

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม: ความท้าทายต่อการพัฒนาการเรียนการสอนของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21

Augmented Reality: The Challenges for Teaching and Learning Development for Thailand in 21st Century

รุ่งศักดิ์ เยื่อใย

มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

Rungsak Yueyai

Vongchavalitkul University

E-mail: rungsak_yue@vu.ac.th

Received: July 3, 2019; Revised: November 4, 2019; Accepted: November 6, 2019

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโลกปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองโลก รวมถึงประเทศไทยด้วย ทำให้ประชากรโลกยุคใหม่ต้องมีทักษะใหม่ๆ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการอาศัยอยู่ในโลกสมัยใหม่นี้ และการศึกษาถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสร้างทักษะต่างๆ ได้ ดังนั้น การศึกษาจะต้องถูกเปลี่ยนแปลงและต้องได้รับการพัฒนาให้เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม การใช้วัตกรรมการศึกษากลายเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สำคัญที่ผู้เรียนส่วนใหญ่จะต้องมีส่วนร่วม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง มาใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่เรียกว่า “เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม” ซึ่งในปัจจุบันมีการนำมาประยุกต์อย่างแพร่หลาย การศึกษาการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนในประเทศไทย พบว่า มีศักยภาพสูงมาก คือ 1) สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ 2) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท 3) สร้างความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการสอนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในหลายเนื้อหาวิชา 4) การนำมาช่วยสร้างความสนใจและดึงดูดใจผู้เรียน และ 5) สามารถอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม การเรียนการสอน

ABSTRACT

The advancement of information technology and communication drives present-world citizens to acquire new skills. Education plays an important role as an instrument to faster those skills. The application of innovations for instruction, especially virtual classes requires student's participation. One of the innovations widely applied in present-day education is Augmented Reality technology. However, the success of this application is challenged in several aspects. This study reported the excessive success of using augmented reality (AR) technology in improving instruction in Thailand. The result of the study were as follows: 1) AR develops learning achievements, 2) AR improves student observation and classification skills. 3) AR derives students satisfaction toward instructional materials with AR technology, 4) AR technology increases student interest and attracts student, and 5) AR technology makes it easier to explain abstract things to concrete ones.

KEYWORDS: Augmented Reality, Teaching and Learning

บทนำ

การที่จะพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคงและยั่งยืนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้นั้น ควรให้ความสำคัญกับทิศทางการเสริมสร้างความรู้ของบุคลากรในประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็ง และมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนในการพัฒนาประเทศในระยะกลางและระยะยาว โดยเฉพาะ “การพัฒนาคน” ให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน ที่ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดคือทักษะการเรียนรู้และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อในการพัฒนาคุณภาพของคน โดยการน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มาประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้างให้สังคมเกิดภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2559)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายในโลกของเทคโนโลยีสารสนเทศ

และการสื่อสาร และแนวโน้มในอนาคตข้างหน้า เทคโนโลยีที่นักวิเคราะห์จากหลายๆ สำนักรวมไปถึงผู้เชี่ยวชาญและนักคิดระดับโลกต่างลงความเห็นว่า เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน และในอีก 5-10 ปีข้างหน้า ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญในการที่จะเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต และวิธีการในการดำเนินการทางธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงแนวนโยบายของรัฐต่อประชาชน ประกอบด้วยเทคโนโลยีพกพา (Mobile) เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) การคำนวณแบบคลาวด์ (Cloud Computing) และเทคโนโลยีจัดการข้อมูลจำนวนมาก (Big Data) การรวมเทคโนโลยีดังกล่าวนี้เข้าด้วยกันได้อย่างเหมาะสมลงตัว จะทำให้เกิดการยกระดับในการพัฒนาประเทศได้อย่างมีนัยสำคัญ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2557)

พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองโลก รวมทั้งของประเทศไทยเองที่เปลี่ยนไป ทำให้ประชากรในโลกยุคใหม่ต้องการทักษะใหม่ๆ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการอยู่อาศัยในโลกสมัยใหม่นี้ และการศึกษาเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสร้างทักษะต่างๆ เพื่อให้ประชากรในประเทศสามารถมีความรู้และทักษะที่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ “การศึกษา” จะต้องถูกเปลี่ยนแปลงหรืออาจถึงขั้นต้องถูกปฏิวัติ เนื่องจากระบบการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอและไม่สามารถสร้างทักษะที่จำเป็นให้กับผู้เรียนได้อีกต่อไป (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม คณะกรรมการเครือข่ายพลังเยาวชนเพื่อการปฏิรูป, 2554)

ข้อมูลแผนพัฒนาการศึกษาของสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ระบุภาพรวมการศึกษาในประเทศไทยพบว่า ภาพรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5 วิชาหลัก จากผลการทดสอบ O-NET ในปีการศึกษา 2555-2558 นักเรียนโรงเรียนเอกชน ทั้ง 3 ระดับชั้น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 50.00 ในปีการศึกษา 2558 รวม 3 วิชา ได้แก่ภาษาไทย (ร้อยละ 52.67) สังคมศึกษา (ร้อยละ 53.53) และภาษาอังกฤษ (ร้อยละ 51.76) ส่วนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50.00 ทุกวิชา และขณะเดียวกันคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.00 ต่อปี (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2559) จากข้อมูลดังกล่าว เป็นการสะท้อนทิศทางการจัดการศึกษาในประเทศไทยได้เป็นอย่างดีว่าการจัดการศึกษาของไทย ยังต้องได้รับการพัฒนาให้เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม

แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22 ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ระบุ

ไว้ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 22 ไม่ได้กล่าวโดยตรงว่า ต้องยึดหลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน เพราะอาจจะสร้างปัญหาเชิงกฎหมายในการบังคับใช้ และการตีความ นอกจากนี้ในปรัชญาการเรียนการสอนควรหลีกเลี่ยงแนวคิดที่จะแยกขั้ว ระหว่างการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของผู้สอน ดังนั้น มาตรา 22 จึงกล่าวอย่างเป็นกลางๆ ไว้โดยถือว่า “ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542)

การใช้นวัตกรรมการศึกษากลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ มีการจัดชั้นเรียนโดยให้นักเรียนส่วนใหญ่จะต้องมีส่วนร่วมจากการเลือกวิชาเรียนตามความสนใจของนักเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริงมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการจับกลุ่มกันทางอินเทอร์เน็ตเพื่อแบ่งปันสิ่งที่สนใจร่วมกัน รวมทั้งแบ่งปันความชำนาญ และทักษะความสามารถต่างๆ ร่วมกัน เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศก้าวหน้ามากขึ้น รูปแบบการเรียนรู้อบบเสมือนจริงก็ปรับเปลี่ยนไปหลากหลายรูปแบบโดยเฉพาะเทคโนโลยีที่เรียกว่า โลกเสมือนผสมโลกจริง (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554)

ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) หรือ AR หมายถึง เทคโนโลยีในการเพิ่มข้อมูลที่มีความหมายให้กับสิ่งของหรือสถานที่จริงๆ โดยเริ่มด้วยการเปิดรับข้อมูลอ้างอิงแบบสามมิติหรือการบอกตำแหน่งด้วยระบบจีพีเอส จากนั้นระบบ

จะทำการสร้างข้อมูลเสริมให้วัตถุจริงที่มีอยู่เดิม ทั้งในรูปแบบสามมิติและข้อมูลอื่นๆ ที่ทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลเชิงลึกเพิ่มขึ้นหรือมีการตอบโต้ได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวทำให้ผู้ใช้ได้ประสบการณ์และมีการรับรู้เพิ่มเติมจากการนำเสนอแบบเดิมหรือสภาพแวดล้อมจริงที่อยู่ตรงหน้าให้มีข้อมูลเพิ่มเติมขึ้นมา

เทคโนโลยีนี้ได้พัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของการวิจัยทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ว่าด้วยการนำภาพโมเดลสามมิติจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แทรกลงไปในภาพที่ถ่ายจากสภาพแวดล้อมจริงจากกล้องวีดิทัศน์ หรือกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวอื่นๆ หรือแม้แต่กล้องโทรศัพท์มือถือแบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยี จึงทำให้มีการใช้ไม่แพร่หลาย แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีมือถือและการสื่อสารข้อมูลไร้สายรวมทั้งการประมวลผลต่างๆ มีความรวดเร็วขึ้นและมีราคาถูกลงจึงทำให้อุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตทำให้เทคโนโลยีที่อยู่แต่ในห้องทดลองกลับกลายมาเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานกันง่าย AR จึงเป็นเรื่องที่ถูกกล่าวถึงอยู่เป็นระยะๆ และอนาคตยังพัฒนาไปได้อีกไกล นอกจาก AR สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางหลากหลายทั้งด้านอุตสาหกรรม ด้านธุรกิจ การทหาร การแพทย์ การบันเทิง และการศึกษา (ธีรเดช บุญญา, จักรกฤษณ์ จันทรจรัส, ภัทรพล บัวงาม, และ มงคลชัย มีเกษร, 2558)

หลักการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

การทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ AR มีหลักการทำงานแบ่งได้เป็น 4 ส่วนดังนี้

1. สัญลักษณ์ (Marker) คือส่วนที่กำหนดมุมมองและกำหนดตำแหน่งในการวางวัตถุเสมือน

ให้กับคอมพิวเตอร์ โดยสามารถกำหนดรายละเอียดการแสดงผลที่จะทำงานสัมพันธ์กันกับวัตถุที่จะวางเพื่อปรากฏภาพเสมือนบนหน้าจอ (Monitor) ที่จะทำหน้าที่แสดงผล

2. กล้อง (Camera) หรือกล้องแสดงภาพจริง มีหน้าที่ทำการจับภาพสัญลักษณ์ (Marker) เพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล กล้องเว็บแคม (Webcam) จะสะดวกกว่าการใช้กล้องจากคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กในเรื่องของการเคลื่อนที่ การพกพา และการเปลี่ยนมุมกล้องที่สามารถปรับได้สะดวกกว่า เพื่อให้สัมพันธ์กับสัญลักษณ์ ที่อยู่ในตำแหน่งที่ต่างๆ ส่วนการใช้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ที่ใช้ร่วมกับกล้องบนโทรศัพท์มือถือก็เป็นวิธีการที่นิยมในปัจจุบัน

3. เครื่องคอมพิวเตอร์หรือปัจจุบันนิยมใช้สมาร์ทโฟนทั้งระบบ Android และ IOS ซึ่งบรรจุซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน สามารถนำมาใช้ทั้งในเชิงธุรกิจ และเพื่อการศึกษา จะทำงานบนหลักการเดียวกันคือทำการวิเคราะห์หาตำแหน่งสัญลักษณ์ จากนั้นเลือกนำวัตถุเสมือนที่ได้มาระบุให้ตรงกับตำแหน่งของสัญลักษณ์

4. หน้าจอแสดงผลทำหน้าที่แสดงผลการทำงานของโปรแกรมประมวลผลภาพสิ่งแวดล้อมในเวลาจริงและวัตถุเสมือนที่ต้องการ ให้ปรากฏขึ้นมาแสดงผลร่วมกันบนหน้าจอ

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

การจัดการการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนั้น เมื่อพิจารณาการนำไปใช้ร่วมกับการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่ามีความสำคัญในหลายๆ องค์ประกอบที่ต้องให้ความสำคัญ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี AR ว่าในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง องค์ประกอบสำคัญ

ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี AR เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถปรับตัวเข้ากับความต้องการของผู้เรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน โดยได้รับการสนับสนุนด้วยการกำหนดบทบาทของครูผู้สอนและกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่

1. บทบาทของครูผู้สอน ครูผู้สอนมีหน้าที่ออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด รวมทั้งทำการอธิบายขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน โดยผู้สอนดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน หากเป็นไปได้ควรดำเนินการออกแบบพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้จริงของผู้เรียน และมีการสลับไปมาระหว่างทำการเรียนรู้ มีการสะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายในการสร้างองค์ความรู้ โดยผู้สอนจะสอนเพียงหนึ่งคนหรือสอนหลายๆ คนก็ได้

2. การสอนแบบปกติ ควรจัดการเรียนรู้โดยออกแบบและพัฒนาพื้นที่ในการจัดกิจกรรม โดยมีบริเวณให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ร่วมกับการให้คำอธิบายของผู้สอน และเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการหรือเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า ตลอดจนให้ผู้เรียนได้ทำซ้ำๆ โดยได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน

3. การสอนแบบอัตโนมัติ เป็นการให้ผู้เรียนได้ดำเนินการหรือจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ศึกษาโดยรับฟังคำอธิบายที่เตรียมบันทึกไว้ล่วงหน้า โดยผู้เรียนมีการสร้างกระบวนการแสวงหาคำตอบ ให้คำแนะนำกันเอง มีการสนทนา การพูดคุย หรือการใช้กระบวนการหรือการคิดอย่างเป็นระบบ ที่ส่งผลผู้เรียนเข้าใจในโครงสร้างความรู้ของตนเอง และควรส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีการทำซ้ำๆ อีกครั้งได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. การทดสอบและประเมินผล เมื่อผู้เรียนดำเนินการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มต้น

จนถึงขั้นสุดท้าย ควรมีการตรวจสอบผลการเรียนรู้ และทำการบันทึกผลการทดสอบต่างๆ ที่ได้ หรือการเก็บข้อมูลจากการสังเกตของผู้สอนและผู้เรียนประเมินตนเอง

หลักการออกแบบการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

หลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne (1970) ซึ่งได้กล่าวถึงการนำทฤษฎีการประยุกต์ใช้ว่า “ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนได้ในลักษณะต่างๆ” เช่น การจัดสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน การจูงใจ การรับรู้ การเสริมแรง การถ่ายโอนเชื่อมโยงการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรคำนึงถึงหลักการที่สำคัญอยู่ 4 ประการคือ

1. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง เช่น การให้ผู้เรียน เรียนด้วยการลงมือปฏิบัติ ประกอบกิจกรรม และเสาะแสวงหาความรู้เอง นอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้ผู้เรียนต้องตั้งใจสังเกตและคิดใคร่ครวญ ติดตามหาคำตอบ ซึ่งจะมีผลในการสร้างความรู้

2. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลย้อนกลับ โดยเมื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือตัดสินใจทำอะไรลงไปแล้ว ก็ทำการสะท้อนผลกลับในทันที เพื่อให้ผู้เรียนนั้นทราบว่าการตัดสินใจนั้นถูกหรือผิด

3. การได้สัมผัสประสบการณ์แห่งความสำเร็จโดยใช้วิธีการเสริมแรง คือ เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ หรือถูกต้อง ก็ควรจะมีการ

ให้รางวัลเพื่อผู้เรียนให้เกิดความภูมิใจในตนเอง และผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำอีก

4. การให้ผู้เรียน ค่อยๆ ศึกษา หรือเรียนไปที่ละน้อยตามลำดับขั้นที่พอเหมาะกับความสนใจและสอดคล้องความสามารถของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และสร้างการเรียนรู้ที่คงทนถาวรขึ้น

หลักการจัดการเรียนการสอนด้วย เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ในที่นี้ Gange (1970) ยังได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนไว้ 9 ข้อ ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

สื่อการเรียนรู้ ต้องได้รับความสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจในตัวของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจในตัวผู้เรียนที่มีความต้องการที่จะเรียน สิ่งที่น่าสนใจเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

1) ภาพกราฟิกที่ใช้สัมพันธ์กับส่วนเนื้อหา ควรใช้ภาพขนาดใหญ่ที่มีความชัดเจน ไม่ต้องตีความเพิ่มเติม

2) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือการนำเสนออื่นๆ เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวควรมีความกระชับและเข้าใจง่าย

3) การใช้สีเข้าช่วย ควรเลือกใช้สีตัวอักษรที่ตัดกับพื้นหลังชัดเจน

4) การใช้เสียง ควรเลือกใช้เสียงประกอบเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับภาพกราฟิก

5) การนำภาพกราฟิกมาใช้ ควรมีการนำเสนอภาพกราฟิกที่ไม่มีความซับซ้อน และเป็นกราฟิกที่ช่วยอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจง่าย

6) เลือกกราฟิกที่นำมาใช้ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเหมาะกับช่วงวัยของผู้เรียนมากที่สุด

2. แจ้งวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน (Specify Objectives)

การระบุวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน เป็นการทำให้ทราบเป้าหมาย หรือผลหลังจากที่ผู้เรียนได้จากการเรียนเสร็จสิ้นแล้ว โดยการแจ้งวัตถุประสงค์มีรายละเอียดดังนี้

1) เป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นประโยคสั้นๆ และเข้าใจได้ง่าย

2) ควรใช้คำทั่วไป ที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน

3) กำหนดจำนวนข้อของวัตถุประสงค์ให้พอดีกับเนื้อหาแต่ละส่วน ไม่มากเกินไป

4) มีการแจ้งสิ่งที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว

5) มีการบอกวัตถุประสงค์ทั้งแบบภาพรวมและลงลึกเฉพาะวัตถุประสงค์ย่อยๆ เฉพาะส่วนของบทเรียนย่อย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1) การทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนแล้วจึงมาศึกษาเนื้อหาใหม่ ดังนั้น ควรทำการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนให้พร้อมในการรับความรู้ใหม่

2) การทดสอบหรือทบทวนความรู้ ควรให้ความพอดี กล่าวคือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป

3) ในระหว่างการทดสอบ มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทบทวน โดยการออกจากแบบทดสอบเพื่อไปทบทวนได้ตลอดเวลา

4) การทบทวนความรู้เดิมนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลัง ถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ก็คือ นำเสนอเนื้อหาโดยใช้ตัวกระตุ้นที่พอเหมาะ ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว หลักการนี้คือ สิ่งที่จะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม และง่ายต่อการรับรู้ รายละเอียดในการพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ ดังนี้

1) การนำภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้นๆ มาประกอบการอธิบาย โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความยากต่อการทำความเข้าใจ

2) หากเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อน หรือมีความต่อเนื่องของข้อมูล ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวในการอธิบาย เช่น แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ หรือภาพเชิงเปรียบเทียบสถิติย้อนหลังกับปัจจุบัน

3) การเน้นข้อความสำคัญ โดยอาจใช้เป็นลักษณะของการตีกรอบ การขีดเส้นใต้ การเน้นสีที่ข้อความ (Highlight) การกระพริบของข้อความ การทำสีให้เด่นชัดกับพื้นหลัง

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

พยายามนำเทคนิคที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียน นำเอาความรู้เดิมที่เคยศึกษามาแล้ว มาใช้ในการรับเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาเนื้อหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำงัดเท่าที่จะทำได้ เช่น การใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการยกตัวอย่างประกอบ (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น รายละเอียดในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ มีดังนี้

1) การแสดงถึงความสัมพันธ์ของความรู้เดิมว่ามีความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่อย่างไร

2) พยายามเชื่อมโยงและทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของความรู้ใหม่กับสิ่งเดิมที่ผู้เรียนมีความรู้อยู่แล้วหรือเคยศึกษามาแล้ว

3) พยายามหาตัวอย่างหรือยกตัวอย่างที่มีความหลากหลาย หรือแตกต่างกัน เพื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหาใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Responses)

ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็น ร่วมกันตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น เสนอทางเลือกในการเรียนหรือกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน รายละเอียดในการกระตุ้นการตอบสนอง มีดังนี้

1) ให้ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองอย่างสม่ำเสมอตลอดการเรียน

2) การให้ผู้เรียนตอบด้วยข้อความหรือประโยคสั้นๆ เพื่อสร้างความสนใจ

3) แบ่งถามคำถามออกเป็นช่วงๆ ตามเนื้อหา เพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ตลอดจนจบเนื้อหาหรือจบบทเรียน

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การแจ้งให้ผู้เรียน ได้สามารถทราบว่าผู้เรียน มีผลการเรียนในขณะนั้นอย่างไร และยังห่างจากเป้าหมายที่ควรจะเป็นอีกเท่าใด การเสนอข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยทำให้ผู้เรียน เกิดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับมีรายละเอียดดังนี้

1) การเสริมแรงด้วยคำพูด เสียง หรือข้อความ แจ่มผล เช่น ตอบถูกหรือตอบผิด รวมไปถึง การเฉลย

2) การเสริมแรงด้วยภาพกราฟิก เช่น สติกเกอร์ยิ้มเมื่อตอบถูก สู้ๆ หรือลองใหม่อีกครั้งเมื่อตอบผิด หรือใส่ข้อความประกอบไปในภาพกราฟิก

3) การเสริมแรงด้วยการโต้ตอบกับบทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการโต้ตอบ เช่น กิจกรรมในรูปแบบเกม

4) การเสริมแรงในระดับสูง หรือใช้ในเนื้อหาที่มีความยากหรือซับซ้อน ควรใช้การเขียน หรือการ แสดงภาพกราฟ

8. การทดสอบความรู้ใหม่ (Access Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาเนื้อหาไปแล้วนั้น เรียกว่า การทดสอบหลังเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดสอบความรู้ของตนเอง และยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าผู้เรียนได้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

เพื่อที่จะสามารถศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือหากไม่ผ่าน อาจจะพิจารณาให้ศึกษาเนื้อหานั้นใหม่ รายละเอียดในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1) มีการอธิบายรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการตอบคำถาม

2) แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียน มีความตรงและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3) กำหนดให้ตอบเพียงครั้งเดียวในแบบทดสอบแต่ละข้อ

4) มีรูปภาพประกอบในแบบทดสอบ

5) แบบทดสอบที่ใช้มีความแม่นยำและมีความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบ

9. การสรุปและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ ถือว่าเป็นส่วนสุดท้ายที่มีความสำคัญที่ตัวบทเรียนจะต้องมีการสรุปโน้ตคติของเนื้อหา โดยเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้ง การให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว ต้องทำให้ผู้เรียนตระหนักว่า เนื้อหาหรือความรู้ใหม่ที่เรียนรู้ไปนั้นมีความสัมพันธ์กับความรู้เดิม หรือบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป รวมทั้งการนำไปใช้กับสถานการณ์ใด รายละเอียดในการสรุปและนำไปใช้ มีดังนี้

1) สรุปด้วยภาพ เป็นการสรุปแนวคิดเฉพาะที่มีความสำคัญ และสรุปเนื้อหาออกมาเป็นภาพเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย

2) สรุปลงให้เชื่อมโยง เป็นการสรุปให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเนื้อหาใหม่มีความเชื่อมโยงกับความรู้เดิมอย่างไร

3) ให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปค้นคว้าเพิ่มเติม ในเรื่องที่น่าสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้

การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนในประเทศไทย

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มาใช้ในการพัฒนางานการศึกษาในหลายประเทศ โดยเฉพาะในประเทศไทยมีการพัฒนางานวิจัยและนำไปใช้อย่างแพร่หลายไปในสาระวิชาต่างๆ ดังนี้ การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยา โดยออกแบบให้ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้งสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต เนื่องจากมีความสะดวกและเข้าถึงได้ง่ายจากอุปกรณ์ทั่วไป ในขณะที่แว่นกันแดดอัจฉริยะ ออกแบบให้อ่านค่าได้ง่ายและรวดเร็วด้วยกล้องและสื่อความหมายให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายด้วยภาพที่สร้างจากโมเดลสามมิติ อีกทั้งการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือใช้เทคโนโลยีจากโปรแกรม Vuforia มาช่วยทำให้สามารถอ่านค่าสัญลักษณ์ได้อย่างแม่นยำในระยะเฉื่อยไม่เกิน 80 เซนติเมตร นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพัฒนาเว็บไซต์รวบรวมไฟล์ติดตั้งและสัญลักษณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันไปใช้งานได้ทุกที่ตลอดเวลาจากการทดสอบและประเมินผลพบว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ช่วยสร้างความสนใจและดึงดูดใจผู้เรียน ผู้สอนสามารถนำ สื่อนี้ไปใช้ ขยายความรู้ (Elaborate) ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจเนื้อหาได้กว้างและลึกยิ่งขึ้น สามารถช่วยแก้ปัญหาความเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception) ได้ดี

(ณัฐ ติชเจริญ, กรวัฒน์ พลเยี่ยม, พนิดา วังคะฮาด, และ ปุริม จารุจรัส, 2557)

ในอนาคตอันใกล้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) อาจเข้าไปมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative-Learning) หรือการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยสื่อประกอบการสอนที่ประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นบนแผนที่ภูมิศาสตร์และนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อโลกเสมือนผสมโลกจริง (อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา และ ไพศาล สิมานาเดา, 2559)

การพัฒนาแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดย ภสิทธ เมตตพันธุ์ และ เนาวนิตย์ สงคราม (2557)

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ 2) แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน 3) ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 4) การประเมินผลการเรียนรู้ มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วางแผนสำรวจ 2) เตรียมความพร้อม 3) ออกเดินทางค้นหา 4) จำแนกข้อมูลลงบันทึก 5) สรุปผลการเดินทาง และ 6) แบ่งปันข้อค้นพบ ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนานิทรรศการเสมือน 3 มิติ เรื่อง พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมในประเทศไทย ของศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน) โดย รัตนาพร เจียงคำ, ปรัชญนันท์ นิลสุข, และ ปณิตา วรณพิรุณ (2557) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้จากนิทรรศการเสมือน 3 มิติมีผลการเรียนรู้แตกต่างกับผลการเรียนรู้จากนิทรรศการถาวร โดย ผลการเรียนรู้จากนิทรรศการเสมือน 3 มิติ สูงกว่า ผลการเรียนรู้จากนิทรรศการถาวร เนื่องจากการชม นิทรรศการถาวรนั้นจะมี วิทยาการเป็นผู้ให้ความรู้เป็นหลัก มีเวลาในการชมแต่ละจุดจำนวนจำกัด และพื้นที่ในการจัดนิทรรศการมีขอบเขตจำกัด ทำให้นักศึกษาชมนิทรรศการไม่ทั่วถึงประกอบกับที่ต้อง ชมร่วมกันเป็นหมู่คณะทำให้ขาดสมาธิในการชม นิทรรศการ

การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้พัฒนา การเรียนการสอนในบริบทของต่างประเทศ

หากกล่าวถึงการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนในบริบทของต่างประเทศ มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถนำนวัตกรรมมาใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เพื่อการศึกษา

แอปพลิเคชัน Construct3D คือความท้าทาย ของการทำงานร่วมกันของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการศึกษา (Collaborative Augmented Reality in Education) เพื่อการสร้างสภาพแวดล้อม ในการเรียนภายในบริบทของการเรียนรู้เสมือนจริง ที่สมจริง การสร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนผ่าน แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้น ออกแบบมาโดยเฉพาะ สำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเรขาคณิตใน ระดับประถมและมัธยม

แอปพลิเคชัน Construct3D นั้น พัฒนามาจากระบบ “Studierstube” ที่พัฒนาระบบมาเพื่อ ขยายการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีการนำ มาประยุกต์ใช้และบูรณาการในวิชาคณิตศาสตร์ และเรขาคณิตในระดับโรงเรียนมัธยม ส่วนในระดับ มหาวิทยาลัยนั้นกำลังอยู่ในระหว่างการพัฒนา (Kaufmann, 2012)

ในอีกด้านหนึ่งมีการรวบรวมและวิเคราะห์ ข้อมูลทางด้านประโยชน์และข้อจำกัดเพื่อเป็น แนวทางในการสร้างและการออกแบบการจัดการ เรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เช่น มีการเสนอให้มีการปรับปรุงด้านครูที่ทำหน้าที่ สนับสนุนเพื่อเพิ่มการอำนวยความสะดวกเพื่อให้ สามารถปรับแต่งเนื้อหาและคอยสังเกตการณ์การ เรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วนและทำให้การ จัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ

หากใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับเด็ก เล็กพัฒนาการทางจิตวิทยาและสรีรวิทยามีอิทธิพล ต่อความสามารถในการใช้แอปพลิเคชัน ควรมีการ พิจารณาว่าเนื้อหาบางประเภทมีความยาก หรือ สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมหรือควรใช้วิธีอื่นๆ

ด้านข้อจำกัดของเนื้อหาที่ใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมในการจัดการเรียนการสอน อาจ ไม่เหมาะกับเนื้อหาที่เป็นข้อความจำนวนมาก อาจ แก้ไขด้วยการเปลี่ยนเป็นข้อมูลที่เป็นลักษณะของ ภาพในการสื่อสาร เพื่อความเหมาะสมในการนำไป จัดการเรียนการสอน

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอที่ต้องแก้ไขเพื่อลด การนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในโรงเรียนห้องเรียน เช่น ต้องมีการออกแบบหลักสูตรและการเรียนการสอนให้ รองรับการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมก่อนที่ จะนำไปใช้ในห้องเรียนจริง (Radu, 2014)

บทสรุป

การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนในประเทศไทย ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยพบว่า 1. สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ 2. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทภายหลังการเรียน 3. พบว่าสามารถสร้างความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการสอนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ในหลายเนื้อหาวิชามีการพัฒนาขึ้นมากอยู่ในระดับมาก 4. การนำมาช่วยสร้างความสนใจและดึงดูดใจผู้เรียนโดยผู้สอนสามารถนำสื่อนี้ไปใช้ขยายความรู้ (Elaborate) ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาได้กว้างและลึกยิ่งขึ้น 5. สามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือสิ่งที่เข้าใจยากให้เป็นรูปธรรมได้ สามารถช่วยแก้ปัญหาการเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception) โดยผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีในเรื่องที่ผู้สอนไม่สามารถอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้

ในอนาคตอันใกล้ การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) หรือการเรียนรู้แบบอื่นๆ ที่สอดคล้องและส่งเสริมผู้เรียนกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อีกด้วย

นอกจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) จะสามารถสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนแล้ว สื่อเสริมการเรียนรู้ชนิดนี้ ยังสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่สนใจด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เมื่อพวกเขาได้เห็นแนวคิด และได้สัมผัสกับเทคโนโลยีความ

เป็นจริงเสริม AR แล้ว อาจเกิดความคิดที่จะนำไปคิดต่อยอด สร้างสรรค์ พัฒนาชิ้นงานต่างๆ สำหรับการใช้งานในด้านอื่นๆ ต่อไปได้ อีกทั้งในปัจจุบัน ในสาขาอาชีพต่างๆ ได้มีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) นี้มาช่วยในการทำงานมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมรถยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีนี้มาสร้างภาพเครื่องยนต์แบบสามมิติสำหรับให้ผู้ใช้ได้เรียนรู้การปฏิบัติงาน เช่นในงานอุตสาหกรรมการประกอบรถยนต์ ในด้านการแพทย์ได้ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ในการสร้างภาพเสมือนสามมิติให้นักศึกษาแพทย์ได้ฝึกใช้เครื่องมือแพทย์รักษาหรือผ่าตัดผู้ป่วยแบบไม่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยจริง หรือในทางธุรกิจที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ในการแสดงภาพสินค้าแบบสามมิติที่อยู่ภายในกล่อง โดยไม่ต้องแกะกล่อง ดังนั้น การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้สัมผัส และทดลองใช้เทคโนโลยีนี้ในชั้นเรียน จะทำให้พวกเขาคุ้นเคย และมีความพร้อมที่เพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับเทคโนโลยีประเภทนี้ เมื่อต้องเรียนในระดับสูงหรือทำงานต่อไป (รักษพล ธนานวงค์, 2556)

นอกจากนี้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ยังมีประโยชน์ในการเรียนการสอนโดยแยกเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. สามารถนำเนื้อหาที่หลากหลายเข้ามาบูรณาการในการเรียนการสอน ดังนั้นผู้เรียนก็จะเกิดองค์ความรู้ที่หลากหลายในการเรียนรู้ โดยทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้อีกจำนวนมาก
2. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ การที่ผู้สอนนำสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสริมมาใช้จะทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมเนื้อหาการเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน (Individual Difference)

3. มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน

4. สร้างโลกความเป็นจริงเสริมขึ้นมาทดแทนสถานการณ์จริงที่บางครั้งมีความเสี่ยงต่ออันตราย ทำให้สามารถเรียนรู้ได้โดยปลอดภัย

5. ขยายโอกาสให้ผู้เรียนสำรวจสถานที่ที่ไม่สามารถท่องเที่ยวได้ในความเป็นจริง เช่น ในอวกาศหรือใต้ภูเขาไฟที่กำลังระเบิด

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำการทดลองในสิ่งแวดล้อมที่เป็นสถานการณ์จำลอง (นิพนธ์ บริเวรณันท์, 2557)

ข้อเสนอแนะ

แนวโน้มในอนาคตของการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ในการศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21 การออกแบบและสร้างภาพเสมือนสามมิติแบบเสมือนจริง (AR) จะไม่ได้ถูกจำกัดเพียงแค่ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญด้านการออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ทุกคนจะสามารถออกแบบและสร้างงานเสมือนจริง (AR) ขึ้นมาเองได้อย่างง่ายดาย ในเวลาไม่นาน และไม่เสียค่าใช้จ่าย (แต่ภาพเสมือนสามมิติที่ได้อาจจะไม่สวยงามเท่ากับภาพที่ผู้เชี่ยวชาญสร้างขึ้น) นอกจากนี้ จากงานวิจัยด้านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีผู้ได้เริ่มนำมาสร้างสรรค์นวัตกรรม เช่น Google Glass ซึ่งเป็นแว่นตาที่ผนวกเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเข้ากับการมองเห็นผ่านเลนส์ ทำให้ผู้สวมแว่นมองเห็นโลกจริงที่ซ้อนทับกับโลกเสมือน ช่วยให้ผู้ใช้แว่นสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างสะดวกสบายยิ่งขึ้น ดังนั้นในอนาคตที่ไม่ไกล การนำสื่อเสมือนจริงนี้ ไปใช้ในการเรียนการสอนในอนาคตจะไม่เพียงเป็นการนำไปสร้างความสนใจเท่านั้น แต่จะ

สามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในขั้นตอนการสำรวจตรวจสอบ (Explore) การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) หรือการเรียนรู้แบบอื่นๆ ที่ครูและผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ด้วยเช่นกัน

กอรกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) นั้นมีศักยภาพสูงมากในการนำมาใช้งานในหลายด้าน ทั้งด้านความบันเทิง การโฆษณา การท่องเที่ยว โดยเฉพาะการพัฒนาการศึกษา ซึ่งนำเอาเทคโนโลยีนี้มาสร้างประสบการณ์แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจกับผู้เรียนได้ ในรูปแบบของโลกเสมือนที่สมจริงและการซ้อนทับภาพสามมิติและข้อมูลจากโปรแกรมลงในโลกจริง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย เนื้อสาระ และหลากหลายวิชา ช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนการสอน และในอนาคตมีแนวโน้มอาจจะได้เห็นการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) ในวงการการศึกษาครอบคลุมพื้นที่และขยายออกไปมากขึ้นเพื่อไปทดแทนพื้นที่ที่ขาดแคลนสื่อการศึกษา โดยเฉพาะหากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเกิดการขยายตัวและพร้อมรองรับในพื้นที่มากขึ้น โดยเฉพาะในสถานศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557). (ร่าง) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2557-2561. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2559, จาก http://itc.ddc.moph.go.th/file/it_plan_58.pdf
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม คณะกรรมการเครือข่ายพลเมืองชนเพื่อการปฏิรูป. (2554). *คู่มือฉบับพกพา “ปฏิรูปการศึกษาไทย”*. กรุงเทพฯ: พรินท์ ซิตี.
- ณัฐ ดิษเจริญ, กรวัฒน์ พลเยี่ยม, พนิดา วงคะฮาด, และ ปุริม จารุจรัส. (2557). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและพันธะเคมีด้วยเทคโนโลยีออกเมนเต็ดเรียลลิตี้. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 5(1), 21-27.
- ธีรเดช บุญญา, จักรกฤษณ์ จันทจรรัส, ภัทรพล บัวงาม, และ มงคลชัย มีเกษร. (2558). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแตงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. ใน *การประชุมวิชาการเรื่อง The 3th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC2)* (น. 1-6). ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- นิพนธ์ บริเวรานันท์. (2557). Augmented Reality: เมื่อโลกความจริงผนวกเข้ากับโลกเสมือน. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2559, จาก https://www.ebooks.in.th/ebook/30348/Augmented_Reality/
- ภสิท เมตตพันธุ์ และ เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถม ศึกษา ปีที่ 1. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 9(4), 279-293.
- รักษพล ธนานวงศ์. (2556). สื่อเสริมการเรียนรู้โลกเสมือนผสมโลกจริง (Augmented Reality) ชุดการจมนและการลอย. *นิตยสาร สสวท.*, 41(181), 28-31.
- รัตนาพร เจียงคำ, ปรัชญนันท์ นิลสุข, และ ปณิตา วรรณพิรุณ. (2557). การพัฒนานิทรรศการเสมือน 3 มิติ เรื่องพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมในประเทศไทย ของศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 5(2), 85-93.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554). การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสมโลกจริง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 13(2), 119-127.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2559). แผนพัฒนาการศึกษาของสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2559, จาก <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=46495&Key=news20>
- อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา, และ ไพศาล สิวาเลาเต่า. (2559). การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยสื่อประกอบการสอนที่ประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นบนแผนที่ภูมิศาสตร์และนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อโลกเสมือนผสมโลกจริง. *วารสารวิจัยสหวิทยาการไทย*, 11(3), 24-31.
- Gange, R. M. (1970). *The condition of learning* (2nd ed.). New York: Holt Rinehart and Winston.

Kaufmann, H. (2012). Collaborative augmented reality in education. Retrieved October 8, 2019, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.12.2215&rep=rep1&type=pdf>

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543.