

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษา
สร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยแบ่ง
ออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการศึกษาสร้างสรรค์

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

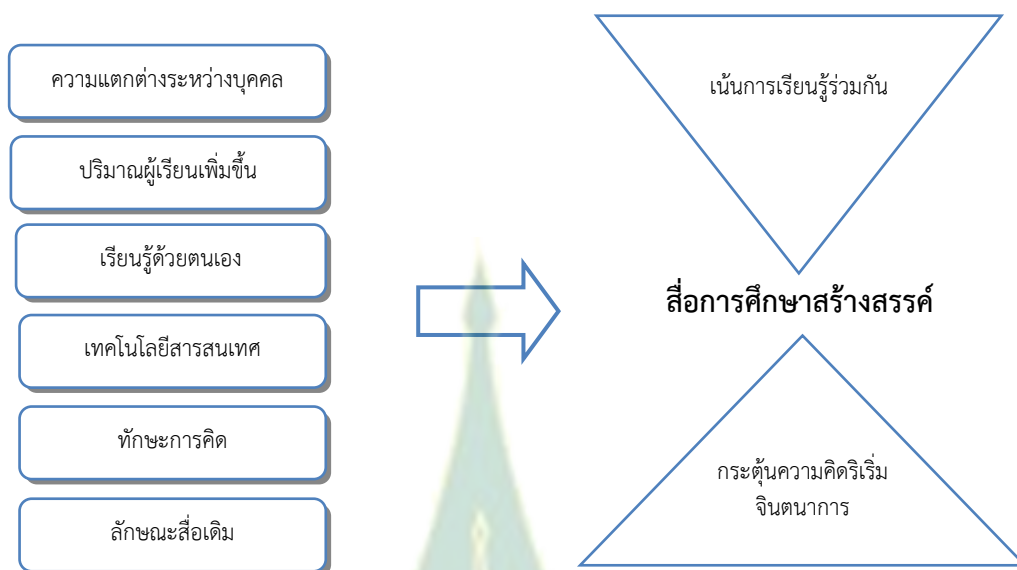
ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการศึกษาสร้างสรรค์

สื่อการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียน
สามารถเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร
ทำให้ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาสื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนจำเป็นต้องมี
การรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ ด้วยตนเองและพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นสื่อการศึกษา
จึงเป็นสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้สื่อที่เป็นสิ่งใหม่ แตกต่างและ
น่าสนใจกว่าสื่อเดิมๆ เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
อย่างสร้างสรรค์

สื่อสร้างสรรค์เป็นการนำเทคนิค วิธีการและเครื่องมือใหม่ๆ ที่เกิดจากความคิดนอกกรอบ
จากสื่อเดิมๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแปลกใหม่ แตกต่างไปจากที่เคยเรียน
ส่งผลให้การตอบสนองต่อการเรียนรู้มากขึ้น (David, 2009) โดยอาศัยเทคนิคการสอน การมีส่วนร่วม
ของผู้เรียน ที่ช่วยกันอภิปราย ร่วมกันคิดร่วมกันทำ ประสบการณ์ตรงของแต่ละบุคคล การสื่อสารกัน
เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (Julian, 2007)

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2557) กล่าวว่า ในการนำสื่อศึกษามาเป็นเครื่องมือที่ช่วย
พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องมีการมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียน
เกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจง่ายขึ้น สื่อการศึกษาสร้างสรรค์ ควรใช้ควบคู่ไปกับเนื้อหา
สาระที่เน้นให้ผู้เรียน เน้นการผลิตสื่อที่แตกต่างไปจากสื่อเดิมๆ เพื่อการกระตุ้นความสนใจ ทำให้
สื่อการศึกษานั้นๆ แตกต่างจากที่ผู้เรียนเคยเห็นมา จะทำให้การตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนให้
มากขึ้นด้วยระยะเวลาที่สั้นลงด้วยความแปลกใหม่และแตกต่างจากที่ผู้เรียนเคยเห็นมา



ภาพที่ 2.1 แนวคิดพื้นฐานสื่อการศึกษาสร้างสรรค์

แนวความคิดพื้นฐานที่ทำให้เกิดสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ ได้แก่

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล จากที่เราได้เคยศึกษาทางด้านจิตวิทยาเกี่ยวกับมนุษย์ นั้น พบว่า มีความแตกต่างกัน ทั้งด้านร่างกายและด้านสติปัญญา ความคิด และความรู้สึก การรับรู้ และการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงควรจัดให้สอดคล้องกับผู้เรียน เช่น ความถนัด ความสนใจ ความสามารถของแต่ละคน อัตราการเรียนรู้เร็วช้าของแต่ละคน เช่น ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วจะได้ศึกษาค้นคว้าต่อไป โดยไม่ต้องเสียเวลา ส่วนผู้เรียนช้าก็สามารถเรียนได้ตามอัตราการเรียนรู้ของตนโดยไม่เกิดปมด้อย นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองทั้งด้านรูปแบบของแต่ละคน ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ เป็นผลให้เกิดสื่อการศึกษาที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจด้วยตนเอง
2. การเพิ่มปริมาณของผู้เรียนเป็นไปอย่างรวดเร็วทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทำให้ผู้สอนต้องหาสื่อการศึกษาใหม่ๆ มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาจำกัด
3. การเรียนรู้ของผู้เรียนมีแนวโน้มในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ตามแนวคิดสมัยใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการศึกษาต้องสามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามอัตรา ความสามารถ และตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน
4. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและการสื่อสารอย่างรวดเร็ว จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย ต่างก็มีการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งผ่านคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ต่างให้ความสำคัญกับการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นผลก่อให้เกิดสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ที่ทำให้ผู้เรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้
5. การพัฒนาการคิดของผู้เรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพของตนเอง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศการพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าทันต่อการแข่งขันของนานาชาติ

6. สื่อการศึกษาแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบสนองและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะ เป็นรูปแบบของสื่อ คุณภาพ ความน่าสนใจ เป็นต้น

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวข้างต้น นำไปสู่การพัฒนาสื่อสร้างสรรค์ที่หลากหลาย โดย ประยุกต์ใช้สื่อเหล่านั้นเพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ (Printed Media) เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเพื่อ สนองการเรียนรู้ตามหลักสูตร หรือสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป ได้แก่ หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสือการ์ตูน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น

2. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อกิจกรรม (Activities Media) เป็นสื่อประเภทวิธีการที่ใช้ในการ ฝึกทักษะ ฝึกปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน ได้แก่ เกม ชุดฝึกอบรม ชุดเสริมความรู้ ชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดสื่อผสม เป็นต้น

3. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Media) เป็นสื่อที่ผลิตหรือ พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดีย, บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), e-learning, e-book, เป็นต้น

4. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อใหม่ (New Media) เป็นการสื่อสารในรูปแบบใหม่ที่มีการนำ เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประกอบการสื่อสาร ทำให้สามารถรับรู้ข่าวสารและโต้ตอบกันได้ อย่าง รวดเร็ว ได้แก่ Social Media, Social Networking, Virtual Education, m-learning เป็นต้น

สื่อการศึกษาเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ศักยภาพ การเรียนรู้ ตลอดจนเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมให้แก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ใน ยุคปัจจุบันมีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และให้คุณประโยชน์ (กรมวิชาการ, 2545) ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนเป็นรูปธรรม เชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนสู่ การเรียนรู้ เป็นกระบวนการ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และสามารถ บูรณาการสาระการเรียนรู้ต่างๆ ให้เชื่อมโยงกัน
3. ส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน สร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การ เรียนรู้ที่แปลกใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มขึ้น
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในหลายมิติจากสื่อที่หลากหลาย รู้วิธีการใช้สื่อและ แหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อการค้นคว้าเพิ่มเติม และเชื่อมโยงโลกที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนให้เข้ามาสู่การเรียนรู้ ของผู้เรียน

สื่อการศึกษาสร้างสรรค์ เป็นสื่อที่ผู้สอนสร้างขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายสอดคล้องกับเนื้อหาของ รายวิชา วิธีการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล โดยการศึกษาหลักการแนวคิด ขั้นตอนการจัดทำ การใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และองค์ความรู้ ด้วยการมีส่วนร่วมในการใช้สื่ออย่างเป็น อิสระ เห็นความสำคัญและมีเจตคติที่ดี

ผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการสอนของผู้สอนที่จะช่วยกระตุ้น ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ก้าวหน้าขึ้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน โดยหาเทคนิค วิธีการสอนและสื่อแปลกใหม่ ๆ มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง คอยติดตามและให้กำลังใจ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการแสดงออกด้วยการพูด การกระทำตามจินตนาการและความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้ ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาในหลักสูตรเพื่อนำเนื้อหาเหล่านั้นมาแผ่ขยายประเด็นต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ในการออกแบบและพัฒนาสื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้นั้น จะต้องรู้จักสื่อแต่ละประเภทอย่างถ่องแท้ก่อนว่าจะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้นได้อย่างไร จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนจึงจะทำให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพ

ในการพัฒนาการศึกษา ผู้สอนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะสร้างสรรค์สื่อการศึกษาให้ผู้เรียนสนใจ เพราะปัจจุบันมีการปฏิรูปที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เกิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เรียนรู้จากประสบการณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีความกระตือรือร้นและเกิดความอยากรู้อยากเห็น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างสรรค์สื่อการศึกษา สามารถนำมาออกแบบและประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่และเต็มความสามารถ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำสื่อสร้างสรรค์ไปสู่การเรียนรู้ที่พัฒนาการศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดของสมองซึ่งมีความสามารถในการคิดที่หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม โดยสามารถนำนาทฤษฎีหรือหลักการไปประยุกต์ใช้จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ในมิติที่กว้างขึ้น เช่น การมีความคิดสร้างสรรค์ในการสอน ทำให้ได้เทคนิคการสอนที่แปลกใหม่ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การมีความคิดสร้างสรรค์ในการเรียน ทำให้จดจำและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น จำได้นานขึ้น เป็นต้น

ลักษณะของผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักจะเริ่มจากไม่ชอบความจำเจ ซ้ำซาก แต่ชอบการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้งานมีชีวิตชีวามากขึ้น มีความแปลกใหม่กว่าเดิม ชอบทำงานที่ค่อนข้างยากและซับซ้อน โดยอาศัยความสามารถสูงให้สำเร็จได้ เป็นการทำงานจากแรงจูงใจภายในหรือความศรัทธาและพอใจที่จะทำสิ่งนั้นๆ ดังนั้นจะเป็นบุคคลที่มีความคิดริเริ่ม คิดนอกกรอบ กล้าแสดงออก กล้าทดลอง กล้าเสี่ยง มีความเชื่อมั่นในตนเอง

กิลฟอร์ด (Guilford, 1991) ได้กำหนดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ที่เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
2. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำกันในองค์ประกอบนี้ ความคิดจะไหลลื่นออกมามากมาย

3. ความคิดยืดหยุ่น หรือความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของความคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างต่างๆ กัน เช่น ประโยชน์ของก้อนหินคืออะไร หรือความยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงสิ่งต่างๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaborative) เป็นความคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีรายละเอียดที่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้

นอกจากนี้ อาร์ พินธ์มณี (2543) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดแบบเนกนัยหรือการคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือที่เรียกว่า wild idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational fluency) เป็นความสามารถที่หาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้สีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคิดคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด ความคล่องในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะในการแก้ปัญหาจะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี และต้องนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้องตามที่ต้องการ

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทางซึ่งแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายอย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลง (Adaptive flexibility) ซึ่งเป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาในเบื้องต้นสรุปได้ว่าพฤติกรรมที่เป็นความคิดสร้างสรรค์นี้เป็นความสามารถทางการคิดหลายทิศทาง (Divergent thinking) ที่ควรประกอบด้วยความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

อารีย์ พันธมณี (2543) ได้สรุปความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไว้ว่า เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีบุคลิกภาพประจำตนแตกต่างจากเด็กโดยทั่วไป พฤติกรรมของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น มีความกระหายใคร่รู้ อยู่เป็นนิจ
2. ชอบเสาะแสวงหา สำรวจ ศึกษา ค้นคว้า และทดลอง
3. ชอบซักถามและถามคำถามแปลกๆ
4. ช่างสงสัย เป็นเด็กที่มีความรู้สึกแปลกประหลาดใจในสิ่งที่พบเห็นเสมอ
5. ช่างสังเกต มองเห็นลักษณะที่แปลก ผิดปกติหรือช่องว่างที่ขาดหายไปได้ง่ายและเร็ว
6. ชอบแสดงออกมากกว่าจะเก็บกด ถ้าสงสัยสิ่งใดก็จะถามหรือพยายามหาคำตอบโดยไม่รีรอ
7. อารมณ์ขัน มองสิ่งต่างๆ ในมุมที่แปลก และสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ
8. มีสมาธิในสิ่งที่ตนสนใจ
9. สนุกสนานกับการใช้ความคิด
10. สนใจสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง

เพ็ญนิดา ไชยสายัณห์ (2556) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้ 2 ทาง คือ

1. เริ่มจากจินตนาการแล้วย้อนสู่ความจริง เกิดจากการที่เรานำความฝันและจินตนาการซึ่งเป็นเพียงความคิดความฝันที่ยังไม่เป็นจริงแต่เกิดความรู้สึกอย่างแรงกล้าที่จะทำให้ความฝันนั้นเป็นจริง
2. เริ่มจากความรู้ที่มีแล้วคิดต่อยอดสู่สิ่งใหม่ที่เรียกว่า นวัตกรรม (Innovation) เกิดจากการนำข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่มาคิดต่อยอด หรือคิดเพิ่มฐานข้อมูลที่มีอยู่ จะเป็นเหมือนตัวเชื่อมความคิดให้เราคิดในเรื่องใหม่ๆ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานตัวชี้วัดด้านความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายประการ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ ควรจะประกอบไปด้วย 3 ประการ คือ

1. สิ่งใหม่ (new, original) เป็นการคิดที่แหวกวงล้อมความคิดที่มีอยู่เดิม ที่ไม่เคยมีใครคิดได้มาก่อน ไม่ได้ลอกเลียนแบบใคร แม้กระทั่งความคิดเดิมๆ ของตนเอง
2. ใช้การได้จริง (workable) เป็นความคิดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ที่ลึกซึ้ง และสูงเกินกว่าการใช้เพียง “จินตนาการเพื่อฝัน” คือ สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นจริง และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ ของการคิดได้เป็นอย่างดี
3. มีความเหมาะสมกับบริบท เป็นความคิดที่สะท้อนความมีเหตุมีผลที่เหมาะสมและมีคุณค่า ภายใต้มาตรฐานที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

การที่คนเราจะมีความคิดสร้างสรรค์ ได้ตามลักษณะที่กล่าวมานั้น ขึ้นอยู่กับศักยภาพการทำงาน และการพัฒนาของสมอง ซึ่งสมองของคนเรามี 2 ซีก มีการทำงานที่แตกต่างกัน สมองซีกซ้ายทำหน้าที่ในส่วนของการตัดสินใจ การใช้เหตุผล สมองซีกขวา ทำหน้าที่ในส่วนของการสร้างสรรค์ แม้สมองจะทำงานต่างกัน แต่ในความเป็นจริงแล้ว สมองทั้งสองซีกจะทำงานเชื่อมโยงไปพร้อมกันในทุกกิจกรรมทางการคิด โดยการคิดสลับกันไปมา เช่น การอ่านหนังสือ สมองซีกซ้ายจะทำความเข้าใจโครงสร้างประโยค และไวยากรณ์ ขณะเดียวกัน สมองซีกขวาก็จะทำความเข้าใจ เกี่ยวกับลีลาการดำเนินเรื่อง อารมณ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อเขียน ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปพร้อมๆ

กัน ไม่สามารถแยกพัฒนาในแต่ละด้านได้ การค้นพบหน้าที่แตกต่างกันของสมองทั้งสองส่วน ช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์จากได้มากขึ้น

ในการพัฒนาสมองของผู้เรียน ให้ใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ผ่านการจัดการเรียนการสอนนั้น ควรจัดอย่างสมดุล ให้มีการพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปด้วยกัน ในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลในการคิด และคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เอนเอียงไปในหลักการเหตุผลมากเกินไปจนติดอยู่ในกรอบของความคิดแบบเดิม และไม่ใช้การคิดด้วยการใช้จินตนาการเพื่อฝันมากเกินไป จนไม่มีความสัมพันธ์กัน ระหว่างความฝันกับความสมเหตุสมผล ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถนำมาปฏิบัติให้เป็นจริงได้ ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า การคิดสร้างสรรค์ จึงพึ่งพาทั้งสองซีกซ้ายและขวาควบคู่กันไป

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้นอาจทำได้ทั้งทางตรงโดยการสอนและฝึกอบรม และทางอ้อมก็สามารถทำได้ด้วยการจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ เช่น

- การส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง
- การส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- การยอมรับความสามารถและคุณค่าของตนเองอย่างไม่มีเงื่อนไข
- การแสดงให้เห็นว่าความคิดของทุกคนมีคุณค่า และนำไปใช้ประโยชน์ได้
- การทำความเข้าใจ เห็นใจและเห็นความรู้สึกของผู้อื่น
- อย่าพยายามกำหนดให้ทุกคนต้องคิดเหมือนกัน ทำเหมือนกัน
- ควรสนับสนุนผู้คิดค้นผลงานแปลกใหม่ได้มีโอกาสนำเสนอ
- ควรเอาใจใส่ความคิดแปลกใหม่ของผู้อื่นด้วยใจเป็นกลาง
- ระลึกเสมอว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต้องพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไปและต้องใช้ระยะเวลา

เพ็ญนิดา ไชยสายัณห์ (2556) กล่าวว่า วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาศักยภาพการคิดสร้างสรรค์ มีวิธีการดังนี้

1. ฝึกคิดเชิงบวก (Positive Thinking) ไม่ว่าจะเกิดอะไรขึ้นเราต้องฝึกคิดว่ามีอะไรที่เป็นประโยชน์กับเราบ้าง เช่น ถ้าเราตกงานเราก็คิดว่าเป็นโอกาสที่ดีที่เราจะได้มีเวลาพัฒนาตัวเองแบบเต็มเวลา ถ้าเราอกหักก็คิดเสียว่าเป็นโอกาสที่ดีจะได้เปิดโอกาสให้กับคนดีๆ อีกหลายคนเข้ามาในชีวิตของเรา ถ้าเครียดมากๆ ก็ให้คิดเสียว่าเป็นการทดสอบความแข็งแกร่งของจิตใจว่าจะสามารถรับมือกับสภาพความเครียดได้มากน้อยเพียงใด เพราะในอนาคตเราอาจจะมีเรื่องเครียดมากกว่านี้ก็ได้ การฝึกคิดเชิงบวก นอกจากจะช่วยให้เราฝึกการแสวงหาโอกาสแล้วยังช่วยให้เราเกิดการเรียนรู้ที่เหนือกว่าคนอื่น เพราะถ้าเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้น เราสามารถเรียนรู้ทั้งสิ่งที่ค้นทั่วไปเขารู้กันแล้ว เรายังเรียนรู้ในสิ่งที่คนอื่น ๆ เขามองข้ามไป เมื่อเราฝึกแบบนี้ไปนานๆ หลายๆ ครั้งเข้า จำนวนเท่าของความรู้ของเราจะเหนือกว่าคนทั่วไปอย่างน้อยสองสามเท่าตัว

2. ฝึกคิดย้อนศร (Backward Thinking) เมื่อไหร่ก็ตามเราคิดสวนทางกับคนอื่น อาจจะทำให้เราเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดีๆ ขึ้นมาก็ได้ ตัวอย่างการทำธุรกิจที่ตรงกันข้ามจากคนอื่น เช่น ปกติ

รถเสียต้องพารถไปหาอยู่ แต่เมื่อคิดใหม่คือเอาอู่ไปหารถ จึงทำให้เกิดธุรกิจบริการซ่อมรถฉุกเฉินขึ้นมา มากมาย หรือเมื่อก่อนถ้าเราจะกินพิซซ่าเราจะต้องไปที่ร้าน แต่เมื่อมีคนคิดย้อนศรคือ ส่งพิซซ่าไปหา ลูกค้าจึงเกิดธุรกิจ Home Delivery ขึ้นมามากมาย ปัจจุบันนี้เกิดธุรกิจอีกมากมาย เช่น การส่ง ดอกไม้ ร้านหนังสือ ร้านวีดีโอ เป็นต้น

3. ฝึกคิดในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ (Impossible Thinking) บางสิ่งบางอย่างที่เราเคยคิดว่ามันเป็นไปไม่ได้ในอดีต แต่ในปัจจุบันมันเป็นไปได้และเป็นไปแล้ว สิ่งที่เราคิดว่าเป็นไปไม่ได้ในวันนี้ มันอาจจะเป็นไปได้ในอนาคต ดังนั้นอะไรก็ตามที่เราคิดว่าเป็นไปไม่ได้ อย่าเพิ่งด่วนตัดทิ้งไป เพราะมันเท่ากับเป็นการดับอนาคตแห่งความคิดสร้างสรรค์ของเราเอง ตัวอย่างความคิดสร้างสรรค์แบบนี้ เห็นได้จากภาพยนตร์ การ์ตูน บางประเภทที่เราคิดว่าเป็นไปไม่ได้ ความคิดของนักวิทยาศาสตร์นำไป ค้นคว้าวิจัยเพื่อนำไปสู่ความเป็นไปได้ต่อไป เช่น ในอดีตใครเคยคิดบ้างว่าเรื่องการโคลนนิ่งสัตว์หรือ อมนุษย์จะเป็นไปได้ ใครเคยคิดบ้างว่ามนุษย์จะมีธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศ ใครจะคิดบ้างว่าคนที่ อยู่กันคนละโลกสามารถพูดคุยกันแบบเห็นหน้าตาได้เหมือนสมัยนี้ ในชีวิตการทำงาน เรามักจะตก หลุมพรางทางความคิดแบบนี้บ่อยๆ พอคิดจะทำโน่นทำนี่ เราก็มักจะถูกขัดขวางด้วยความคิดที่ว่า มันทำไม่ได้หรอก หัวหน้าเขาคงไม่มีงบประมาณ ผู้บริหารคงไม่สนับสนุน ฯลฯ ความคิดในลักษณะนี้ เกิด ขึ้นมากมายกับคนทำงาน สาเหตุที่สำคัญคือ เรามักจะนำเอาสภาพแวดล้อมภายนอกมาทำลาย ต้นกล้าแห่งความคิดสร้างสรรค์ของเราเสียเอง ตั้งแต่ยังไม่ลงมือทำอะไรเลย ทำให้เราไม่มีโอกาสได้คิด ไปถึงที่สุดว่า ที่เราคิดว่ามันเป็นไปไม่ได้มัน จริงๆแล้วมันเป็นเช่นนั้นจริงหรือ

4. ฝึกคิดบนหลักของความเป็นจริง (Thinking Based Principle) การฝึกคิดแบบนี้คือ การคิด วิเคราะห์สิ่งต่างๆ โดยย้อนกลับไปหาหลักความเป็นจริงของสิ่งนั้นๆว่าคืออะไร เช่น คนที่สามารถผลิตเครื่องบินได้นั้นจะต้องเข้าใจถึงหลักความเป็นจริงในเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกก่อน จึงจะสามารถออกแบบเครื่องบินได้ ต้องเข้าใจว่าการบินได้นั้น จะต้องมีการขับเคลื่อนเท่าไร มีความเร็วเท่าไร จึงจะสามารถหนีออกจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้

5. ฝึกคิดข้ามกล่องความรู้ (Lateral Thinking) การคิดข้ามกล่องความรู้คือการนำเอา ความรู้ที่มีอยู่ในหัว ในเรื่องต่างๆ มาคิดไขว้กัน ยิ่งเรามีกล่องความรู้หลากหลาย โอกาสที่เราจะคิดข้าม กล่องเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ๆ ก็มีมากยิ่งขึ้น เช่น ก๋วยเตี๋ยวมั้ย มาจากกล่องความรู้เกี่ยวกับ ก๋วยเตี๋ยว ผสมกับกล่องความรู้ ในการทำตั๋มยา หรือแอร์มิ่ง มาจากกล่องความรู้ด้านแอร์กับกล่อง ความรู้ด้านมุ้ง ปลาตุ๊กในหีบงู มาจากกล่องความรู้เรื่องหีบงูเข้ากับกล่องความรู้เรื่องการเลี้ยงปลา ในบ่อดิน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้นั้น สามารถทำได้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนฝึกการใช้ความคิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมๆ โดยให้ผู้เรียนรวบรวม ข้อคิดเห็น แสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาอภิปรายร่วมกัน
2. สอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดพิจารณาลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไป กว่าที่เคยคิด แต่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้
3. สอนให้ผู้เรียนรู้จักการเชื่อมโยงสิ่งที่เห็นกับสิ่งอื่นๆ รอบตัวที่คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือ ตรงกันข้ามกัน

4. สอนโดยการตั้งคำถามแบบปลายเปิด ใช้เหตุการณ์หรือคำถามให้ผู้เรียนขวนคิดค้นคว้า หาคำตอบในสิ่งที่เกิดขึ้น

5. สอนโดยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างเดิมหรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมี แต่พยายามคิดพลิกแพลงให้แตกต่างไปจากเดิม

6. สอนให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหา โดยการประเมินสถานการณ์เพื่อค้นหาคำตอบที่เหมาะสมและเป็นไปได้ ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าว สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ด้วย การแสดงออก ดังนั้นเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะช่วยสร้างและปลูกฝังผู้เรียนให้มีพฤติกรรมดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นการชอบแสวงหา ค้นคว้า ช่างสงสัย ช่างสังเกต มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแปลกใหม่ ด้วยการนำสื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ถูกออกแบบให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตอบสนองการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งลักษณะการเรียนการสอนออนไลน์นั้นเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยยึดหลักการออกแบบตามกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งการสร้างสรรค์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต้องมีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นเร้าความสนใจแก่ผู้เรียน การออกแบบกิจกรรมจะต้องเน้นให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา (Interactive) หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรม รวมทั้งมีส่วนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวนความรู้ โดยหลักการเรียนรู้ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการแต่ละบุคคล

การออกแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้น มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจใน ทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในงานของตนเองได้ โดยการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นิยมใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ และหลักการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model โดยคำนึงถึงความเข้าใจ ความต้องการ และเข้าใจธรรมชาติของกลุ่มเป้าหมายที่และไม่เกิดความเบื่อหน่าย เมื่อเข้าไปเรียนแล้ว อยากศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้อื่น มีความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียนเพิ่มเติมต่อ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และเพิ่มความรู้ในการทำงานให้ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นกระบวนการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ตามมาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน กุทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547) กล่าวว่าหลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บทเรียนออกมาในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของกาเย่มี 9 ขั้นตอน ได้แก่

1. เร้าความสนใจ (Gain attention) การใช้สื่อหลายอย่างประกอบกันเป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียนและยังช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปด้วย หลักสำคัญประการหนึ่ง

ของการออกแบบในส่วนนี้ คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่กับแป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ นอกจากนั้นควรเลือกใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน อ่านง่าย ไม่ซับซ้อนและเสียงที่สอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหา ระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน เทคนิคการนำเสนอภาพต่างๆ ควรรวดเร็วและง่าย เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและควรสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ เพื่อเป็นการเข้าสู่หน้าอื่นๆ ต่อไป

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) ในกระบวนการเรียนรู้จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนหรือพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียน เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงเนื้อหา รวมทั้งขอบเขตเค้าโครงของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกได้ 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ที่เรียน ควรเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความและเป็นที่เข้าใจของผู้เรียน โดยวัตถุประสงค์ทั่วไปควรใช้ในบทเรียนหลักและตามด้วยรายการให้เลือก และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมใช้บอกในแต่ละบทเรียนย่อยๆ การนำเสนอวัตถุประสงค์อาจให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อก็ได้แล้วแต่เวลาที่ใช้ในการนำเสนอ อย่างไรก็ตามควรทำให้น่าสนใจโดยใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น การตีกรอบ การใช้ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge) ก่อนนำเสนอเนื้อหาใหม่ควรมีการทบทวนความรู้เดิมแก่ผู้เรียน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้และพร้อมที่จะรับเนื้อหาใหม่สำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปจะใช้การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มาประเมินความรู้ของผู้เรียน นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว อาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตามการทบทวนอาจทำได้โดยนำเสนอเนื้อหาเดิมที่ต้องการให้เป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการศึกษาเนื้อหาใหม่หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว การใช้ภาพประกอบและเสียงจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information) การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ และให้ได้ใจความมากที่สุด จึงจะทำให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่ามีคำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยมีหลักการว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมจึงเกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น สำหรับเนื้อหาที่ยากซับซ้อนควรอธิบายเป็นลำดับขั้นหรือเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันไป และควรเน้นส่วนข้อความที่มีความสำคัญโดยการตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การใช้ลูกศร การใช้สีหรือคำพูด สำหรับการอธิบายควรจบเป็นตอนๆ ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไปและต้องเกี่ยวกับเนื้อหา ไม่ยากหรือซับซ้อนมากเกินไป ที่สำคัญในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ผู้เรียนควรมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการพิมพ์หรือตอบคำถามบ้าง

5. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เป็นการกระตุ้นการตอบสนองต่อบทเรียน การให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการตอบคำถามจะทำให้ผู้เรียนมีความจำดีกว่าการเรียนโดยวิธีการอ่านหรือลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถออกแบบให้

ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้หลายลักษณะโดยอาจเป็นแบบต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย มีความเข้าใจและสามารถจำได้ดีขึ้น

6. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning) การออกแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ควรพยายามให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งย่อยกับสิ่งใหญ่ และสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน โดยการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) จะเกิดขึ้นโดยผู้เรียนต้องวิเคราะห์ และตีความเนื้อหาใหม่เข้ากับความรู้พื้นฐานเดิม แล้วรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจความคิดรวบยอดของเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ผู้ออกแบบอาจใช้วิธีการชี้แนะการค้นพบ (Guide discovery) ให้ผู้เรียนสืบค้นคิด วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองเป็นวิธีการนำไปสู่ความรู้วิธีหนึ่ง โดยทั่วไปการให้คำแนะนำ การแสดงการกระพริบหรือขีดเส้นใต้ข้อความ หรือแสดงตัวอย่างให้ผู้เรียนเข้าใจ

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback) การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการกระตุ้น เร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนให้ดีขึ้น การให้ข้อมูลย้อนกลับควรกระทำทันทีหลังจากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เมื่อผู้เรียนต้องการข้อมูลที่มีหลายทางเลือก เช่น ผู้เรียนตอบถูกมีการตอบสนองแสดงให้กับผู้เรียน หรือตอบผิดจะให้คำแนะนำ เป็นต้น คำถามคำตอบควรแสดงอยู่บนกรอบเดียวกัน โดยอาจใช้เป็นภาพหรือเสียงก็ได้ ผลย้อนกลับสามารถอธิบายให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจข้อมูลเล็กๆ ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีตัวเลือกและเลือกสิ่งเพื่อที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติม

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance) เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้นแล้ว ควรให้ทำการทดสอบความรู้ที่เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดหรือไม่ หากผ่านก็ให้ไปศึกษาบทเรียนใหม่ต่อไป หากไม่ผ่านต้องย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง การทดสอบหลังบทเรียนมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ทุกประเภท เพราะนอกจากเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย คำถามในแบบทดสอบควรเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนโดยแยกออกเป็นส่วนๆ หากบทเรียนมีหลายเรื่องและควรมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่ง อย่างไรก็ตามจะต้องทำการชี้แจงวิธีการตอบคำถามและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน โดยแบบทดสอบจะต้องวัดพฤติกรรมให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน และเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก คำถามคำตอบและคำเฉลยควรอยู่บนกรอบเดียวกันและควรมีคำถามเดียว การนำเสนอควรทำอย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว ไม่ควรใช้แบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวหากไม่ใช้การทดสอบทักษะการพิมพ์ แบบทดสอบชุดหนึ่งควรใช้ภาพประกอบบ้าง ไม่ควรใช้ข้อความเพียงอย่างเดียวและต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว

9. สรุปและการนำไปใช้ (Review and Transfer) ขั้นตอนสุดท้ายของบทเรียนจะต้องมีการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่ได้ศึกษามาแล้ว และควรแนะนำเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาบทเรียนใหม่หรือนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

หลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยังมีการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการและขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย

| | | |
|---|---|---|
| A | = | Analysis : การวิเคราะห์บทเรียน |
| D | = | Design : การออกแบบบทเรียน |
| D | = | Development : การพัฒนาบทเรียน |
| I | = | Implementation : การนำบทเรียน ไปใช้ |
| E | = | Evaluation : ขั้นตอนการประเมินผลบทเรียน |

1. **Analysis: การวิเคราะห์บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์** เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาบทเรียน ผู้เรียน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมถึงบทเรียนต้องใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน

2. **Design : การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์** เมื่อผู้สอนได้มีการวิเคราะห์ในส่วนต้นเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหาและกำหนดขอบเขตของเนื้อหา โดยออกแบบเนื้อหาจะต้องจำแนกเนื้อหาออกเป็นหน่วยๆ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ชัดเจน ครอบคลุมวัตถุประสงค์ สิ่งสำคัญในการออกแบบคือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะต้องตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการเรียนและเข้าใจเนื้อหาที่นำเสนอได้อย่างถูกต้อง ทันสมัยต่อเหตุการณ์ต่างๆ ดังนั้นในการออกแบบผู้สอนจะต้องเลือกใช้เครื่องมือที่สามารถให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียนและบทเรียนจะต้องเชื่อมโยงเนื้อหาส่วนต่างๆ ได้อย่างดี ในการออกแบบการนำเสนอสื่อสร้างสรรค์ควรมีการนำเสนอที่น่าสนใจการนำเสนอที่น่าสนใจ ตื่นตาตื่นใจ เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยให้ เกิดความคงทนของการจำเหตุการณ์หรือเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

3. **Development : การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์** เป็นขั้นตอนของการผลิตตามที่ผู้สอนออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการเขียน Storyboard ที่ได้รับการตรวจสอบเนื้อหาที่ถูกต้องแล้ว การเขียน Storyboard เป็นการอธิบายหน้าจอของการเรียนการสอนในแต่ละหน้าว่าผู้เรียนจะเห็น ได้ยิน หรือว่ามีปฏิสัมพันธ์อะไรกับบทเรียนอย่างไรบ้าง Storyboard จะเป็นเครื่องมือในการทำงานของกราฟิก ทีมตัดต่อเสียง/ภาพ และโปรแกรมเมอร์ในการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เสร็จสมบูรณ์ต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและรูปแบบที่ต้องการสื่อความหมายจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อนำไปใช้

4. **Implementation : การนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้** เป็นการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปใช้จริงเพื่อตรวจสอบการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหา ด้านโปรแกรม และด้านการประเมินผล

5. **Evaluation : ขั้นตอนการประเมินผลบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์** เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการตรวจสอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงสื่อเพื่อใช้ในครั้งต่อไป

องค์ประกอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

โดยทั่วไปบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะมียุ่กประกอบหลักที่คล้ายคลึงกัน คือประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ แต่หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น มีความคิดจินตนาการนั้น อาจจะต้องออกแบบให้มีลักษณะเด่น และจุดสนใจเพิ่มมากขึ้นเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ดังนี้

1. ข้อความ

อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรค ที่มีแบบ (Style) หลากหลาย มีความแตกต่างกันทั้งตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) และสี (Color) รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบยังสามารถส่งเสริมหรือเป็นข้อจำกัดในการแสดงข้อความได้ ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาจึงไม่สามารถยึดติดกับรูปแบบของตัวอักษรใดๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจเหมาะสมในการใช้เป็นหัวข้อ ในขณะที่อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบายเนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจน อ่านง่าย ไม่ต้องใช้สายตามาก ส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถเลือกใช้เพื่อเขียนหัวข้อ และเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น ผู้เรียนอายุน้อยการอ่านเนื้อหาอาจทำได้ช้าจึงควรเลือกใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่และเลือกรูปแบบตัวอักษรแบบมาตรฐานเพื่อช่วยให้ผู้เรียนอ่านได้ชัดเจนขึ้น

2. เสียง

เสียงที่เราใช้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มี 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) เสียงพูดอาจเป็นเสียงการบรรยาย หรือเสียงจากการสนทนาที่ใช้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเสียงดนตรีจะเป็นท่วงทำนองของเสียงเครื่องดนตรีต่างๆ และเสียงประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ก็คือ เสียงพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามา เช่น เสียงรถยนต์ เสียงร้องของแมว เป็นต้น ควรเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับผู้เรียน มีความชัดเจนและ ผู้บรรยายหรือผู้พูดมีลีลาการใช้เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตาม ใช้ถ้อยคำให้สละสลวย สื่อความหมาย กะทัดรัด ชัดเจน มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความหน้าจอและสอดคล้องกับตัวผู้เรียน

3. ภาพนิ่ง

ภาพถ่าย ภาพลายเส้น ซึ่งภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขาวดำ หรือสีอื่นๆ ก็ได้ อาจมี 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอ หรือมีขนาดเล็กกว่านั้น ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะมีภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลมาจากการรับรู้ด้วยภาพเป็น อย่างดี ในการออกแบบควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นตอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และวัยของผู้เรียน หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ ภาพๆ หนึ่งควรใช้เสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว

4. ภาพเคลื่อนไหว

ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหว ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษร หรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหวมีคุณลักษณะเด่นที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่งและรูปร่างของภาพ และการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอ

5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์

การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ บางครั้งการนำเสนอเนื้อหาอาจต้องมีการเชื่อมโยงไปยังคำสำคัญบางคำในเนื้อหาจึงจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน ทั้งในรูปแบบของการเชื่อมโยงแบบ Hypertext (การเชื่อมโยงด้วยตัวอักษร) และ Hypermedia (การเชื่อมโยงด้วยภาพ) เป็นการอธิบายข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที ในการออกแบบควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบผิดซ้ำๆ อย่างเหมาะสม การให้โอกาสผู้เรียนตอบผิดซ้ำๆ มากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรงแก่ผู้เรียน อาจทำได้โดยใช้คำกล่าวชมเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้อง แต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

การประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้กล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพสื่อไว้ว่า การผลิตสื่อขึ้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิทย์พิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น

วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

| | | | |
|-------|----------|---------|---|
| เมื่อ | E_1 | หมายถึง | ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ |
| | $\sum X$ | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน (N คน) |
| | N | หมายถึง | จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมิน |
| | A | หมายถึง | คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน |

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

| | | | |
|-------|----------|---------|--|
| เมื่อ | E_2 | หมายถึง | ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ |
| | $\sum F$ | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน (N คน) |
| | N | หมายถึง | จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมิน |
| | B | หมายถึง | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน |

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตาราง แล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้น เป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหา ประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

ก. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรม หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมี ค่าประมาณ 60/60

ข. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการ ทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะ เพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมี ค่าประมาณ 70/70

ค. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรม หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไป ทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่า ประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นตอนทดสอบ

ประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน

กรมวิชาการ (2545) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดความคลาดเคลื่อนในการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพไว้ร้อยละ ± 5

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดความคลาดเคลื่อนในการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพไว้ร้อยละ ± 5

การกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับหรืออนุญาตการการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือ ด้านความรู้ ความจำ E_1/E_2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป ด้านทักษะปฏิบัติ E_1/E_2 มีค่า 70/70 ขึ้นไป โดยค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Tony Hall (2012) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเล่าเรื่อง ที่นำเสนอการสอนแบบเล่าเรื่องและพูดคุยกันเกี่ยวกับเทคโนโลยี รวมทั้งมีการอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากผลการวิจัยพบว่า การใช้การเล่าเรื่องและพูดคุยกันสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นเพราะเหมือนผู้เรียนได้ฟังนิทานที่ทำให้เรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีเข้าใจง่ายขึ้น

Yan et al (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบนวัตกรรมสื่อการศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างไปจากสื่อการศึกษาเดิมๆ ที่มีอยู่ จากการศึกษาค้นคว้า ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะการออกแบบให้ผสมผสานกับองค์ความรู้ด้านจิตวิทยาของกลุ่มผู้เรียน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การตั้งชื่อและเครื่องมือสนับสนุนมีส่วนสนับสนุนผู้สอน ดังนั้นในการออกแบบผู้สอนจะต้องมีการตั้งชื่อกิจกรรมที่น่าสนใจ การสร้างกิจกรรมให้เหมาะสม ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนรู้และเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มมากขึ้น

กัญชพร วิเชียร (2555) สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม Flip Album Vista Pro ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านดอยเต่า อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 31 คน ผลการศึกษาค้นคว้า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย โปรแกรม Flip Album Vista Pro ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 85.43/82.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 9.77 คิดเป็นร้อยละ 44.97

ธนวัฒน์ ยวงทอง (2554) ศึกษาผลการสร้างบทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบบนเว็บเรื่องทฤษฎีสี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 48 คน ผลการศึกษาค้นคว้า บทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบบนเว็บมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.17/83.47 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง นอกจากนี้ยังพบว่าบทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบมีการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ บทเรียนมีการลำดับขั้นตอนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในสื่อ

ได้เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติตามสื่อที่อธิบายไว้อย่างเป็นขั้นตอน สามารถเสริมสร้างความรู้พื้นฐาน และความเข้าใจด้านศิลปะมากขึ้น มีการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน แต่ละสื่อเรียงลำดับกันเพื่อช่วยให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สามารถควบคุม คอมพิวเตอร์สนองคำสั่งและการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำดับขั้นตอนและสามารถ ย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนได้ง่ายหรือเลือกฟังซ้ำได้ทุกกรณีที่ยังไม่เข้าใจ

นพดล อินทร์จันทร์และพฤกษ์ ศุภเศรษฐศิริ (2553) พัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเครื่องแต่งกายกับงานภาพยนตร์ที่เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยนวัตกรรม สื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จากการดำเนินการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 87.25/90.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน และผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

