภาพกราฟิกประกอบที่ชัดเจนมาช่วยอธิบายความรู้ในเนื้อหาได้มากขึ้นและช่วยให้ตัวเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จึงช่วยให้การจัดการเรียนการสอนที่ใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มาประกอบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นด้วย อีกทั้งการนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มาประกอบในการเรียนการสอนยังช่วยเพิ่มความน่าสนใจให้กับวิชานั้นๆ และทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกมากกว่าเดิม