

## การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### The Development of Augmented Reality Technology in Leaflet Media on Computer Technology

ปิยะมาศ แก้วเจริญ\*, วริศรา ธีรธัญปิยสุภกร

Piyamart Kaewcharoen, Warisara Teeratunpiyasuporn

สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

\*ผู้นิพนธ์หลัก e-mail : knumtip.23@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ one group pretest-posttest design ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสีกัน (วัดนานันท์อุปถัมภ์) 276 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) มีจำนวนทั้งหมด 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าดัชนีประสิทธิผล และใช้อนุมานสถิติด้วย dependent t-test

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. เทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.11/83.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 0.73 หมายความว่า นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้นหรือมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 73
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

---

คำสำคัญ : เทคโนโลยีเสมือนจริง, แผ่นพับ, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

---

### ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop of augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology to meet the efficiency at 80/80, 2) To determine the student's achievement from the usage of augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology, 3) to find out effective index of students' achievement from the use of augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology, and 4) to study students' satisfaction towards augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology. The research design was an experimental research with one group pretest-posttest. Population of the research included 276 Mathayomsuksa 5 students of Seekan (Wattananunupathum) School. The sample were 36 students which were retrieved by cluster random sampling technique. The instruments used for data collection were augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology, achievement test, and questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, effective index, and dependent t-test.

The research findings were as follows:

1. The developed augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology revealed efficiency at 82.11/83.44 which was above the set criterion at 80/80.
2. The posttest of students' achievement from the use of augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology was higher than pretest at statistical significance (t-test=37.73 p=0.00).
3. The effective index of students' achievement from the use of augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology was at 0.73, that is, 73% of the student's school record is relatively high.
4. The students' satisfaction towards augmented reality technology in leaflet media on Computer Technology was at high level.

---

**Keywords :** Augmented reality, Leaflet Media, Computer Technology

---

## บทนำ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมอันนำไปสู่การปรับตัวของมนุษย์ในสังคมเพื่อให้สามารถแข่งขันหรืออยู่รอดท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งการปรับตัวของมนุษย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เรียกว่า “สังคมความรู้” (Knowledge Society) ที่จะต้องให้ความสำคัญต่อการใช้ ความรู้ (Knowledge) และนวัตกรรม (Innovation) เป็นปัจจัยในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อรองรับการพัฒนาและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในสังคม/เศรษฐกิจแห่งความรู้ (knowledge-based economy/society)

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ด้านต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา เพื่อให้เกิดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ก้าวหน้าตามสมัยและทันเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality Technology) นับเป็นวิถีทางอย่างหนึ่งในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบแนวความคิดโรงเรียน ICT (Information and Communication Technology) ของกระทรวงศึกษาธิการ (2554) ได้ระบุไว้ว่า การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารมาเป็นเครื่องมือในการจัดการศึกษาทั้งในด้านการพัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการจัดการศึกษาและกิจกรรมผู้เรียน สร้างคนรุ่นใหม่ให้เป็นคนดีคนเก่ง มีคุณธรรมจริยธรรม ในการใช้ ICT เป็นเครื่องมือเสริมแสวงหาความรู้ และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน”

Augmented Reality Technology หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า AR เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมา ผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์ (Software) หรือแอปพลิเคชัน (application) โดยรับข้อมูลผ่านเว็บแคม (Web-cam) กล้องมือถือ (Mobile-Phone) คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงจะปรากฏบนจอมือถือ จอคอมพิวเตอร์ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ ภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นนี้จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะภาพสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ซึ่งการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการสอนนั้นถือเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนเชิงอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ โดยใช้วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อการสอน เพิ่มความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และเปิดใจรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ของผู้เรียน สอดคล้องกับ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554) ได้กล่าวถึงบทบาทของเทคโนโลยีเสมือนจริงในด้านการศึกษาว่า โลกเสมือนจริงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษา ให้ข้อมูลสาระด้านการศึกษากับผู้เรียนได้ทันที ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ปรับเปลี่ยนเป็นโลกเสมือนผสานโลกจริงมากขึ้น เข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้

การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ประกอบการเรียนการสอนมีลักษณะของการเป็นสื่อเสริม (supplementary) จากการจัดการเรียนการสอนหลัก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้

จากเทคโนโลยีเสมือนจริงเพิ่มเติมจากการเรียนในห้องเรียน เพียงอย่างเดียว การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในลักษณะนี้ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีทางเลือกสำหรับการเข้าถึงเนื้อหา ต่อเติมความรู้ให้แก่ผู้เรียน (Parson, 1997 อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง, 2548) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 22 ว่าด้วยการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และหมวด 9 มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบกับคุณสมบัติของเทคโนโลยีเสมือนจริงดังกล่าวเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ สร้างสรรค์แนวปฏิบัติทางการเรียนการสอนที่สนับสนุนจากบุคลากร และสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกื้อหนุนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผล ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึงสื่อ เทคโนโลยีเครื่องมือหรือแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งการเรียนเป็นกลุ่มหรือการเรียนรายบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (สมศักดิ์ เตชะโกสติ และพัลลภ พิริยะสุวรรณ, 2558) ทั้งยังนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนเพิ่มมากขึ้น นำศักยภาพของเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาประยุกต์สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงจะส่งผลสัมฤทธิ์ต่อการ

เรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เนื่องจากสื่อแผ่นพับเป็นสื่อที่มีลักษณะเด่นคือ มีขนาดเล็ก พกพาได้สะดวก ให้ข้อมูลรายละเอียดได้ชัดเจน ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านเวลาใดก็สามารถออกแบบได้อย่างอิสระ หลากหลาย และเหมาะสมที่จะใส่สัญลักษณ์หรือ "Marker" ของเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้แอปพลิเคชันในการอ่านผ่านกล้องเว็บแคม กล้องของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่นๆ เมื่อแอปพลิเคชันที่ใช้งานอยู่ประมวลผลสัญลักษณ์หรือ "Marker" แอปพลิเคชันก็จะแสดงผลข้อมูลภาพสามมิติที่กำหนดไว้จากความสะดวกในการใช้งานของสื่อแผ่นพับ และความน่าสนใจของเทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับเรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนเชิงอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าถึงและเข้าใจระบบเนื้อหาได้โดยง่าย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้จากทรัพยากรด้านเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ ทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสนใจของตนส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามสภาวะของเทคโนโลยีในปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีช เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีช เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

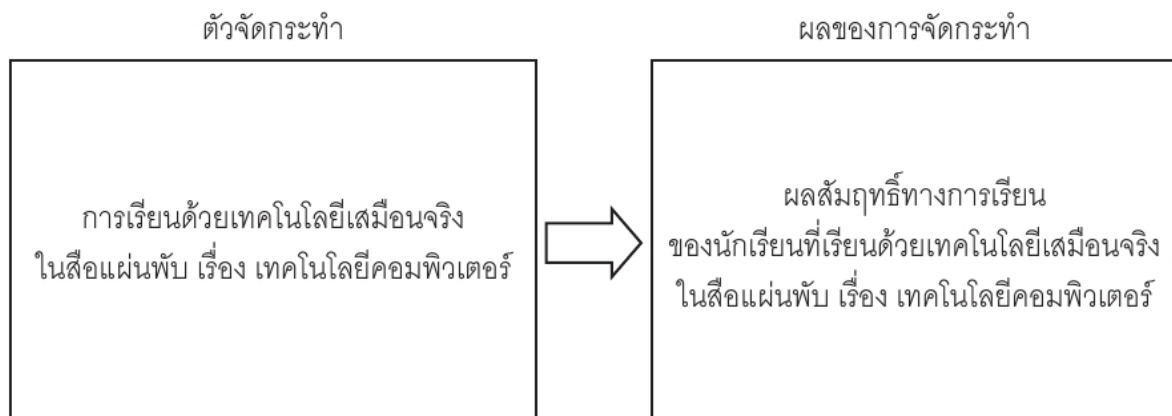
4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

ที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีช เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### สมมติฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นหลังเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีช เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์) ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ทั้งหมด 9 ห้อง จำนวน 276 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสีกัน (วัฒนานันท์อุปถัมภ์) ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543) ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้อง คือ ห้อง ม.5/2 จำนวน 36 คน

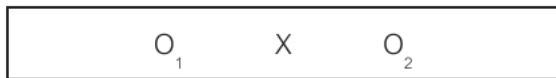
### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีช เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สามารถนำไปใช้เป็นการจัดการเรียนการสอนได้

2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ต่อไป

### การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็น การวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) แบบ one group pretest-posttest design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการทดลองไว้ดังนี้



$O_1$  แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

X แทน การทดลองการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

$O_2$  แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสีกัน (วัฒนา

นันทอุปถัมภ์) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ และ จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์
3. จัดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 บท พร้อมให้ทำแบบฝึกหัด เพื่อวัดผลหลังเรียนจบการเรียนรู้ในแต่ละบท
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที
5. ให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
6. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปและสรุปผล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบโดยหาค่าดัชนีความยากง่าย (p) ดัชนีอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543)
2. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. หาประสิทธิภาพเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดย

ใช้สูตร E1/E2 ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

4. หาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (เผชิญ กิจระการ, 2546)

### ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.11/83.44 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้และสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตาราง 1 ผลการหาประสิทธิภาพเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์

(n=30)

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )	30	24.63	1.67	82.11
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E <sub>2</sub> )	30	25.03	1.45	83.44

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย (=25.28, S.D.=2.17) และคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย (=12.31, S.D.=1.83) การทดสอบค่า

t-test พบว่าได้ค่า t เท่ากับ 37.73 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

(n=36)

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	p
แบบทดสอบก่อนเรียน	30	12.31	1.83	37.73	0.00 *
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	25.28	2.17		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีซี เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 0.73 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.73 หรือคิดเป็นร้อยละ 73

ตาราง 3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีซี เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

(n=36)

คะแนนทดสอบ	ผลรวมของคะแนน	คะแนนเต็ม	E.I.
แบบทดสอบก่อนเรียน	443	30	0.7331
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	910	30	

4. ผลการหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีซี เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41

ตาราง 4 ผลการหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อผ่านพีซี เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

(n=36)

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.39	0.60	มาก
1.2 การเรียงลำดับเนื้อหา มีความต่อเนื่องและเข้าใจง่าย	4.36	0.76	มาก
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละตอน มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.44	0.65	มาก
1.4 เนื้อหาที่น่าสนใจสามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง ชัดเจน	4.42	0.69	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.68</b>	<b>มาก</b>



**ตาราง 4** ผลการหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (ต่อ)

(n=36)

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>2. ด้านกราฟิกและเสียงบรรยาย</b>			
2.1 ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.50	0.56	มาก
2.2 ปริมาณของภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน	4.28	0.70	มาก
2.3 ความสวยงามของภาพที่ใช้ในการนำเสนอ	4.61	0.55	มากที่สุด
2.4 เสียงบรรยายมีความชัดเจนและถูกต้องตามเนื้อหา	4.22	0.76	มาก
2.5 มีการใช้ภาพและเสียงเพื่อสร้างความสนใจได้อย่างเหมาะสม	4.39	0.64	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>
<b>3. ด้านภาษา และเทคนิคการนำเสนอ</b>			
3.1 ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	4.36	0.72	มาก
3.2 ใช้ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.76	มาก
3.3 เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา มีความน่าสนใจ	4.39	0.64	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.36</b>	<b>0.71</b>	<b>มาก</b>
<b>4. ด้านตัวอักษร</b>			
4.1 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.31	0.67	มาก
4.2 รูปแบบของตัวอักษรสวยงามและอ่านง่าย	4.47	0.51	มาก
4.3 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.39	0.49	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.39</b>	<b>0.56</b>	<b>มาก</b>

**ตาราง 4** ผลการหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (ต่อ)

(n=36)

รายการที่ประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>5. ภาพรวมของสื่อ</b>			
5.1 สื่อมีความน่าสนใจ	4.56	0.65	มากที่สุด
5.2 สื่อสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้	4.42	0.60	มาก
5.3 ความเหมาะสมของการใช้เป็นสื่อการเรียนรู้	4.36	0.49	มาก
5.4 เป็นสื่อที่นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง	4.50	0.65	มาก
5.5 ความสะดวกของการใช้งาน	4.44	0.69	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.46</b>	<b>0.62</b>	<b>มาก</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.41</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>

### อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาวิเคราะห์และอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้คือ เทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $82.11/83.44$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $80/80$  ที่ตั้งไว้โดยนักเรียนสามารถทำคะแนนทดสอบระหว่างเรียนได้ร้อยละ  $82.11$  ( $=24.63$ , S.D.=1.67) และทำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ  $83.44$  ( $=25.03$ , S.D.=1.45) แสดงว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการเรียนการสอนและพัฒนาสื่อตามหลักการ ADDIE MODEL (กิดานันท์ มลิทอง, 2548) คือ 1.Analysis การวิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตร กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ วยและช่วงชั้นของผู้เรียน 2.Design การออกแบบ การเขียนผังงานและแผนการดำเนินเรื่อง (Storyboard) เพื่อกำหนดการนำเสนอเนื้อหา 3.Development กระบวนการพัฒนาซึ่งทุกขั้นตอนของการพัฒนาอยู่ภายใต้การควบคุมและตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไข

สื่อตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยทำการประเมินผลจากกลุ่มทดลอง แล้วนำผลที่ได้ไปทำการปรับปรุงแก้ไขจนได้สื่อที่มีประสิทธิภาพ

4.Implementation การนำสื่อที่สร้างขึ้นและผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

5.Evaluation การประเมินผลสรุปการใช้งานสื่อของกลุ่มตัวอย่าง

จากการสร้างสื่อตามลำดับขั้นตอนดังกล่าว ทำให้ได้สื่อที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ ศรีสุคนธ์ พุทธิรักษา (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.71/78.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนบนเว็บมีกระบวนการสร้างและพัฒนาตามหลักการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE MODEL ตามลำดับขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอน ทำให้ได้สื่อที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีองค์ประกอบหน้าจอที่ชัดเจนสวยงาม ความเหมาะสมของการใช้สีและขนาดของภาพและตัวอักษร มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ และมีการลำดับเนื้อหาความยากง่ายในการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติได้เอง จนทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $=25.28$ ,  $S.D.=2.17$ ) และคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย ( $=12.31$ ,  $S.D.=1.83$ ) การทดสอบค่า t-test พบว่าได้ค่า t เท่ากับ 37.73 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันเพราะ เทคโนโลยีเสมือนจริงที่สามารถสร้างความสนใจและสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้ เกิดแรงกระตุ้นในการเรียนพร้อมเปิดรับการเรียนรู้ใหม่ๆ ทำให้ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนข้างต้น สอดคล้องกับวิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง พบว่า การนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality) มาจัดการเรียนรู้เป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใฝ่เรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่ สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้มากขึ้น สร้างผลผลิตที่มีความหมายกับตนเอง เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าสู่ห้องเรียนได้ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสามารถและการเรียนรู้ของตนเอง

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้คือพัฒนาการของผู้เรียนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.73 แสดงว่า นักเรียน

มีความรู้เพิ่มขึ้น 0.73 หรือคิดเป็นร้อยละ 73 ทั้งนี้เนื่องจากสื่อมีการออกแบบตามทฤษฎีอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองและเกิดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) ซึ่งผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบตนเอง รู้หน้าที่ตนเอง รู้ว่าตนเองต้องปฏิบัติอย่างไร เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสำเร็จตามวัตถุประสงค์ การจัดรูปแบบและสื่อการเรียนการสอนจะต้องมีความน่าสนใจ น่าติดตาม มีเทคนิคที่ดึงดูดความสนใจผู้เรียน เพื่อช่วยสร้างแรงจูงใจในการใช้งาน สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ โดยผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากสิ่งที่ได้เรียนกับความรู้เดิมได้ เกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนที่สูงขึ้นเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สามารถทำคะแนนได้ สูงขึ้นกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าทางการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ชูลีร์ชต์ ประกิจ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ วิชาการสร้างงานแอนิเมชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีฐานความช่วยเหลือทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.7240 คิดเป็นร้อยละ 72.40 ทั้งนี้เพราะบทเรียนบนเว็บประกอบด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ รวมทั้งแหล่งหาข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม รวมทั้งการให้ผลย้อนกลับทันทีทั้งในรูปแบบภาพและเสียง จึงเป็นจุดสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ดี นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ ตอบสนองต่อความ

แตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียน

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้คือ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.41 โดยในด้านเนื้อหาผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายาก สื่อความหมายได้ชัดเจนทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ด้านกราฟิกและเสียงบรรยาย สื่อมีภาพประกอบที่สวยงามสอดคล้องกับเนื้อหา มีเสียงบรรยายที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน ด้านภาษา และเทคนิคการนำเสนอมีการใช้ภาษาที่ถูกต้องเข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ดึงดูดความสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ด้านตัวอักษรมีการออกแบบสื่อโดยใช้รูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษรที่ชัดเจน อ่านง่าย ด้านภาพรวมของสื่อมีการพัฒนาสื่อที่แปลกใหม่ ทันสมัย ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง ทั้งยังสามารถสร้างความน่าสนใจได้อย่างหลากหลาย เนื่องจากสามารถเข้าถึงและเข้าใจเนื้อหาได้โดยง่ายผ่านการใช้อุปกรณ์แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับ ชนิษฐา จันทะไทย (2558) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในด้านของความพึงพอใจ ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ มีความพึงพอใจต่อ

บทเรียนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.14$ , S.D.=0.94) และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปกติมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.32$ , S.D.=0.70) เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน มีรูปแบบที่น่าสนใจ ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามต้องการ มีกิจกรรมให้คิดและท้าทายความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักสนุกกับการทำกิจกรรม

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หรือนักเรียนในโรงเรียนที่มีบริบทที่คล้ายกันทางด้านสภาพแวดล้อมกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ หากโรงเรียนอื่นๆ นำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ไปใช้ ประโยชน์ต้องมีการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อว่ามีความเหมาะสมกับนักเรียนหรือไม่ ก่อนนำสื่อไปใช้จริงกับนักเรียน

#### ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ไม่สามารถระบุได้ว่าดีกว่าสื่อนวัตกรรมตัวอื่นๆ ทั้งนี้ น่าจะนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่อง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ไปทำการทดลองเปรียบเทียบกับสื่อนวัตกรรมหลายๆ ตัว เพื่อหาความแตกต่าง

2. ควรพัฒนาพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงให้อยู่ในรูปแบบอื่นๆ นอกจากสื่อแผ่นพับ

### บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์, 2548.
- กระทรวงศึกษาธิการสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554). **โครงการโรงเรียนในฝัน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด รุ่งโรจน์อินเตอร์กรุ๊ป
- ชนิษฐา จันทะไทย (2558) **การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental Testing of Media and Instructional Package**. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2556).
- ชูลีรัตน์ ประกิจ. (2558). **การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์วิชาการสร้างงานแอนิเมชัน**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์  
ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.  
เผชิญ กิจระกา. (2546). “ดัชนีประสิทธิผล”  
เอกสารประกอบการสอน. หน้า 1-6  
มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
สมศักดิ์ เตชะโกสิตและพัลลภ พิริยะสุวรรณค์.  
(2558). **การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา  
โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชา  
วิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ปรัชญา  
ดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการสื่อสารเพื่อการศึกษา, มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.  
กรุงเทพมหานคร.  
วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554). การเรียนรู้ด้วยการ  
สร้างโลกเสมือนผลงานโลกจริง. วารสาร  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 13  
ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2554.

บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). **วิธีวิจัยทางการศึกษา.**  
พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พี.เอ็น.  
การพิมพ์.  
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2558).  
**รายงานการติดตามและประเมินผลการ  
ปฏิรูปการศึกษาในวาระครบรอบ 3 ปี  
ของการประกาศใช้พระราชบัญญัติการ  
ศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** ค้นเมื่อ 10  
ตุลาคม 2558. จาก [http://www.onec.go.th/  
onec\\_backoffice/uploads/Book/809-  
file.pdf](http://www.onec.go.th/onec_backoffice/uploads/Book/809-file.pdf)  
ศรีสุนันท์ พุทธิรักษา (2557). **การพัฒนาบทเรียน  
บนเว็บตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์  
ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง การสร้าง  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์หลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.