

การเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยี เสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์

Constructionist Learning and Teaching Using Augmented Reality Technology for Science Subject

สมศักดิ์ เตชะโกสิต¹ และ พัลลภ พิริยะสุวรรณ²

1. บทนำ

ภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ซึ่งเป็นองค์กรที่เกิดจากการรวมตัวของนักธุรกิจ ผู้นำทางการศึกษา และผู้กำหนดนโยบายในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์สำหรับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในฐานะพลเมืองและแรงงานในอนาคต [1] โดยพัฒนากรอบแนวคิดเกี่ยวกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการจัดระบบการศึกษาสำหรับนักเรียนมี 4 ทักษะคือ 1) สารวิชาแกนหลักและแนวคิดสำคัญของการเรียนรู้ 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3) ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี และ 4) ทักษะชีวิตและงานอาชีพ นอกจากนี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 แล้ว ภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ยังกำหนดแนวคิดเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการศึกษาที่จำเป็นที่จะช่วยพัฒนาทักษะทั้ง 4 ด้านดังกล่าว โดยระบบสนับสนุนการศึกษาประกอบด้วย 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) การประเมินทักษะ 3) หลักสูตรและการสอน 4) การพัฒนาทางวิชาชีพ และ 5) สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กำหนดว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสารวิชาแกนหลักที่มีความสำคัญสำหรับต่อการดำรงชีวิตของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 แล้ว โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ

(Programme for International Student Assessment: PISA) ยังกำหนดให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) เป็น 1 ใน 3 ด้าน นอกจากการเรียนรู้การอ่าน (Reading Literacy) และ การรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ของนักเรียนอายุ 15 ปี โดยโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติได้วิจัยเพื่อตัดสินใจว่าความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต การมีชีวิตสังคมยุคใหม่ และเป็นตัวชีวิตศักยภาพการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ผลการประเมินแบ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็น 6 ระดับ โดยกำหนดให้ระดับ 2 เป็นระดับพื้นฐาน ที่เริ่มแสดงว่านักเรียนมีความรู้และพอใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริงในอนาคต [2] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ติดตามผลการประเมิน PISA 2012 รายงานระดับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย พบว่ามีนักเรียนไทยที่แสดงสมรรถนะที่ระดับพื้นฐานมีอยู่ร้อยละ 37.5 ที่น่าสนใจก็คือนักเรียนที่แสดงสมรรถนะต่ำกว่าระดับพื้นฐานมีถึงร้อยละ 33.6 ในจำนวนนี้แบ่งเป็นที่ระดับ 1 อยู่ร้อยละ 26.6 และมีนักเรียนที่แสดงสมรรถนะไม่ถึงระดับ 1 อยู่ร้อยละ 7.0 นักเรียนไทยที่มีสมรรถนะระดับสูง (ระดับ 5 กับระดับ 6) มีเพียงร้อยละ 1.0% (มีนักเรียนไทยเพียงร้อยละ 0.9 ที่ระดับ 5 และ ร้อยละ 0.1 ที่ระดับ 6) [3]

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โรงเรียนสาริตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{*} ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 08-9691-5684 อีเมล: techakosit@gmail.com

ด้วยสภาพปัญหาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในปัจจุบัน ทำให้หลายฝ่ายวิตกกังวลถึงศักยภาพในการแข่งขันของประเทศในอนาคต ในบทความนี้จึงนำเสนอการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต

2. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) มีพื้นฐานที่พัฒนามาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของพียาเจต์ โดยมีหลักการสำคัญว่าความรู้ไม่เพียงส่งผ่านจากครูสู่ผู้เรียน แต่ถูกสร้างภายในตัวของผู้เรียนเอง ผู้เรียนไม่ได้รับความคิด แต่เป็นผู้สร้างความคิด [4] เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนได้สร้างทำชิ้นงานจริงโดยมีวัสดุการเรียนรู้ที่เหมาะสมเป็นเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน [5]

การสร้างชิ้นงานเป็นกระบวนการที่นักเรียนสร้างสรรค์ (Creating) ผลงาน ซึ่งเป็นระดับขั้นสูงสุดของการเรียนรู้ทางพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง (Revised Bloom's Taxonomy) ซึ่งประกอบด้วย 1) การสร้างแนวคิด (Generating) เป็นการสร้างความรู้ใหม่โดยการตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) 2) การสร้างแผนงาน (Planning) เป็นการกำหนดขั้นตอน และการออกแบบ (Designing) โครงร่าง หรือเค้าโครงของงาน และ 3) การสร้างผลผลิต (Producing) เป็นการสร้างความรู้ใหม่จากการสร้างผลงาน

จากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [6, 7] และความคิดอภิปัญญา [8] ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข และรู้สึกพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา [9]

3. เทคโนโลยีเสมือนจริง

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) ประเภทหนึ่ง โดยผู้ใช้สามารถมองเห็นสภาพแวดล้อมจริงและวัตถุเสมือนซ้อนทับ หรือประกอบกับโลกจริง ดังนั้นเทคโนโลยีเสมือนจริงจะเพิ่มเติมสภาพจริง มากกว่าแทนที่โลกจริงทั้งหมด [10] เป็นรูปแบบของประสบการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง (real world) ที่เพิ่มเนื้อหาที่สร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งเชื่อมโยงไปสถานที่ และ/หรือกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยให้เนื้อหาติดจอตลอดผลผลิตในการรับรู้ของคนในโลกแห่งความจริง [11]

แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเสมือนจริง คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่นเว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติภาพเคลื่อนไหวหรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด [12]

ตลอดในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา เริ่มมีการทดลองนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ทดลองทั้งโรงเรียนและทางธุรกิจ ถึงแม้มีไม่มากเท่าที่วิธีการศึกษาและการฝึกอบรมดั้งเดิมก็ตามแต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทำให้เทคโนโลยีเสมือนจริงได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม และอุปกรณ์ที่ใช้กับเทคโนโลยีเสมือนจริงมีขนาดเล็กกะทัดรัด เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โทรศัพท์เคลื่อนที่ และนวัตกรรมอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ทำให้มีแนวโน้มการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษาและการฝึกอบรม [13] ประกอบกับคุณสมบัติของเทคโนโลยีเสมือนจริงดังกล่าวเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือสร้างสรรค์แนวปฏิบัติทางการเรียนการสอนรับการสนับสนุนจากบุคลากร และสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกื้อหนุนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผลผู้เรียนมีโอกาส

เข้าถึงสื่อเทคโนโลยีเครื่องมือหรือแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งการเรียนเป็นกลุ่มหรือการเรียนรายบุคคลด้วยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการเรียนการสอน พบว่านักเรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการเรียนรู้แบบดั้งเดิม [14] เทคโนโลยีเสมือนจริงมีศักยภาพเปลี่ยนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของแนวคิดและเนื้อหาที่มีความซับซ้อน โดยเปลี่ยนความจำเนื้อหาเป็นความเข้าใจข้อมูลด้วยการผสมผสานระหว่างภาพและประสาทสัมผัสทำให้เกิดประสิทธิภาพขององค์ความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ [15] การสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงร่วมกับการสอนของครู ภาพประกอบ และเอกสารการเรียนการสอนมีผลต่ออิทธิพลทางบวกกับการเรียน [16] สามารถทำให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น [17]

4. แอปพลิเคชัน ออรัสมา

ออรัสมา (Aurasma) เป็นเครื่องมือสำเร็จรูปที่จะอำนวยความสะดวกในการสร้างสื่อประเภทเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยผู้สร้างสื่อไม่จำเป็นต้องมีความรู้เชิงลึกในเรื่องการเขียนโปรแกรม ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสด้วยออรัสมา ให้ปรากฏเห็นภาพผ่านหน้าจอของอุปกรณ์ประเภท โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต [18]

ผู้สร้างสื่อด้วยออรัสมาสามารถสร้างได้เพียงปฏิบัติตามขั้นตอนของคำแนะนำในเว็บไซต์ <https://studio.aurasma.com/home> โดยสิ่งสำคัญคือการเผยแพร่ให้ผู้ใช้ทราบชื่อของ Channel ซึ่งเป็นช่องทางให้ผู้ใช้เข้าถึงสื่อที่ผู้สร้างต้องการเผยแพร่ สำหรับผู้ใช้ต้องดาวน์โหลดแอปพลิเคชันออรัสมาไว้ในเครื่องมือ และค้นหาชื่อของ Channel ที่ต้องการใช้งาน ผู้ใช้ก็สามารถเข้าถึงสื่อที่ต้องการได้

ด้วยลักษณะเด่นของออรัสมาที่สร้างให้ผู้ใช้สามารถสร้างเทคโนโลยีเสมือนจริงได้โดยไม่ต้องมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์อย่างลึกซึ้งนั้น ทำให้ออรัสมาจึงเป็นวัสดุการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่ให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานในการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

5. การรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

การรู้วิทยาศาสตร์หมายถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละบุคคล และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการระบุปัญหา การหาความรู้ใหม่ การอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การหาข้อสรุปตามหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นความรู้ของมนุษย์และได้จากการเสาะหาค้นหา มีความตระหนักรู้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถสร้างวัสดุ สติปัญญา สิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม เต็มใจที่จะมีส่วนร่วมรับรู้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความคิดและรับผิดชอบ [2]

สำหรับโครงการ PISA ประเทศไทย ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวถึงการกำหนดกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ในการประเมินผล PISA 2012 มีองค์ประกอบดังนี้ [3]

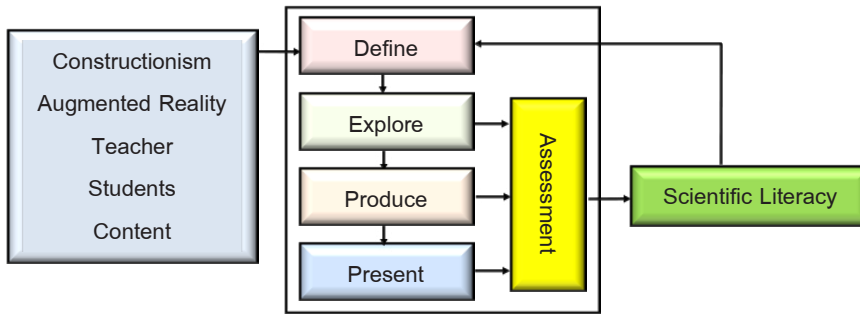
1. บริบทของการประเมินผลวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ทักษะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงทักษะการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ และการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์
3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คือการแสดงการตอบสนองต่อวิทยาศาสตร์ด้วยความสนใจ สนับสนุนการสืบหาความรู้วิทยาศาสตร์

6. วิธีการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัย เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา และเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อร่างกรอบแนวคิดเบื้องต้นของรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

องค์ประกอบของการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือน

จริงในวิชาวิทยาศาสตร์มี 5 ประการ คือ 1) ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา 2) เทคโนโลยีเสมือนจริง 3) ครูผู้สอน 4) นักเรียน 5) เนื้อหาวิชา ก่อนการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์องค์ประกอบทั้ง 5 ประการ



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 1 กำหนด (Define) เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหาและเป้าหมายของการเรียนรู้ให้มีความชัดเจน โดยครูเริ่มจากสถานการณ์หรือประเด็นคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดเป้าหมายของการหาคำตอบจากประเด็นคำถาม สมาชิกของกลุ่มนักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงาน เพื่อทำชิ้นงานบรรลุเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจ ตรวจสอบ (Explore) เป็นขั้นตอนที่สมาชิกร่วมกันสืบค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย หรือจากสำรวจ ตรวจสอบ ทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาคำตอบของปัญหา หรือประเด็นที่สงสัย

ขั้นตอนที่ 3 สร้างชิ้นงาน (Produce) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนที่เป็นสมาชิกของแต่ละกลุ่มสร้างผลงานแสดงความรู้ที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ หรือทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์ และใช้แอปพลิเคชันออร์สม่าเป็นช่องทางในการนำเสนอผลงานของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (Present) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอผลงานจากการเรียนรู้ สืบค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย หรือจากสำรวจ ตรวจสอบ

กระบวนการของรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

ทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนนำเสนอชิ้นงานด้วยภาพ marker แล้วนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการเรียนรู้ของกลุ่มอื่น

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Assessment) เป็นขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งจากการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากบันทึกหลังเรียนของนักเรียนตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 4 และประเมินการพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแบบทดสอบ

ผู้เขียนได้มีโอกาสทดลองจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนกระบวนการข้างต้นในวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎแรงโน้มถ่วง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากเรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ดังนี้

ผู้เขียนเริ่มประเด็นปัญหาให้นักเรียนว่า ถ้าคิดถึงนิวตัน นักเรียนจะนึกถึงเหตุการณ์อะไร นักเรียนจะตอบว่านักเรียนคิดถึงเหตุการณ์ที่นิวตันนั่งใต้ต้นแอปเปิล ผู้เขียนถามนักเรียนต่อว่า แล้วเหตุการณ์นั้นทำให้นิวตันค้นพบอะไร ไขกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่นักเรียนเรียนมาแล้วหรือไม่ ผู้เขียนให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 3 คน และกำหนดเป้าหมายว่าถ้านักเรียนต้องสามารถอธิบายการค้นพบของนิวตันจากใน

เหตุการณ์ที่นิวตันนั่งใต้ต้นแอปเปิลให้ผู้อื่นฟังโดยใช่
แอฟพลีเคชันออร์สมา

การดำเนินการขั้นสำรวจ ตรวจสอบ ผู้เขียนให้
นักเรียนแต่ละกลุ่มยืมคอมพิวเตอร์พกพา 1 เครื่อง เพื่อให้
นักเรียนสืบค้นข้อมูลประเด็นปัญหา

นักเรียนวางแผน เรียบเรียงข้อมูล เขียนบท และ
ดำเนินการสร้างชิ้นงานการนำเสนอเรื่องกฎแรงโน้มถ่วง
ในรูปแบบไฟล์วีดิทัศน์ แล้วใช้ออร์สมาเป็นช่องทางในการ
นำเสนอ ในขั้นตอนนี้ ผู้เขียนสังเกตเห็นว่า นอกจาก
นักเรียนมีการปรึกษาระหว่างสมาชิกในกลุ่มแล้ว
นักเรียนยังมีการปรึกษา และแบ่งปันข้อมูลระหว่างกลุ่ม
ด้วย มีนักเรียนแบ่งปันความรู้วิธีการสร้างออร์สมาเป็น
ไฟล์วีดิทัศน์ให้เพื่อนที่ยังไม่สามารถสร้างได้สำเร็จ



รูปที่ 2 ตัวอย่างผลงาน Channels: BeaT UP Phon

ในการเรียนการสอนครั้งนี้ ผู้เขียนให้นักเรียนนำเสนอ
โดยการตั้งกระทู้ในเฟซบุ๊กเพื่อให้เพื่อนในกลุ่มอื่นมีโอกาส
ดูผลงานของนักเรียนได้ และประเมินผลของเพื่อนด้วย
จากการประเมินของผู้เขียนพบว่า การเรียนการสอนตาม
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้
เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งนี้เป็นฝึกให้
นักเรียนมีการระบุประเด็นปัญหา สืบค้นหาความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
และนักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบ
ของการรู้วิทยาศาสตร์

7. สรุป

ปัญหาของการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยมี
ระดับต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนของประเทศอื่นทำ
ให้เกิดความวิตกในเรื่องของศักยภาพแข่งขันของ
ประเทศในอนาคต จากการศึกษาพบว่า การเรียนการสอน
ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา
และการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการเรียนการสอนมี
ผลต่อการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ ในบทความนี้ได้
นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้
เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง
ในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 1) องค์ประกอบมี 5
ประการ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา
เทคโนโลยีเสมือนจริง ครู นักเรียน และเนื้อหาวิชา และ
2) กระบวนการ มี 5 ขั้นตอน คือ กำหนด ตรวจสอบ
ตรวจสอบ สร้างชิ้นงาน นำเสนอ และประเมินผล จาก
การประเมินการใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ในวิชา
วิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนมีการระบุประเด็นปัญหา
สืบค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติต่อ
วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการรู้วิทยาศาสตร์

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Partnership for 21st Century Skills. (2008). [online].
21st Century Skills, Education & Competitiveness.
[cited 6 Oct 2013]. Available from: URL: http://www.p21.org/storage/documents/21st_century_skills_education_and_competitiveness_guide.pdf
- [2] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). ผลการประเมิน
PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- [3] โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการ
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ผลการ
ประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และ
วิทยาศาสตร์ นักเรียนรัฐอะไร และทำอะไรได้บ้าง.
กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

- [4] Han, S., and Bhattacharya, K. (2001). [online]. Constructionism, Learning by Design, and Project Based Learning. [cited 6 Oct 2013] . Available from: URL: http://epltt.coe.uga.edu/index.php?title=Constructionism%2C_Learning_by_Design%2C_and_Project_Based_Learning.
- [5] บุปผชาติ ทัพพิกรณ. (2552). การประยุกต์ในเทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- [6] กิตติยา ปลอดแก้ว. (2551). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [7] Drew Polly. (2011). "Teachers' learning while constructing technology-based instructional resources." *British Journal of Educational Technology*. 42(6): 950-961.
- [8] ภัทรลักษณ์ สังข์ช่วง และ เสาร์รัตน์ ภัทรจิตินันท์. (2555). การพัฒนาความคิดแก้ปัญหาโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่อง วิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2, 1-13. นนทบุรี:
- [9] ศรีณีย์ ศรีลัมพ์. (2554). กิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงงานออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนว Constructionism สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต (อาชีวศึกษา) สาขาวิชาอาชีวศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [10] Azuma. (1997). [online]. A Survey of Augmented Reality. [cited 6 Oct 2013]. Available from: URL: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>.
- [11] Yuen, S.; Yaoyuneyong, G. and Johnson, E. (2011). "Augmented reality: An overview' and five directions for AR in education." *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. 4(1): 119-140.
- [12] พนิดา ตันศิริ. (2553). "โลกเสมือนผสานโลกจริง." *นักบริหาร*. 30(2): 169-175.
- [13] Kangdon Lee. (2012). "Augmented Reality in Education and Training." *TechTrends*. 56(2): 13-21.
- [14] Soon-ja Yeom. (2011). *Augmented Reality for Learning Anatomy*. ascilite 2011, 1377 – 1383. Hobart: University of Tasmania.
- [15] Shelton, B. E., and Hedley, N. R. (2002). Using Augmented Reality for Teaching Earth-Sun Relationships to Undergraduate Geography Students. The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop, 1-8. Darmstadt: IEEE.
- [16] Margarita Vilkonienė. (2009). "Influence of augmented reality technology upon pupils' knowledge about human digestive system: The results of the experiment." *US-China Education Review*. 6(1): 36-43.
- [17] Yelva C. Larsen, et al. (2011). Evaluation of a portable and interactive augmented reality learning system by teachers and students. *Augmented Reality in Education Proceedings of the "Science Center To Go" Workshops*, 41-50. Athens: Ellinogermaniki Agogi.
- [18] ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2556). [ออนไลน์]. การผลิตสื่อการเรียนการสอนยุคใหม่สไตล์ AURASMA. [สืบค้นวันที่ 6 ตุลาคม 2556], จาก <http://www.slideshare.net/cas>.