

การเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม Blended Learning Using Augmented Reality

ปตมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี¹, พัลลภ ปิริยะสุรวงศ์²

Patamaporn Thaiposri, Pallop Piriyasurawong

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทางการศึกษา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลาทุกสถานที่และสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอนได้ โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลาง การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนออนไลน์ โดยใช้สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายทางการศึกษา โดยเฉพาะใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ที่ให้เนื้อหาสาระแก่ผู้เรียนได้ทันที ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง เกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ เข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียน และสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้เรียน บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอ การเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 3) กระบวนการเรียนการสอน และ 4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบผสมผสาน/ เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม

Abstract

Information and communication technology plays an important role in education development. It is the cause of changes in learning environment. Students can access the contents anytime, anywhere and can interact with the colleagues and the instructor by using computer and internet as a medium. Blended learning is an instructional model that blends face-to-face and online learning. It uses teaching materials and learning activities. Nowadays augmented reality is extensively applied for education. Especially, it is used as a tool for developing teaching materials. It provides immersive contents to students immediately, creates new experience in virtual world, creates collaborative learning and increases students attention and inspiration. The purpose of this article was to present blended learning using augmented reality that consisted of 4 steps as follows: 1) preparation 2) prerequisite 3) instructional process and 4) achievement assessment

Keywords : Blended Learning, Augmented Reality

¹ อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและสนับสนุนการจัดการศึกษา จากการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ที่จำกัดการเรียนเฉพาะในห้องเรียน มีผู้สอนเป็นผู้ดูแลและควบคุมสิ่งแวดล้อมทางการเรียน มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างบุคคลในชั้นเรียน มาเป็นการเรียนออนไลน์ (Online Learning) ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกเวลาทุกสถานที่ (anytime anywhere) และได้มีการนำข้อดีของรูปแบบการเรียนรู้อย่างสองมาผสมผสานกัน เรียกว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ส่งเสริมให้เกิดชุมชนสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนแบบเผชิญหน้า ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์โดยตรงจากผู้สอน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์โดยตรงกับเพื่อน ๆ และผู้สอนได้ หากมีข้อสงสัยในห้องเรียนก็สามารถสอบถามได้ในทันที แต่การเรียนแบบเผชิญหน้ายังขาดสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ขาดความน่าสนใจ จึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม (Augmented Reality: AR) มาใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ เป็นเทคโนโลยีใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนได้ทันทีมีศักยภาพในการนำเสนอเนื้อหาที่ได้เปรียบกว่าการใช้สื่อแบบเดิม ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้รับประสบการณ์ที่แปลกใหม่ในมิติโลกเสมือนผสานโลกจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน เข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ จากบทบาทร่วมกัน เมื่อนำเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมมาใช้ในการเรียนแบบเผชิญหน้าในลักษณะร่วมกันเรียนรู้ในห้องเรียน จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ภาษาพูด ภาษาท่าทาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถใช้รูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายและเป็นธรรมชาติมากขึ้น

การเรียนรู้แบบผสมผสาน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) กับการเรียนออนไลน์ (Online Learning) โดยใช้สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ (Curt Bonk and

Charles Graham, 2005; Jared M. Carman, 2005; Margaret Driscoll, 2002; ปณิดา วรรณพิรุณ, 2554; อภิชาติ อนุกุลเวช, 2554)

การเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียน (Yu lei และ Qi Zhenguo, 2010) ผู้เรียนสามารถควบคุมตัวแปรทางการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านเวลา สถานที่ แนวทางการเรียนรู้และอัตราการเรียนรู้อย่างตนเอง (Michael B. Horn และ Heather Staker, 2011 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2555)

ข้อได้เปรียบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

จากบทความวิชาการของ สมใจ จันทร์เต็ม (2553) ได้ใช้คำศัพท์ว่า “Hybrid Learning” แทนคำว่า “Blended Learning” โดยได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนแบบเผชิญหน้าที่จำกัดเฉพาะการเรียนในห้องเรียนอย่างเดียวหรือการเรียนออนไลน์อย่างเดียว สรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถขยายความรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นเพราะสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ทั้งการเรียนแบบเผชิญหน้าและการเรียนออนไลน์
2. ช่วยพัฒนาทักษะการเขียน และกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยอินเทอร์เน็ต ด้วยเหตุที่ผู้เรียนส่วนใหญ่อาจไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน ก็สามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ผ่านทางระบบออนไลน์ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้มากขึ้น เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความมั่นใจขึ้นเมื่อต้องเข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน
3. สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self-directed learning) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) โดยผู้เรียนสามารถค้นคว้าบทเรียนได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ตามศักยภาพของผู้เรียนในการเรียนออนไลน์ พร้อมไปกับการเรียนแบบเผชิญหน้า
4. เพิ่มทักษะการติดต่อสื่อสารและช่องทางทางปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ได้หลายทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และ ผู้เรียนกับผู้เรียนมากกว่าใช้วิธีการสอนแบบใดแบบหนึ่งเพียงวิธีเดียว ตัวอย่าง เช่น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอาจทำในห้องเรียนแล้วต่อด้วยทางออนไลน์ หรืออาจเริ่มจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโต้ตอบทางออนไลน์แล้วนำกลับมาอภิปรายต่อในห้องเรียน

5. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการเชื่อมโยงความรู้และทำให้เกิดการพัฒนาความคิดวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าอ้างอิงจากแหล่งความรู้นอกห้องเรียนทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ

6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติรายงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายรวมถึงทำแบบทดสอบได้ดีขึ้น เพราะสามารถเรียนซ้ำบทเรียนส่วนที่ไม่เข้าใจได้หลาย ๆ ครั้งในการเรียนออนไลน์และเมื่อมีปัญหาก็สามารถเข้ามาหาคำตอบในห้องเรียนได้อีกครั้ง

องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน

Jared M. Carman (2005) อ้างถึงใน สุรศักดิ์ ปาเฮ (2555) กล่าวว่า ภายใต้สถานการณ์ของการเรียนแบบผสมผสานนั้น จะประกอบไปด้วยสิ่งบ่งชี้สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน (Live Events) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่เรียกว่า การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous) จากเหตุการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น เหตุการณ์ในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เรียกว่า ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นต้น

2. การเรียนเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพความพร้อมหรืออัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน (Self-paced Learning) รูปแบบการเรียน เช่น การเรียนแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive) การเรียนจากการสืบค้น (Internet-Based) หรือการฝึกอบรมจากสื่อ CD-ROM เป็นต้น

3. การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Collaboration) เป็นสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารข้อมูลร่วมกันกับผู้อื่นจากระบบสื่อออนไลน์ เช่น e-Mail, Chat, Blogs เป็นต้น

4. การวัดและประเมินผล (Assessment) การเรียนลักษณะดังกล่าวต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) การประเมินผลระหว่างเรียน (self-paced evaluation) และการประเมินผลหลัง

เรียน (Post-assessment) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป

5. วัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials) การเรียนหรือการสร้างงาน ในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้า และอ้างอิงจากหลากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้อาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine เป็นต้น

ผลกระทบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Elliot Masie (2002) อ้างถึงใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2555) กล่าวถึงผลกระทบของการใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบชั้นเรียนจะน้อยลง สถาบันการศึกษาและครูผู้สอนมีความเครียดน้อยลงกับการสอนเนื้อหาวิชาให้ครบตามแผนการสอน ด้วยการบรรยายในชั้นเรียน เนื่องจากมีช่องทางอื่น ๆ ที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้ทดแทนได้

2. เนื้อหาต่าง ๆ มีการถ่ายโอนในรูปแบบผสมผสานโดยการสอนในชั้นเรียนจะมีการบรรยายน้อยลง ส่วนการปฏิสัมพันธ์มีมากขึ้น ภาพของนักปราชญ์บนเวทีน้อยลง ขณะที่การจัดการศึกษาแบบกรณีศึกษา งานกลุ่ม และการเรียนด้วยตนเองมีมากขึ้น อีกนัยหนึ่งก็คือ กิจกรรมที่เหมาะสมนั้นจะเกิดขึ้นในห้องเรียน ส่วนของเนื้อหาความรู้ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจะถูกถ่ายทอดอยู่ในสื่อออนไลน์

3. ความเข้มข้นของประสบการณ์การเรียนรู้ มีมากขึ้น จากการรวบรวมผลการประเมินพฤติกรรมการเรียน พบว่ามีความถี่ของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครูฝึก และช่วงระยะเวลาของความสนใจมีเพิ่มขึ้นกว่าการเรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือจากการเรียนในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว

4. ภาระงานของครูเพิ่มมากยิ่งขึ้น เมื่อเทียบกับการสอนโดยไม่ใช้แบบผสมผสาน เนื่องจากครูต้องเตรียมวิธีการและสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในการเรียนรู้รูปแบบใหม่นี้ เพื่อตอบสนองความคาดหวัง และความต้องการของผู้เรียน

เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม

เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) และความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกัน ผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว และภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ (Ronald T. Azuma, 1997; พนิดา ตันศิริ, 2553; วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554; ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2556)

อุปกรณ์หลักสำหรับเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อการประมวลผล และแสดงผล ซึ่งอาจเป็นคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ดิจิตอลโปรเจกเตอร์ เป็นต้น อุปกรณ์นำเข้าและติดตามข้อมูล ที่นิยมคือ กล้องดิจิตอล และวัตถุ (Object) ที่ต้องการแสดงข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ภาพกราฟิกในหนังสือ การ์ด บัตรคำ หรือ ตำแหน่ง (Location) ของสถานที่ เป็นต้น (Mehmet Kesim and Yain Ozarslan, 2012)

พนิดา ตันศิริ (2553) กล่าวว่า กระบวนการทำงานของ Augmented Reality ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้ว สืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker

- 2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง

- 3) กระบวนการสร้างภาพสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมบนโทรศัพท์มือถือ (Mobile AR) เป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ ทำให้หน้าจอของโทรศัพท์มือถือแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมได้ต้องมี กล้องถ่ายรูป GPS ที่สามารถระบุพิกัดตำแหน่ง

และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ และเข็มทิศดิจิตอลในเครื่อง (Steve Chi-Yin Yuen et al., 2011; พนิดา ตันศิริ, 2553)

บทบาทของเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมต่อการศึกษาไทยในอนาคต (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2556; วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554)

การจัดการศึกษาของประเทศไทย ประสบปัญหาขาดแคลนนวัตกรรมหรือสื่อเพื่อการศึกษาที่ดีและมีคุณภาพ จำเป็นต้องสั่งซื้อสื่อราคาแพงจำนวนมากจากต่างประเทศ มาใช้ในการเรียนการสอนทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับอนุบาล จนถึงระดับมหาวิทยาลัย เช่น หนังสือ ตำรา อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีในห้องทดลอง เครื่องมือทางการแพทย์ โมเดล หุ่นจำลอง การศึกษาในสภาพเหตุการณ์จำลอง ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ โดยการนำเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมมาประยุกต์ใช้ในการผลิตนวัตกรรมและสื่อเพื่อการศึกษา

ด้วยคุณสมบัติพิเศษของเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ที่สามารถผสานเอาสื่อหลากหลายประเภทเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง ทำให้เกิดภาพเสมือนจริงแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ต ซึ่งเป็นอุปกรณ์การเรียนรู้ที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ดังนั้นเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม จึงมีความสำคัญต่อการผลิตนวัตกรรมและสื่อเพื่อการศึกษายุคใหม่ แสดงผลเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ แบบจำลอง สถานการณ์จำลอง ให้เนื้อหาสาระแก่ผู้เรียนได้ทันที ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง เกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ เข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมทางด้านการศึกษา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมได้เข้ามามีบทบาททางด้านการศึกษาในหลายด้าน ดังตัวอย่างงานวิจัย ต่อไปนี้

1. ด้านการเรียนการสอนภาษาต่างประเทศ เพื่อพัฒนาการอ่าน-การฟัง สำหรับเด็ก เช่น หนังสือบ๊อบอัฟ 3 มิติ สำหรับเด็ก ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม การออกแบบการเรียนการสอน สำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน



รูปที่ 1 หนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ สำหรับเด็ก
ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม
(ที่มา: Poonsri Vate-U-Lan, 2011)

Poonsri Vate-U-Lan (2011) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อนวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอนหนังสือป๊อปอัพ 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ในชื่อเรื่อง The Seed Shooting Game ในรายวิชาภาษาอังกฤษ มีทั้งหมด 32 หน้า แต่ละหน้านำเสนอการไหลของข้อมูลแบบเชิงเส้น ประกอบด้วย 1) คำแนะนำ 2) เรื่องราวของเกมยิงเมล็ดพันธุ์ที่มีข้อความ เสียง และป๊อปอัพการ์ตูนกราฟิก

2. ด้านการเรียนการสอนสาขาแพทยศาสตร์ เช่น กระจกวีเศษด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม สำหรับการเรียนกายวิภาคศาสตร์



รูปที่ 2 กระจกวีเศษด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม
สำหรับการเรียนกายวิภาคศาสตร์
(ที่มา: Tobias Blum et al., 2012)

Tobias Blum และคณะ (2012) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับกระจกวีเศษด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมสำหรับการเรียนกายวิภาคศาสตร์ ระบบจะใช้กล้องในการติดตามท่าทางของผู้ใช้ที่ยืนอยู่หน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่ ผู้ใช้สามารถมองเข้าไปในร่างกาย มองเห็นแบบจำลอง 3

มิติของอวัยวะ ข้อความและภาพที่เกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์

3. ด้านการเรียนการสอนสาขาชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบการเรียนการสอนนิเวศวิทยาของผีเสื้อ บนพื้นฐานของเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม และโมบายเลิร์นนิ่ง



รูปที่ 3 ระบบการเรียนการสอนนิเวศวิทยาของผีเสื้อ
บนพื้นฐานของเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม
(ที่มา: Wernhuar Tarng และ Kuo-Liang Ou, 2012)

Wernhuar Tarng และ Kuo-Liang Ou (2012) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมและโมบายเลิร์นนิ่ง ในการออกแบบสภาพแวดล้อมนิเวศวิทยาของผีเสื้อเสมือนจริง ผู้เรียนสามารถขยายพันธุ์ผีเสื้อเสมือนจริงโดยใช้โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน และสร้างความคุ้นเคยกับวงจรชีวิตของผีเสื้อ โดยสังเกตการเจริญเติบโต ระบบใช้งานง่าย มีชีวิตชีวา สมบูรณ์ด้วยเนื้อหา ช่วยให้เข้าใจระบบนิเวศวิทยาของผีเสื้อและช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียน

4. ด้านการเรียนการสอนสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาพกายภาพบำบัดและการฟื้นฟูสมรรถภาพ เช่น ระบบเกมเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างการฟื้นฟูสมรรถภาพมือ



รูปที่ 4 ระบบเกมเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างการฟื้นฟูสมรรถภาพมือ (ที่มา: Hsian-shen Wang et al., 2010)

Hsian-shen Wang และคณะ (2010) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ระบบเกมเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม เพื่อการรักษาฟื้นฟูสมรรถภาพมือ กระตุ้นแรงจูงใจของผู้ป่วย ด้วยการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ที่มีความสนุกสนาน ตามคุณลักษณะดังต่อไปนี้ 1) High interactivity 2) High analog nature 3) High entertainment ระบบเกมช่วยให้ผู้ป่วยฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยกิจกรรมที่มีความสนุก โดยสร้างปลาตัวเล็ก ๆ ว่ายไปมาบนหน้าจอ วิธีการเล่น ผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บที่มือบีบลูกบอลของเล่นที่มีการเปลี่ยนแปลงความดันอากาศภายใน สร้างฟองอากาศล้อมรอบปลา เพื่อให้ปลาลอยขึ้น และระบบทำการให้คะแนน

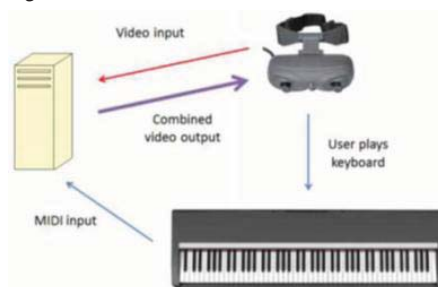
5. ด้านการเรียนการสอนสาขาวิศวกรรม ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน สำหรับการฝึกอบรมการเดินสายไฟ PLC โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม



รูปที่ 5 ระบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน สำหรับการฝึกอบรมการเดินสายไฟ PLC โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม (ที่มา: Yoon Sang Kim et al., 2011)

Yoon Sang Kim และคณะ (2011) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับระบบฝึกอบรมการเดินสายไฟ PLC รูปแบบใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ผู้เข้าอบรมลงมือเดินสายไฟ โดยดูจากคู่มือการเดินสายไฟเสมือนจริง เพื่อ

ฝึกหัดตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปสู่การเดินสายไฟในระดับที่ซับซ้อน ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้เทคนิคและวิธีการเดินสายไฟได้โดยง่าย ระบบมีการตรวจสอบตามขั้นตอนต่อไปนี้ 1) ภาพที่ถูกจับด้วยกล้องจะถูกแปลงเป็นรหัสไบนารีและจัดเก็บพิกัดของ port ไว้ 2) ตรวจสอบว่า port มีการเดินสายไฟ 3) ตรวจสอบว่า การเดินสายไฟของ port ถูกต้อง ถ้าเดินสายไฟถูกต้องจะปรากฏข้อความให้ย้ายไปทำขั้นตอนถัดไป 6. ด้านการเรียนการสอนวิชาดนตรี เช่น การศึกษาดนตรี โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ด้วย Head Mounted Display



รูปที่ 6 การศึกษาดนตรีโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ด้วย Head Mounted Display (ที่มา: Jonathan Chow et al., 2013)

Jonathan Chow และคณะ (2013) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของผู้เรียนเปียโนพื้นฐาน กระตุ้นการพัฒนาความรู้ และสร้างแรงจูงใจผ่านเกม วิธีการเล่น ผู้เรียนสวมใส่ head mounted display ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และนั่งหน้าคีย์บอร์ดที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยใช้ MIDI interface ที่สามารถสื่อสารได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์โดยใช้ข้อมูลดิจิทัล ระบบทำการวิเคราะห์ MIDI จากรูปแบบเหตุการณ์ตามเวลาที่ผู้เล่นกดหรือปล่อยสัญญาณดิจิทัล บันทึกและส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลโดยการเปรียบเทียบกับรูปแบบอ้างอิง และแสดงผลตอบกลับประสิทธิภาพการเล่นเปียโนในตอนท้าย

การเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม

การเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม ประกอบด้วย

1.1) วิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหา เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย

ทางการเรียน จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 1.2) วิเคราะห์ ผู้เรียน ด้านความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้แบบผสมผสาน 1.3) เตรียมความพร้อมผู้เรียน ให้มีความรู้และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้แบบผสมผสานได้ 1.4) เตรียมความพร้อมผู้สอน ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนใหม่ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 1.5) ออกแบบสื่อการเรียนการสอน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม 1.6) วิเคราะห์ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนการสอน เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2.1) ประเมินผู้เรียน เป็นการชี้แจงให้ผู้เรียนได้ทราบรายละเอียดของรายวิชา วัตถุประสงค์ เนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่จะปฏิบัติ และเกณฑ์การประเมินผล 2.2) ลงทะเบียนเว็บไซต์สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เพื่อใช้ในการสื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ทั้งในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน 2.3) ทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในรายวิชาที่สอน

ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเรียนแบบเผชิญหน้า และการเรียนออนไลน์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1) ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและบทเรียนเพื่อทำความเข้าใจ ถามตอบปัญหา หรือแสดงความคิดเห็น (Online)

3.2) เมื่อผู้เรียนเข้าชั้นเรียน ผู้สอนจะตั้งคำถามให้ตอบ เพื่อตรวจสอบความรู้เบื้องต้นของผู้เรียน หรือตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เข้าเรียนในระบบออนไลน์แล้ว เป็นคำถาม “อะไร” และบันทึกเป็นคะแนนเก็บของผู้เรียน (Face-to-face)

3.3) ผู้สอนบรรยายบทเรียนที่ผู้เรียนจะได้รับ ความรู้ที่สามารถตอบคำถาม “ทำไม” และ “อย่างไร” โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม (Augmented Reality) เป็นสื่อการเรียนรู้อีก ผู้สอนจะตั้งคำถามและให้ผู้เรียนตอบ หลังจากบรรยายในหัวข้อนั้น ๆ จบ โดยอาจจะแบ่งเป็นกลุ่มให้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบ

และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติในห้องเรียน โดยอาจารย์ผู้สอนจะให้คำแนะนำ ต่อจากนั้นจึงมอบหมายงานและกำหนดส่งในห้องเรียนครั้งต่อไป หรือส่งในระบบออนไลน์ (Face-to-face)

3.4) ผู้เรียนอภิปรายหรือถามปัญหา ทบทวนเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ ค้นคว้าเพิ่มเติมตามที่ผู้สอนมอบหมาย ส่งงานตามช่องทางและเวลาที่กำหนด (Online) ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

4.1) ประเมินหลังกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วย โดยใช้แบบทดสอบ

4.2) ประเมินระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการประเมินผลตามสภาพจริง พิจารณาจากผลงานและกระบวนการทำงานพฤติกรรมของผู้เรียน ความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม การแสดงความคิดเห็น การอภิปรายร่วมกัน

สรุป

การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า (face-to-face) กับการเรียนออนไลน์ (Online Learning) โดยใช้สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ การเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 3) กระบวนการเรียนการสอน และ 4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน มีการนำเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติมเข้ามาเป็นสื่อการเรียนรู้อีกในการเรียนแบบเผชิญหน้า ช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียน สร้างแรงบันดาลใจและจุดประกายให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้เรียนที่สนใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อได้สัมผัสกับเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม ผู้เรียนอาจเกิดจินตนาการ นำไปคิดต่อยอดพัฒนาและสร้างสรรค์เทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม สำหรับการใช้งานในด้านอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ปณิดา วรรณพิรุณ. (2554). การเรียนแบบผสมผสาน จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. *วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา*. 1(2), 43-49.
- พินดา ตันศิริ. (2553). *โลกเสมือนผสานโลกจริง*. สืบค้นวันที่ 19 กรกฎาคม 2556, จาก http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/30_2/pdf/aw28.pdf
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2556). *พลิกบทบาท 3D สู่โลกความจริงเสมือน*. ในเอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง Augmented Reality. จัดโดยคณะศึกษาศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554). การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง. *วารสารศึกษาศาสตร์*. 13 (2), 119-127.
- ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. (2555). *บทความปริทัศน์ การเรียนแบบผสมผสาน และการประยุกต์ใช้*. สืบค้นวันที่ 21 กรกฎาคม 2556, จาก http://www.inded.kmitl.ac.th/journal/images/stories/year11_1/vol11_01_a4.pdf
- สมใจ จันทร์เต็ม. Hybrid Learning กับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาบัญชีในศตวรรษที่ 21: กรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย*. 30(1), 134-150.
- สุศักดิ์ ปาเฮ. (2555). *การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)*. สืบค้นวันที่ 19 กรกฎาคม 2556, จาก <http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2012/08/blended-learning.pdf>
- อภิชาติ อนุกุลเวช. Blended Learning การเรียนรู้แบบผสมผสาน. สืบค้นวันที่ 27 กรกฎาคม 2556, จาก http://www.chontech.ac.th/~abhichat/1/index.php?option=com_content&task=view&id=222
- Azuma, R. T. (1997, August). *A survey of aug-mented reality*. In Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355-385.
- Blum, T., Kleeberger, V., Bichlmeier, C., & Navab, N. (2012). *miracle: An Augmented Reality Magic Mirror System for Anatomy Education*. Proceedings of IEEE Virtual Reality 2012, pp. 115-116.
- Bonk, C. J. & Graham, C. R. (Eds.). (2005). *Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Carman, J.M. (2005). *Blended Learning Design: Five Keys Ingredients*. Retrieved July 19, 2013, from <http://www.agilantlearning.com/pdf/Blended%20L.pdf>
- Chow, J. et al., (2013). *Music Education using Augmented Reality with a Head Mounted Display*. Proceedings of the Fourteenth Australasian User Interface Conference (AUI2013), pp.73-79.
- Driscoll, M. (2002). *Blended Learning: Let's get beyond the hype*. Retrieved July 19, 2013, from http://www07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf
- Kesim M., Ozarslan Y. (2012). *Augmented Reality in education: current technologies and the potential for education*. In Procedia-Social and Behavioral Sciences 47, pp.297-302.
- Kim, Y.S., Lee, J.O., & Park, C.W. (2011). *A Hybrid Learning System Proposal for PLC Wiring Training using AR*. Proceedings of 5th IEEE International Conference on e-Learning in Industrial Electronics (ICELIE), pp. 90-94.
- Masie, E. 2002. *Blended Learning: A Magic is in the Mix*. In The ASTD E-Learning Handbook. New York: McGraw-Hill, pp.58-61.

- Tarng, W., & Ou, K.L. (2012). *A Study of Campus Butterfly Ecology Learning System based on Augmented Reality and Mobile Learning*. Proceeding of 7th IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, pp. 62-66.
- Vate-U-Lan, P. (2011). *Augmented Reality 3D Pop-up Children Book: Instructional Design for Hybrid Learning*. Proceeding of 5th IEEE International Conference on e-Learning in Industrial Electronics (ICELIE), pp. 95-100.
- Wang, H., Hsu, C., Chiu, D., & TSAI, S.N. (2010). *miracle: Using augmented reality gaming system to enhance hand rehabilitation*. Proceeding of 2nd International Conference on Education Technology and Computer (ICETC), pp. 243-246.