

รายงานนวัตกรรมการเรียนการสอนของครู
เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรม
โรงเรียนบ้านท่าไทร(ไทรทอง) ปีการศึกษา 2567
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ผู้จัดทำนวัตกรรม นายสิริชาติ ภิรมย์ตระกูล
2. ชื่อนวัตกรรมการศึกษา ระบบบริหารชั้นเรียน BTH CLASS
3. ระยะเวลาดำเนินการ 16 พฤษภาคม 2567 – 31 มีนาคม 2568
4. แนวทางคิดค้นนวัตกรรม
 - แนวทางที่ 1 แสวงหานวัตกรรมการเรียนการสอนจากแหล่งต่างๆที่เคยมีผู้สร้างหรือทำไว้แล้วแล้วนำมา ปรับปรุงหรือพัฒนาใหม่
 - / แนวทางที่ 2 การสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนใหม่
5. ประเภทของนวัตกรรม
 - 01 นวัตกรรมด้านระบบ รูปแบบของการจัดการศึกษา
 - 02 นวัตกรรมด้านหลักสูตร
 - 03 นวัตกรรมด้านการเรียนการสอน
 - 04 นวัตกรรมด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์รวมถึงแหล่งเรียนรู้ ต่างๆ
 - / 05 นวัตกรรมด้านการจัดการชั้นเรียน
 - 06 นวัตกรรมด้านการบริหารและบริการทางการศึกษา
 - 07 นวัตกรรมด้านการวัดและประเมินผล
 - 08 นวัตกรรมด้านการพัฒนาวิชาชีพ การพัฒนาการปฏิบัติงาน การพัฒนาองค์กร

6. หลักการและเหตุผล ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ต้องสร้าง/ พัฒนานวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางและกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนที่มีความหลากหลายทางศักยภาพ ความสามารถ และความสนใจ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่อาจดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์ภายใต้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ และความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ ดังนั้น การพัฒนา “ระบบบริหารจัดการชั้นเรียน” (Classroom Management System) ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน และสนับสนุนการเรียนรู้แบบไม่จำกัดเวลาและสถานที่ จึงเป็นแนวทางสำคัญที่สอดคล้องกับนโยบายการยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศในยุคดิจิทัล

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้ในหลายโรงเรียน พบว่า นักเรียนจำนวนหนึ่งมีปัญหาในการเรียนไม่ทันเพื่อน ขาดโอกาสในการทบทวนบทเรียนอย่างต่อเนื่อง และไม่สามารถเข้าถึงสื่อการ

เรียนการสอนได้อย่างทั่วถึง ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวม อีกทั้งยังพบว่า นักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนการเรียนรู้ที่สามารถปรับเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะบุคคล (Personalized Learning) ได้อย่างยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ

ระบบบริหารจัดการชั้นเรียนที่มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ เช่น การจัดการบทเรียนออนไลน์ การจัดทำแบบทดสอบที่สามารถวัดผลได้อย่างแม่นยำ การจัดสื่อวีดิทัศน์ ใบงาน เอกสารประกอบการเรียน รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล เพื่อการวางแผนพัฒนาอย่างเหมาะสม จะช่วยเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียนทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เรียนไม่ทันหรือมีข้อจำกัดในการเข้าถึงการเรียนรู้ในห้องเรียนจริง

นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์พกพา เช่น แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์พกพา ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา (Anytime Anywhere Learning) โดยไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียน ส่งผลให้ระบบบริหารจัดการชั้นเรียนที่สามารถรองรับการทำงานข้ามอุปกรณ์ (Cross-Platform Compatibility) กลายเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการเรียนรู้สมัยใหม่ อีกทั้งยังสามารถเก็บข้อมูล สถิติ และพฤติกรรมกรการเรียนรู้ เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลในเชิงคุณภาพได้อย่างเป็นระบบ

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้พัฒนานวัตกรรมจึงเห็นความจำเป็นในการศึกษาหรือพัฒนา “ระบบบริหารจัดการชั้นเรียน” ที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านรูปแบบสื่อหลากหลาย ได้แก่ แบบทดสอบ วิดิทัศน์ ใบงาน และเอกสารประกอบการเรียนรู้ พร้อมทั้งสามารถติดตาม ตรวจสอบ และปรับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนแต่ละคน โดยมุ่งหวังให้ระบบดังกล่าวช่วยลดปัญหาการเรียนไม่ทัน ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาพรวม ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างต้นแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษาไทยอย่างยั่งยืน

7. วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

7.1 เพื่อพัฒนา ระบบบริหารจัดการชั้นเรียนแบบออนไลน์ ที่สามารถบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบทดสอบ วิดีโอ ใบงาน และสื่อประกอบอื่น ๆ ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง

7.2 เพื่อส่งเสริม การเรียนรู้แบบรายบุคคล (Personalized Learning) โดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และทบทวนเนื้อหาได้ตามศักยภาพและจังหวะของตนเอง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่

7.3 เพื่อแก้ไขปัญหา นักเรียนเรียนไม่ทันในห้องเรียน และเปิดโอกาสให้สามารถเรียนทบทวนเนื้อหาได้ผ่านระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.4 เพื่อเป็นเครื่องมือในการ ยกกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ข้อมูลจากระบบในการวิเคราะห์พฤติกรรมกรการเรียนรู้ และนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน

8. กลุ่มเป้าหมาย / ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

8.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนบ้านท่าไทร(ไทรทอง) อ.เชิงเนิน จ. อุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

8.2 ตัวอย่างที่ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่าไทร(ไทรทอง) อ.เชิงเนิน จ. อุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2/2566 จำนวน 22 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

9. หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อการเรียนรู้

การใช้เว็บเพื่อการเรียนรู้เป็นการนำเอาคุณสมบัติของ อินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา จัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (Web-based Learning) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การ จัดการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม(Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวสต์ไวต์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวสต์ไวต์เว็บช่วยสอน (VW-Based Instruction) ทั้งนี้มีผู้นิยามและให้ความหมาย ของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเอาไว้หลายนิยาม จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและ นักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปได้ว่า การ จัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบ อย่างมีระบบ โดยอาศัย คุณสมบัติและทรัพยากรของเวสต์ไวต์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการจัดการเรียนรู้ทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้ เป็น เพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรค ของการจัดการเรียนรู้ทางด้าน สถานที่และเวลาอีกด้วย

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าว มาเป็น เครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอด ความรู้ โดย พัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เดิมๆ ให้เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนฐานของ เทคโนโลยีเว็บ หรือ WBI (Web-based Instruction) ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ได้รับ ความนิยมอย่างสูง สามารถ เผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย ประเด็นสำคัญ คือ คุณสมบัติของเอกสาร เว็บที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ และสามารถสร้างจุด เชื่อมโยง (Links) ไปตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความ ต้องการของผู้พัฒนา และบริการต่างๆ ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดช่องทางการสื่อสารระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอนได้ง่ายไม่จำกัดเวลาและไม่จำกัดด้วย สถานที่ การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บจึงเป็นการ รวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับ คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตและเวสต์ไวต์เว็บ มา ออกแบบเป็นเว็บเพื่อการจัดการเรียนรู้ สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการ เรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมี ปฏิสัมพันธ์ กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกัน

คุณสมบัติของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ

การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (WEI) เป็นระบบการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้ คุณสมบัติ และทรัพยากรของเวสต์ ไซด์ เว็บ และคุณสมบัติของสื่อหลายมิติในการจัดการ สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและ สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและ เวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียนโดยอาจ เป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ก็ได้

คุณสมบัติของสื่อหลายมิติในการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

หมายถึง การสนับสนุนศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ ผู้เรียนสามารถเลือกสรรเนื้อหา บทเรียนที่ นำเสนออยู่ในรูปแบบสื่อหลายมิติ ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมโยงเนื้อหาหลัก ด้วยเนื้อหาอื่น ที่เกี่ยวข้อง รูปแบบ การเชื่อมโยงนี้ทำได้ทั้งการเชื่อมโยงข้อความไปสู่เนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้อง หรือ สื่อภาพ และเสียง การ เชื่อมโยงดังกล่าวจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วย ตนเอง โดยเลือกดับเนื้อหา บทเรียนตามความต้องการ และเรียนตามกำหนดเวลาที่เหมาะสมและ สะดวก ของตนเอง

การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบหลายผู้ใช้ (Multiuser) ได้อย่างไร พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และ ยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัด สถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็นห้องเรียน เสมือนจริง (Virtual Classroom) เลยก็ได้

ประเภทของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (แบ่งตามลักษณะของการสื่อสาร)

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประโยชน์ จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหา เนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการ เชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่นสารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ ทั้งหมด ซึ่งถือได้ว่าเป็นการ นำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมาก มาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของ รูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือ ออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการ รวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

2) รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหา ของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและ สามารถ ทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียม เนื้อหาสำหรับการ จัดการเรียนรู้โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา ที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ รูปแบบนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึก คำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้น เรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่ แล้ว งานที่มอบหมาย เป็นต้น

3) รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัด ให้ผู้เรียนได้รับ ประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน (CA) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียน คนอื่นๆ ผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วม ในการจัดการเรียนรู้

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการ นำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของ หลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับ ผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน ผู้เรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียน ปกติมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหา เสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียน ผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลย้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะ มัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับ ประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

สภาพการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ

การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บมีลักษณะการจัดสภาพการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการจัดการ เรียนรู้ในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย โดยผู้เรียนแต่ละ คนที่เป็นสมาชิกเครือข่าย อินเทอร์เน็ต สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ ไต่ก็ได้ในเวลาใดก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือกับผู้เรียน คนอื่นๆ ได้ทันทีทันใดเหมือนกับได้เผชิญหน้ากันจริง การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บมีสภาพและขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเข้าสู่ระบบด้วยการบันทึกเข้า (Login)

2. พิมพ์ที่อยู่ของเว็บเพจที่ต้องการเข้าไปศึกษา
3. เมื่อเข้าสู่เว็บเพจแล้วที่ต้องการแล้ว ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่น่าเสนอ ผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์
4. ในบางช่วงบางตอนของบทเรียน ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้มีปฏิริยาสนองต่อเนื้อหา ของบทเรียน โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนผ่านเว็บ หรือสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือแม้แต่นักสอนที่เข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวกันหรือคนละเวลาก็ได้
5. ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเท่าที่กำหนดในเว็บเพจหนึ่งๆ หรืออาจเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก็ได้เพื่อเป็นการขยายขอบเขตของความรู้

องค์ประกอบของการสื่อสารของการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย WEI

1. E-mail ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่ สามารถอ่านได้ (Two Way)

ลักษณะการใช้งานใน WEI

- 1) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือ เพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน
- 2) ใช้ส่งการบ้าน หรือ งานที่ได้รับมอบหมาย
2. web board ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Threes Way) ลักษณะการใช้งานใน WEI ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่ผู้เรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นนั้น ทั้งอาจารย์และผู้เรียน
3. Chat ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการ สนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat ลักษณะการใช้งานใน WEIใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนในห้องเรียน หรือชั่วโมงเรียนนั้นๆ เสมือนว่า กำลังคุยกัน อยู่ในห้องเรียนจริงๆ
4. Conference ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและผู้สอน สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่ายลักษณะการใช้งานใน WEIบรรยายให้กับผู้เรียนที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริง
5. อื่นๆ อีกมากมาย ตามที่เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจะคิดพัฒนาขึ้นมา องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้บนเว็บ

องค์ประกอบในการสอนบนเว็บจะมีหลายอย่าง โดยอาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ทั้งหมดในการสอนก็ได้ องค์ประกอบมีดังต่อไปนี้

ข้อความหลายมิติ

ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่ายๆ รวมถึง เสียง ในลักษณะที่ไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะ ให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” นั้นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น

สื่อหลายมิติ

สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นการพัฒนาการของข้อความหลายมิติเป็นวิธีการในการ รวบรวม และเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งต้องใช้โปรแกรมช่วยในการ แสดงผลภาพและเสียง เช่น เรียสเพลเยอร์ (Real Player)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการ อบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training : CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจาก โดยทั่วไปแล้วการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบ กับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบ เกม ฯลฯ

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ การใช้ อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้ความสามารถของอินเทอร์เน็ตได้หลายอย่าง เพื่อจุดประสงค์ ด้านการจัดการเรียนรู้ เช่น การใช้อีเมลและการประชุมทางไกล ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ ในทันที

หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ

1. ให้แรงจูงใจแก่ผู้เรียน

มีการใช้การออกแบบบทเรียน ที่น่าสนใจ และการใส่ภาพกราฟิกที่สวยงาม การเลือกใช้สี ที่ไม่มากเกินไป โดยอาจมีการใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบบ้างในบางครั้ง แต่ข้อควรระวังคือ ไม่ใช่ มากจนเป็นที่รำคาญสายตาของผู้เรียน อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ การใช้คำถามนำก่อนการเข้าสู่บทเรียน เพื่อความน่าติดตาม และจูงใจให้ผู้เรียนอยากทราบคำตอบโดยการเข้ามาเรียนในบทเรียน

2. การบอกให้ผู้เรียนทราบว่า จะได้เรียนรู้อะไรบ้าง

ควรบอกให้ผู้เรียนทราบได้ว่าจะต้องเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมอะไรบ้าง หลังจากเรียนจบ จากบทเรียนแล้ว โดยผู้สอนจะบอกในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ปัญหาอย่างหนึ่งในการ เรียนบนเว็บก็คือ ถ้ามีลิงค์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปยังหน้าเว็บอื่นๆ เป็นจำนวนมาก และผู้เรียนเข้าไปยัง เว็บเหล่านั้นจนหลง จากเป้าหมาย เราก็ควรแก้ไขโดยการทำลิงค์ที่เกี่ยวข้องในบทเรียนเฉพาะที่ จำเป็นจริงๆ เท่านั้น

3. การเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่

ผู้เรียนจะสามารถจดจำข้อมูลต่างๆ ได้ง่าย และนานยิ่งขึ้น ถ้ามีการเชื่อมโยงความรู้เก่าๆ กับความรู้ใหม่ อย่างมีความหมาย เช่นการยกตัวอย่างโดยการเปรียบเทียบกับสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ มาแล้ว หรือการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนมาแล้วกับสิ่งที่เขาค่าลั้งจะเรียน โดยใน การออกแบบเว็บนั้นสามารถโยงข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วเพื่อการ ทบทวน หรือการเปรียบเทียบกับเนื้อหาที่เขา กำลังเรียนอยู่ได้

4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่

การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนบนเว็บนั้น จำเป็นต้องออกแบบอย่างรอบคอบ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะของเว็บไซต์ และตัวผู้เรียนเอง

5. สร้างความกระตือรือร้นของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้ บนเว็บต้องการให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นระหว่างเรียน โดยการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ระหว่างเรียน หรือจบบทเรียน เช่น มีการทำ แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน หน่วยงานย่อยแต่ละหน่วย ให้ผู้เรียนทำบทสรุป วิจัยกรณีศึกษา แนะนำแง่มุมมอง ของตนเอง ต่อเรื่องที่เรียนมา ส่งผู้สอนหลังจากเรียนจบบทเรียนนั้นๆ

6. การให้ข้อเสนอแนะ และข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลตอบกลับไปของโปรแกรม ต่อผู้ใช้ค่อนข้างทำได้ยาก ในบทเรียนบนเว็บ เมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ก็สามารถทำให้เราสามารถให้คำแนะนำ และการตอบกลับในการใช้งานของการตั้งกระทู้ในหน้าเว็บหรือ อีเมลก็ได้

7. การทดสอบ

สิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง คือการทดสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ การทำแบบทดสอบสามารถทำได้จากในบทเรียนออนไลน์ แต่อย่างไรก็ตาม มีข้อวิพากษ์วิจารณ์ในเรื่องของผู้ทำข้อสอบว่าเป็นตัวจริงกับผู้เรียนหรือไม่ ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้หรือไม่ โดยไม่เก็บคะแนนเพื่อการประเมินผลจริง ก็สามารถทำข้อสอบออนไลน์ได้

8. ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม

การให้แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมสามารถทำได้ง่ายตาย โดยการทำลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน ที่ผู้เรียนต้องการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป ส่วนการให้ข้อมูลซ่อมเสริมก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยการสร้างขึ้นเอง หรือการลิงค์ไปยังเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนจนเกินไป สำหรับผู้ที่เรียนอ่อน

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ

1. ตัดสินใจลักษณะในการสอนบนเว็บ

2. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ

3. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน

4. ออกแบบโครงสร้างของเว็บ โดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บคร่าวๆ ก่อนที่จะกำหนด

รายละเอียด

5. หาความรู้และทักษะการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่จำเป็นดังต่อไปนี้ โปรแกรมช่วยในการจัดการเรียนรู้บนเว็บ โปรแกรม ในการสร้างโฮมเพจรายวิชา โปรแกรมอ่านข้อมูลบนเว็บ (Web Browser) โปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) โปรแกรมการประชุมทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

6. เตรียมเนื้อหาในรูปการสอนบนเว็บ ซึ่งครอบคลุมเพจต่างๆ ดังนี้

1) โฮมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งควรมีข้อความ ทักทายต้อนรับ มีกล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับ (ในกรณีที่ต้องการให้มีการลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน) นอกจากนี้ อาจเสนอ

เนื้อหาสั้นๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับคอร์ส ประกอบด้วย ชื่อคอร์ส ชื่อหน่วยงาน หรือผู้รับผิดชอบ รวมทั้งรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนคอร์สนี้ และเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของ ผู้เกี่ยวข้อง

2) เว็บเพจแสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชา และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียด ของหน้าที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ควรมีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

3) เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียน เช่น เอกสาร ตรา บทความ วิชาการ และ ทรัพยากร การศึกษาระบบเครือข่าย รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรม อ่านเว็บที่จำเป็น

4) เว็บเพจที่แสดงข้อมูลสำคัญๆ เช่น การติดต่อผู้สอน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำประกาศ/คำแนะนำการเรียน การเชื่อมโยงไปยังการใช้ห้องสมุด หรือนโยบายของสถาบันการศึกษา

5) เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น สิ่งที่คาดหวังจาก ผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงาน เกณฑ์การประเมิน เป็นต้น

6) เว็บเพจกิจกรรมที่มอบให้ทำการบ้าน แสดงงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำในคอร์ส กำหนด ส่งงาน การตรวจงาน และกิจกรรมเสริมต่างๆ ที่เหมาะสม

7) เว็บเพจที่แสดงกำหนดการเรียน

8) เว็บเพจสนับสนุนการเรียน

9) เว็บเพจการอภิปรายสำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

10) เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย

7. การออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอน ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมการสอนบนเว็บ ได้แก่

1) การจัดเตรียมแหล่งความรู้บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อ สำหรับผู้เรียนในการเข้าไป ศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม

2) การใช้ประโยชน์จากการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจเป็นการบรรยาย การ เพิ่มภาษา ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปราย เป็นต้น

3) การใช้ประโยชน์จากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือ ผู้เรียน อื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งข้อสอบ ผลการสอน การให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็น รายบุคคล ทั้งนี้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน อย่างต่อเนื่อง และขณะเดียวกัน สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยผู้สอนจะต้องให้เวลาและมีส่วน ร่วมในการให้แสดงความคิดเห็นและ ผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4) การกำหนดกิจกรรม/งานให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มย่อย โดยที่ผู้สอน จะต้อง แจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับกิจกรรม/งานต่าง สรุปประเด็นสำคัญๆ ให้แก่ผู้เรียน และ มีการกำหนดวัน และเวลาการส่งงานอย่างชัดเจน

8. ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

9. เตรียมความพร้อมในด้านปัญหาเทคนิค เช่น การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริมและ ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน

10. เตรียมความพร้อมในด้านการเข้าถึงเครือข่ายสำหรับผู้เรียน เช่น การจัดทำมีคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายที่สะดวกและทั่วถึง

11. ทดลองใช้งาน เพื่อหาข้อผิดพลาด และปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริง

12. หลังจากที่ได้จัดการสอนบนเว็บจริงแล้ว ควรประเมินผลการจัดการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงการจัดการจัดการเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเว็บ

การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บจะต้องอาศัยบทบาทของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญ การใช้ อินเทอร์เน็ต ในลักษณะของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บจะมีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ

1. การนำเสนอ (Presentation) เป็นไปในแบบเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1) การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

2) การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความภาพกราฟิก บางครั้งจะอยู่ในรูปแบบไฟล์ PDF ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้

3) การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

1) การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2) การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

3. การก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของ อินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

1) การสืบค้น

2) การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3) การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

แนวทางการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ

1. ในการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสาร กันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้น กับการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่าน อินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับ

มอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่าน อินเทอร์เน็ต กลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้น อาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อม ทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็ว

2. การจัดการจัดการเรียนรู้ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยัง สร้างความสัมพันธ์ เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหา แนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วย ความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การ ใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียน ที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหลีกเลี่ยงการค้ำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายเฝ้าหาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำ ของผู้สอนเป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการ จัดการเรียนรู้ผ่านเว็บนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหา ข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่เฝ้าหาความรู้ การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม จะเห็นได้ ว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ประการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ

1. เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนหรือ ผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน

2. สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)

3. ผู้ใช้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก อุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์

4. ไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใด ก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

5. ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน

6. สามารถจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการ ติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้มีหลายวิธี ทุกวิธีมีประโยชน์ในการนำมาใช้จัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น ข้อสำคัญในการนำมาใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมจึงจะได้ผล วิธีการเลือกการจัดการเรียนรู้จึงเป็น ยุทธศาสตร์ที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ผู้ใช้ควรพิจารณาอย่างรอบครอบ

เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

1. วิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้ เหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชา และ ความสนใจของผู้สอน วิธีใดก็ตามถ้าผู้สอนเห็นว่านำมาใช้ได้ผล ผู้สอนมีความพอใจในการที่นำมาใช้ก็ ควรใช้วิธีนั้น ถ้าผู้สอนยังไม่มั่นใจ ไม่รู้สึกสนุก มองไม่เห็นแนวทางที่ดีพอ ก็ไม่ควรนำวิธีนั้นมาใช้สอน เพราะจะไม่เกิดผลดีทั้งผู้เรียนและผู้สอน และจะทำให้ผู้เรียนเสื่อมศรัทธาในผู้สอนผู้สอนไปด้วย

2. วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนพิจารณาเลือกมาใช้ขึ้นนั้นต้องเหมาะสมกับความสามารถของ ผู้เรียน วิธีการจัดการเรียนรู้บางวิธีเหมาะกับผู้เรียนบางวัยเท่านั้น ผู้สอนจะต้องพิจารณาว่า วิธีสอน ที่ผู้สอนพิจารณาเลือกมาใช้สอนเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะของผู้เรียนที่ผู้สอนจะสอนหรือไม่ เช่น วิธีสอนแบบบรรยายนานๆ ไม่เหมาะกับผู้เรียน เป็นต้น

3. วิธีการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้ ต้องพิจารณาให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของ การจัดการเรียนรู้ เช่น ผู้สอนกำหนดจุดประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ รู้จักแก้ปัญหา ร่วมกัน ผู้สอนควรใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องพิจารณาลักษณะวิชา แต่ละตอนของ เนื้อหาวิชา มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย ผู้สอนต้องพิจารณา เลือกวิธีสอนต่างๆ ให้เหมาะสม ในอันที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ผู้สอนจะกำหนดจุดประสงค์ไว้ดีเลิศเพียงใดก็ตาม ถ้าผู้สอนไม่มีวิธีการที่ดีในการที่จะให้ บรรลุจุดประสงค์ จุดประสงค์ก็ไม่ได้ผลเท่าที่ควร วิธีสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญในอันที่จะให้บรรลุตาม จุดประสงค์

4. วิธีสอนต้องพิจารณาเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา วัน เวลา และสถานที่ที่จะใช้สอน เช่น วิธีสอนที่ต้องใช้เวลามาก แต่ผู้สอนมีเวลาจำกัดก็ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ หรือผู้สอนจะใช้วิธีสอนแบบ สาธิตแต่สถานที่สอนไม่เหมาะ ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นการสาธิตได้อย่างทั่วถึง วิธีสอนแบบสาธิต ไม่เหมาะ

5. เลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และสภาพแวดล้อม ผู้เรียนจะเรียนได้ผลดีจาก อุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาได้ง่าย การสำรวจค้นหาอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในสถานศึกษาและชุมชนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ผู้สอนต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่างๆ ให้เกิดผลการเรียนรู้ เต็มที่ และยังเป็นภาระฝึกให้ผู้เรียนสนใจและสังเกตสิ่งแวดล้อมของตนยิ่งขึ้นด้วยวิธีสอนแบบต่างๆ เป็นแนวทางที่ผู้สอนต้องเรียนรู้และต้องนำมาปรับใช้สอนผู้เรียนให้ เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด โดยพิจารณาเลือกวิธีสอนแบบต่างๆ ที่เอื้อต่อหลักสูตร และสถานการณ์มา พิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มวิชาและสนองความต้องการของ ผู้เรียนแต่ละวัย แต่ละระดับ ไม่มีวิธีสอนใดที่จะเหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ ทุกสภาพ ตลอดไป เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะปรับเปลี่ยนประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมเอง

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

คำนิยามของซอฟต์แวร์ (Pressman, 2010) มีดังต่อไปนี้

1) ซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่งที่เมื่อมีการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์แล้วสามารถให้คุณสมบัติ (Feature) ฟังก์ชัน (Function) และสมรรถนะ (Performance) ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

2) ซอฟต์แวร์เป็นโครงสร้างข้อมูลซึ่งมีความเพียงพอที่จะจัดการสารสนเทศ (Information) ได้

3) ซอฟต์แวร์เป็นข้อมูลในลักษณะพรรณนาที่อาจอยู่ในรูปสิ่งของที่จับต้องได้หรืออยู่ในรูปแบบเสมือนที่ใช้อธิบายกระบวนการหรือการทำงานของโปรแกรม

ซอฟต์แวร์เป็นสิ่งสร้างขึ้นในลักษณะที่ต่างกับวัตถุจริง โดยมีคุณลักษณะต่างจากฮาร์ดแวร์ (Hardware) ดังนี้

1) ใช้คำว่าพัฒนาซอฟต์แวร์แทนการผลิตซอฟต์แวร์

2) ซอฟต์แวร์ไม่มีการเสื่อมสภาพ ซึ่งต่างกับฮาร์ดแวร์ที่มีการเสื่อมสภาพตามกาลเวลา

3) ซอฟต์แวร์มักสร้างแบบสั่งทำ แม้ว่าจะมีลักษณะที่เป็นส่วนประกอบหรือคอมโพเนนต์ (Component) ก็ตาม

4) ซอฟต์แวร์ในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของการบริการมากขึ้น

ซอฟต์แวร์มีความสำคัญในลักษณะที่ตัวซอฟต์แวร์เองเป็นเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นองค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยีอื่นที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถทำให้เกิดการสร้างเทคโนโลยีอื่นๆ ได้ เช่น พันธุวิศวกรรม นาโนเทคโนโลยี เป็นต้น เมื่อความสำคัญของซอฟต์แวร์เพิ่มขึ้น การพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างซับซ้อนก็เกิดขึ้น กลไกการพัฒนาซอฟต์แวร์จึงมีความจำเป็นเพื่อที่จะช่วยให้สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น ราคาถูกลง และยังคงคุณภาพสูง รวมทั้งสามารถบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ได้สะดวก ซึ่งกลไกดังกล่าวเรียกว่า “วิศวกรรมซอฟต์แวร์” (Pressman, 2010) Sommerville, 2010)

เว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานในเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งแตกต่างจากแอปพลิเคชันทั่วๆ ไปที่ทำงานบนสภาพแวดล้อมเดสทอป เว็บแอปพลิเคชันนี้จะแตกต่างกับเว็บไซต์ธรรมดาที่เน้นการนำเสนอเนื้อหาเป็นหลัก ในขณะที่ซอฟต์แวร์ในกลุ่มเว็บแอปพลิเคชันมักสร้างขึ้นเพื่อย้ายการทำงานที่เคยทำบน เดสทอปมาสู่เว็บ เช่น

- ซอฟต์แวร์ธุรกิจ เช่น Salesforce.com เป็นซอฟต์แวร์ธุรกิจประเภท CRM ที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน
- ซอฟต์แวร์เกมส์ เช่น เกมส์ที่สร้างด้วย Adobe Flash
- ซอฟต์แวร์ชุดสำนักงานอัตโนมัติ เช่น Google Docs

วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle - SOLO หรือที่เรียกว่ากระบวนการทางซอฟต์แวร์ (Software Process) เป็นกลุ่มของกิจกรรม การกระทำ หรืองานที่ต้องปฏิบัติ เมื่อต้องการสร้างผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ ไม่ใช่เฉพาะส่วนของการสร้างซอฟต์แวร์เท่านั้น แต่กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์จะครอบคลุมระยะตั้งแต่การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ การทวนสอบข้อกำหนด

ไปจนถึงการฝึกอบรมผู้ใช้ (Pressman, 2010, Sommerille, 2010) ในบทนี้จะเริ่มด้วยการกล่าวถึงระยะต่างๆ ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วไป จากนั้นจะกล่าวถึงแบบจำลองชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์

ระยะในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Phase)

การพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วไปจะครอบคลุมกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งสามารถแบ่งเป็นออกเป็น ระยะต่างๆ ได้ดังนี้ (ISO, 2008)

1.1 ระยะวางแผนโครงการ (Project Planning)

ระยะวางแผนโครงการเป็นระยะการวางแผนเพื่อกำหนดขอบเขตของโครงการ การจัดเตรียมเอกสาร และการกำหนดแนวทางสำหรับขั้นตอนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ระยะการติดต่อและเก็บรวบรวมความต้องการ (Requirements Gathering)

ระยะการติดต่อและเก็บรวบรวมความต้องการเป็นระยะที่ต้องทำการติดต่อประสานงานกับลูกค้าหรือเจ้าของกิจการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (Ralph & Wand, 2009) ในบางกระบวนการโดยเฉพาะกระบวนการแบบอจาใจจะมีระยะการติดต่อกระจายตัวอยู่ตลอดกระบวนการ

1.3 ระยะการวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

ระยะการวิเคราะห์ระบบเป็นการนำความต้องการของลูกค้าหรือเจ้าของกิจการมาวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองเพื่อนำไปใช้สร้างในระยะอื่นๆ โดยสกัดสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกมาอยู่ในรูปแบบจำลองหรือต้นแบบ

1.4 ระยะการออกแบบ (Design)

ระยะการออกแบบเป็นระยะที่นำเอาแบบจำลองในระยะ การวิเคราะห์มาออกแบบรายละเอียด เกี่ยวกับวิธีการสร้างเพื่อใช้ในระยะเวลาการสร้างต่อไป

1.5 ระยะการสร้าง (Implementation)

ระยะการสร้างเป็นระยะที่นำแบบจำลองที่วิเคราะห์และออกแบบแล้วมาแปลงเป็นต้นรหัส (Source Code) โปรแกรมที่สามารถทำงานได้

1.6 ระยะทดสอบ (Testing)

ระยะทดสอบเป็นระยะที่สร้างการทดสอบขึ้นมาเพื่อทดสอบโปรแกรมในระดับต่างๆ เช่น การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) การทดสอบระดับบูรณาการ (Integration Testing) หรือการทดสอบเพื่อการยอมรับ (Acceptance Testing)

1.7 ระยะการนำไปใช้ (Deployment)

ระยะการนำไปใช้เป็นระยะที่นำซอฟต์แวร์ไปติดตั้งให้ลูกค้าเพื่อใช้งานหรือเพื่อทดสอบและรวบรวมผลตอบรับ

1.8 ระยะบำรุงรักษา (Maintenance)

ระยะบำรุงรักษาเป็นระยะหลังการนำไปใช้ โดยผู้ใช้จะรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากระบบเพื่อให้ทีมพัฒนารวบรวมและนำไปปรับปรุงโปรแกรมต่อไป

แบบจำลองกระบวนการทางซอฟต์แวร์ (Software Process Model)

กระบวนการทางซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจในปัจจุบันมีดังต่อไปนี้

- 1) แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model)
- 2) แบบจำลองกระบวนการเชิงเพิ่ม (Incremental Process Model)
- 3) แบบจำลองเชิงวนรอบ (iterative Model)
- 4) แบบจำลองเชิงวิวัฒนาการ (Evolutionary Model)
- 5) แบบจำลองสไปรัล (Spiral Model)
- 6) กระบวนการยูนิไฟด์ (Unified Process)
- 7) การพัฒนาแบบอไจล์ (Agile Development)

10. ขั้นตอนการสร้าง / พัฒนานวัตกรรม

ขั้นตอนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันดังนี้

1) ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์กลุ่มนักเรียน หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน

2) นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบเว็บไซต์ โดยมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

2.1) กำหนดเป้าหมายและวางแผนโดยกำหนดวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์และ กลุ่มผู้ใช้งานรวมถึงกำหนดขอบเขตเนื้อหาและรวบรวมข้อมูลเนื้อหา

2.2) ทำการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ และรูปแบบการทำงานของเว็บไซต์

2.3) ลงมือพัฒนาทดสอบเว็บไซต์ให้ตรงกับเป้าหมายของเว็บได้

3) ตรวจสอบความถูกต้อง

4) สร้างแบบประเมินเว็บไซต์การเรียนรู้ ได้พัฒนาข้อคำถามที่เหมาะสมกับการประเมินเว็บไซต์ โดยแบ่งคำถามในการประเมิน ออกเป็น 2 ส่วนคือ

(1) แบบประเมินความเหมาะสมของเว็บไซต์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

(1.1) ด้านตัวอักษร

(1.2) ด้านวิดิทัศน์

(1.3) ด้านสี

(1.4) ด้านสัญลักษณ์รูป (icon) และปุ่ม (Button)

(1.5) ด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน

(1.6) ด้านนำเสนอเนื้อหา

(2) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปล ความดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ระดับ 5 หมายถึง เว็บไซต์มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เว็บไซต์มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เว็บไซต์มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เว็บไซต์มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เว็บไซต์มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5) ตรวจสอบคุณภาพของเว็บไซต์การเรียนปรับปรุงแก้ไขเว็บการเรียนเพิ่มเติมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6) ปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

11.1 เสิ้งปริมาณ

1. จำนวนนักเรียนที่สามารถเข้าถึงระบบและใช้ระบบบริหารจัดการชั้นเรียนได้เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 90 ของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงขึ้นจากค่าก่อนเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 15

3. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 สามารถเรียนรู้ ทบทวนบทเรียน ทำแบบทดสอบ และส่งใบงานได้อย่างสมบูรณ์ผ่านระบบ

11.2 เสิ้งคุณภาพ

1. นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น สามารถวางแผนการเรียนด้วยตนเอง และทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้ตามจังหวะของตนเอง

2. ระบบสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล (Personalized Learning) อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ครูสามารถใช้ข้อมูลจากระบบในการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน และนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

4. ระบบช่วยลดช่องว่างทางการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ได้รวดเร็วกับนักเรียนที่ต้องการเวลาในการเรียนรู้มากขึ้น

12. การวัด และประเมินผล

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
1. นักเรียนสามารถเข้าใช้งานระบบได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของกลุ่มเป้าหมาย	ตรวจสอบจำนวนผู้ใช้งานระบบ	ระบบรายงานการเข้าใช้งาน

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างน้อยร้อยละ 15	เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สามารถทำแบบทดสอบ ส่งใบงาน และคู่มือได้ครบถ้วน	ตรวจสอบการส่งงานและการเข้าใช้งาน	ระบบตรวจสอบสถานะการเรียนรู้
4. ครูผู้สอนสามารถใช้งานระบบและติดตามนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90	สังเกตและสอบถามการใช้งานจริง	แบบสอบถามความพึงพอใจของครู และบันทึกการสังเกต
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ประเมินความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้เรียน	แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
6. ระบบสามารถรองรับการใช้งานจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ทดสอบการทำงานข้ามอุปกรณ์และระบบปฏิบัติการ	รายงานผลการทดสอบระบบ
7. ครูสามารถนำข้อมูลจากระบบไปวางแผนการจัดการเรียนรู้รายบุคคลได้จริง	สัมภาษณ์และสังเกตการนำข้อมูลไปใช้	แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน และบันทึกการสังเกตการวางแผน

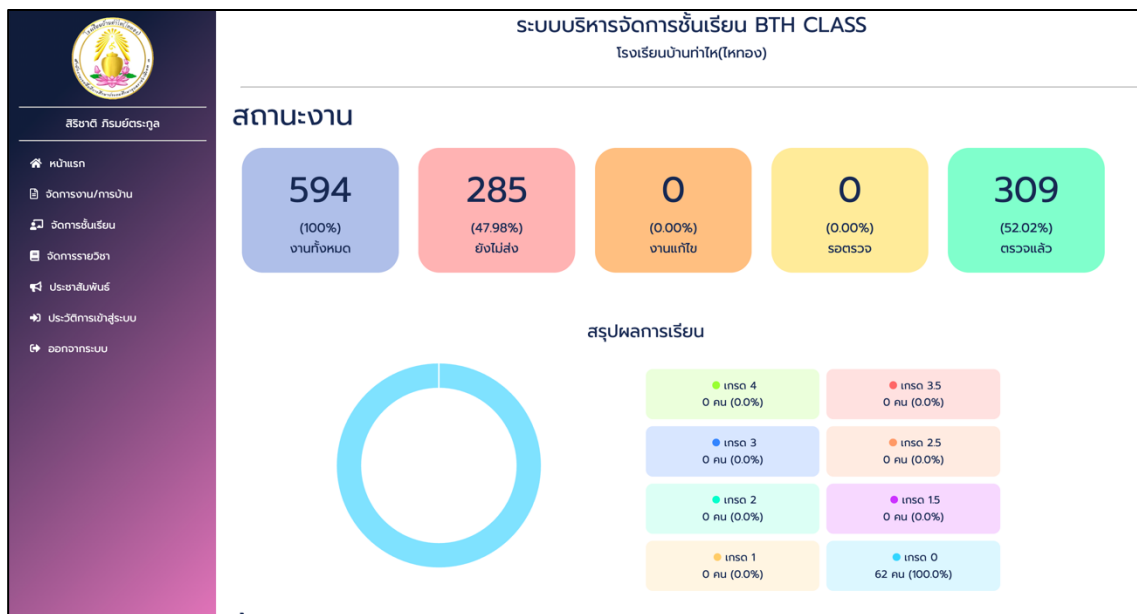
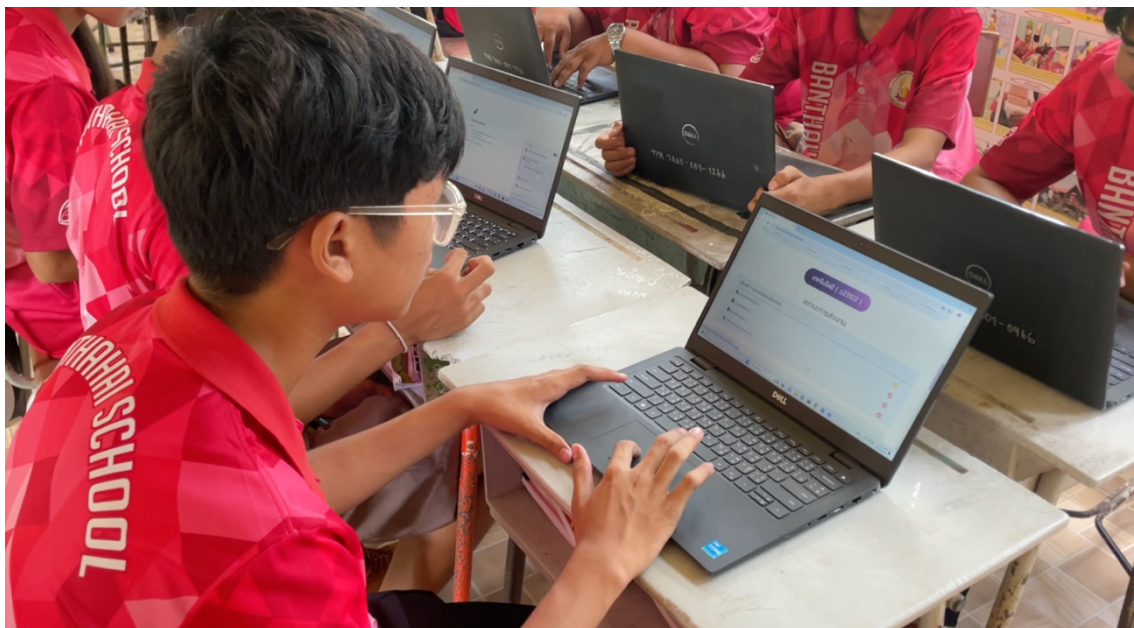
(ลงชื่อ)

ผู้พัฒนานวัตกรรม

(นายสิริชาติ ภิรมย์ตระกูล)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

12. การวัด และประเมินผล



เรื่องที่ 2 กลุ่มบล็อกคำสั่งในโปรแกรม scratch

■ กลุ่มบล็อก Motion



■ กลุ่มบล็อก Looks

ต้องผ่านงาน กลุ่มบล็อก Motion ก่อน



■ กลุ่มบล็อก Sound

ต้องผ่านงาน กลุ่มบล็อก Looks ก่อน



■ กลุ่มบล็อก Events

ต้องผ่านงาน กลุ่มบล็อก Sound ก่อน



■ กลุ่มบล็อก Events

ต้องผ่านงาน กลุ่มบล็อก Events ก่อน

