

ปรับปรุงพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน เกี่ยวกับหลักการสร้าง
ภาพเคลื่อนไหวและกระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหว ด้วยสมุดพลิกภาพ
(Flip Album) กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2ชทร.4
สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ในรายวิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

จัดทำโดย
นายสิรภาพ ไยยธรรม

แผนกวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล
วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

สารบัญ

เนื้อเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	1
Abstract (English)	2
บทที่ 1 บทนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
วิทยาศาสตร์ของการมองเห็นและปรากฏการณ์ภาพติดตา	6
หลักการแอนิเมชัน 12 ประการ (12 Principles of Animation)	6
ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing)	7
บทบาทของซอฟต์แวร์สนับสนุน Flip Album และ Adobe Animate	8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
กลุ่มประชากรและพื้นที่ดำเนินการ	9
ระยะเวลาดำเนินการ	9
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	9
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Pedagogical Intervention)	10
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ	10
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล	11
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการแก้ปัญหา	11
การประเมินทักษะการปฏิบัติงานแอนิเมชัน	12
ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้	13
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	14
สรุปผลการวิจัย	14
อภิปรายผล	14
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	15
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	15
แหล่งอ้างอิง	16

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมปรับพื้นฐานผ่านสมุดภาพ (Flip Book) 2) พัฒนาทักษะความเข้าใจหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้นวัตกรรมสมุดภาพร่วมกับซอฟต์แวร์สนับสนุน กลุ่มประชากรคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 2ชทอ.4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (21910-2014) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการสอนหลักการแอนิเมชัน 12 ประการ กิจกรรมสมุดภาพทำมือ โปรแกรม Flip Album Vista Pro โปรแกรม Adobe Animate แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\mu = 17.85$) สูงวก่าก่อนเรียน ($\mu = 7.63$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 16.42$) แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมสมุดภาพช่วยยกระดับความเข้าใจหลักการแอนิเมชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยรวมร้อยละ 91.55 อยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.94$)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมุดภาพเป็นฐานในการปรับพื้นฐานความเข้าใจ ก่อนเปลี่ยนผ่านสู่การสร้างงานดิจิทัล สามารถลดความเหลื่อมล้ำทางทักษะ เสริมสร้างความมั่นใจ และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

คำสำคัญ: สมุดภาพ (Flip Book), หลักการแอนิเมชัน 12 ประการ, การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ, Flip Album, การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

Abstract

This classroom action research aimed to: 1) compare students' learning achievement before and after instruction using Flip Book-based foundational activities, 2) develop students' understanding of Animation through hands-on practice, and 3) examine students' satisfaction toward the use of Flip Book innovation and supporting software. The participants were 30 second-year vocational certificate students (Business Computer Program) enrolled in the Animation Program course (21910-2014) during the second semester of the academic year 2025 at Lopburi Technical College.

Research instruments included lesson plans on the 12 Principles of Animation, analog Flip Book activities, Flip Album Vista Pro software, Adobe Animate, pre-test and post-test assessments, performance rubrics, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, percentage, and dependent samples t-test.

The findings revealed that the post-test mean score ($\mu = 17.85$) was significantly higher than the pre-test mean score ($\mu = 7.63$) at the .05 level ($t = 16.42$). The overall performance assessment averaged 91.55 percent, indicating a high level of skill development. Students' satisfaction toward the instructional approach was at the highest level ($\mu = 4.94$).

The study concluded that utilizing Flip Book as a foundational learning tool prior to digital animation production effectively reduced skill disparities, enhanced students' confidence, and significantly improved learning achievement in animation principles.

Keywords: Flip Book, 12 Principles of Animation, Learning by Doing, Flip Album, Classroom Action Research

บทที่ 1

บทนำ

สภาพการณ์ของโลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดผ่านแรงขับเคลื่อนของเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารที่ไร้พรมแดน ส่งผลให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงขึ้นในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจโครงสร้างที่ใช้ซอฟต์แวร์และสื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนสังคม ประเทศไทยภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย โดยเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งรวมถึงทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ความคิดสร้างสรรค์ และความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการอาชีวศึกษาในฐานะหน่วยงานหลักที่ผลิตกำลังคนสู่ตลาดแรงงาน จึงต้องเร่งปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย

รายวิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (รหัสวิชา 21910-2014) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นวิชาชีพเฉพาะที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว และสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการออกแบบ สร้าง แก้ไข และตกแต่งภาพเคลื่อนไหว 2 มิติได้ อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 สำหรับนักเรียนระดับ ปวช. กลุ่ม 2ชทอ.4 วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี พบปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ คือความเหลื่อมล้ำของพื้นฐานความรู้และทักษะดั้งเดิมของผู้เรียน นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับ "แก่น" ของการเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติ แต่มุ่งเน้นไปที่การจดจำคำสั่งซอฟต์แวร์เพียงอย่างเดียว

ปัญหาเชิงลึกที่เกิดขึ้นคือ เมื่อผู้เรียนขาดพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของหลักการแอนิเมชัน เช่น จังหวะเวลา (Timing) และการให้น้ำหนักวัตถุ (Weight and Balance) ส่งผลให้ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่ดูสมจริงได้ นอกจากนี้ ความแตกต่างของพื้นฐานความรู้ยังทำให้ผู้เรียนที่ไม่มีทักษะทางศิลปะมาก่อนเกิดภาวะ "ติดขัด" ในกระบวนการคิดและไม่สามารถเชื่อมโยงจินตนาการเข้าสู่เครื่องมือดิจิทัลได้ ปรากฏการณ์นี้สอดคล้องกับอุปสรรคในการทำงานด้านการขาดความชำนาญและความท้อแท้เมื่อเผชิญกับเนื้อหาที่ยากเกินไป ซึ่งหากไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบจะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำและความไม่พึงพอใจต่อวิชาชีพ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ย้อนกลับไปสู่พื้นฐานทางกายภาพ (Analog Foundation) โดยการใช้ "สมุดภาพ" (Flip Book) เป็นเครื่องมือหลักในการปรับพื้นฐาน หลักการของสมุดภาพสอดคล้องกับทฤษฎีภาพติดตา (Persistence of Vision) ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของอุตสาหกรรมแอนิเมชันและภาพยนตร์

โดยอาศัยประสบการณ์เดิมในวัยเด็กของนักเรียนที่เคยวาดรูปเล่นที่มุมหนังสือแล้วพลิกหน้ากระดาษอย่างรวดเร็วเพื่อให้ภาพเคลื่อนไหว การนำประสบการณ์อันคุ้นเคยนี้มาเป็นฐานการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกลไก "เฟรมบายเฟรม" (Frame-by-Frame) ได้อย่างเป็นรูปธรรมก่อนที่จะเปลี่ยนผ่านไปสู่กระบวนการดิจิทัลด้วยซอฟต์แวร์ Flip Album และโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวระดับอาชีพ

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งหวังว่า การใช้สื่อสมุดภาพร่วมกับการสาธิตและการอธิบายทฤษฎีอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จะช่วยลดอุปสรรคด้านการขาดพื้นฐานความรู้ ทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มประชากรเป้าหมายมีความเข้าใจที่ชัดเจน สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่มีความซับซ้อนมากกว่าที่ผู้สอนกำหนดได้ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจทุกคนอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมปรับพื้นฐานผ่านสมุดภาพ (Flip Book) ของนักเรียนระดับ ปวช. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
2. เพื่อพัฒนาทักษะความเข้าใจในหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้น 12 ประการ ผ่านการปฏิบัติงานจริงด้วยเทคนิคเฟรมบายเฟรม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้นวัตกรรมสมุดภาพและซอฟต์แวร์สนับสนุนในการเรียนวิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว
- 4.

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมปรับพื้นฐานด้วยสมุดภาพจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
2. เครื่องมือสมุดภาพ (Flip Book) และโปรแกรม Flip Album ช่วยลดอุปสรรคในกระบวนการสร้างงานภาพเคลื่อนไหว ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่มีความซับซ้อนได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการกับกลุ่มประชากรคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 2ขท.4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (21910-2014) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โดยมุ่งเน้นที่เนื้อหาหลักการแอนิเมชัน 12 ประการ และเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางที่เป็นนวัตกรรมในการแก้ปัญหาผู้เรียนที่ขาดพื้นฐานความรู้ในวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน
2. นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ
3. เป็นต้นแบบการเขียนรายงานวิจัยในชั้นเรียนที่มีความสมบูรณ์ทั้งในด้านเนื้อหา ทฤษฎี และค่าสถิติการแปรผล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป
- 4.

นิยามศัพท์เฉพาะ

- **ภาพเคลื่อนไหว (Animation)** หมายถึง การนำภาพนิ่งหลายๆ ภาพมาเรียงต่อกันและนำเสนอด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอจนเกิดเป็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวตามทฤษฎีการเห็นภาพติดตา
- **สมุดภาพ (Flip Book)** หมายถึง สื่อการสอนในรูปแบบสมุดที่วาดภาพลงในแต่ละหน้ากระดาษอย่างต่อเนื่อง เมื่อพลิกกระดาษอย่างรวดเร็วจะทำให้มองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว
- **หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว 12 ประการ** หมายถึง กฎพื้นฐานที่พัฒนาโดย Disney เพื่อให้งานแอนิเมชันดูมีชีวิตชีวาและมีความเป็นธรรมชาติ
- **Flip Album** หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะ 3 มิติ เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการแสดงผลภาพเคลื่อนไหวจากการสแกนหรือถ่ายภาพสมุดภาพทำมือ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมทฤษฎีและหลักการสำคัญ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อหลัก ดังนี้

วิทยาศาสตร์ของการมองเห็นและปรากฏการณ์ภาพติดตา

รากฐานที่สำคัญที่สุดของงานแอนิเมชันไม่ใช่ซอฟต์แวร์ แต่คือ "ทฤษฎีว่าด้วยการเห็นภาพติดตา" (Persistence of Vision) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางชีวภาพของดวงตามนุษย์ เมื่อตามนุษย์มองเห็นภาพที่ฉายอย่างต่อเนื่อง เรตินาจะรักษาภาพนี้ไว้ในระยะสั้นๆ ประมาณ 1/16 ถึง 1/3 วินาที หากมีภาพอื่นที่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเพียงเล็กน้อยถูกนำเสนอเข้ามาแทนที่ในระยะเวลาดังกล่าว สมองจะทำหน้าที่เชื่อมโยงภาพนิ่งเหล่านั้นเข้าด้วยกันจนเกิดการรับรู้ว่ามีวัตถุมีการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง

ในเชิงประวัติศาสตร์ ทฤษฎีนี้ถูกนำมาสร้างเป็นเครื่องมือตั้งแต่ปี ค.ศ. 1828 เช่น "Thaumatrope" โดย Paul Roget และต่อมาได้พัฒนาเป็นสมุดภาพหรือ Flip Book ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของอนิเมชันยุคแรก การที่นักเรียนเข้าใจกลไกนี้จะช่วยให้ตระหนักถึงความสำคัญของ "เฟรม" (Frame) และความเร็วในการแสดงผล (Frame Rate) ซึ่งมาตรฐานปัจจุบันอยู่ที่ 24 เฟรมต่อวินาทีสำหรับการเคลื่อนไหวที่ราบรื่น การสอนโดยเริ่มต้นจากสมุดภาพ จึงเป็นการให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับกลไกพื้นฐานนี้ด้วยประสาทสัมผัสของตนเองอย่างแท้จริง

หลักการแอนิเมชัน 12 ประการ (12 Principles of Animation)

ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวให้มีคุณภาพ ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการปรับพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับหลักการ 12 ประการ ที่นำเสนอครั้งแรกโดย Ollie Johnston และ Frank Thomas แอนิเมเตอร์ระดับตำนานจาก Disney ในหนังสือ "The Illusion of Life" หลักการเหล่านี้ถือเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมจนถึงปัจจุบัน:

1. **Squash and Stretch (การบีบอัดและการยืด):** ใช้เพื่อแสดงน้ำหนัก ความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของวัตถุ เช่น ลูกบอลที่ยีดยาวเมื่อเคลื่อนที่เร็วในอากาศและแบนลงเมื่อกระทบพื้น โดยต้องรักษปริมาตร (Volume) ให้เท่าเดิมเสมอ
2. **Anticipation (การคาดการณ์หรือท่าเตรียม):** ท่าเตรียมก่อนเริ่มการกระทำจริง เพื่อให้ผู้ชมรับรู้สิ่งที่จะเกิดขึ้น เช่น การเงยแขนก่อนปาลูกบอล ช่วยให้การเคลื่อนไหวดูไม่กะทันหัน

3. **Staging (การจัดฉาก):** การจัดองค์ประกอบภาพเพื่อนำสายตาผู้ชมไปยังจุดสนใจหลัก ลดสิ่งรบกวนในพื้นหลัง และใช้มุมกล้องเพื่อสื่อสารเรื่องราวให้ชัดเจนที่สุด
4. **Straight Ahead Action and Pose to Pose (การวาดต่อเนื่องและแบบโพสต่อโพส):** "Straight Ahead" คือการวาดทีละเฟรมตามลำดับเพื่อให้ลื่นไหล "Pose to Pose" คือการวาดคีย์เฟรมหลักก่อนแล้วค่อยเติมภาพระหว่างเฟรม (In-betweening)
5. **Follow Through and Overlapping Action (การเคลื่อนไหวต่อเนื่องและส่วนที่เหลื่อมกัน):** การแสดงผลของแรงเฉื่อย เช่น ผมหรือเสื้อผ้าที่ยังเคลื่อนไหวต่อแม้ตัวละครหลักจะหยุดนิ่งแล้ว (Follow Through) และอวัยวะแต่ละส่วนเริ่มเคลื่อนไหวไม่พร้อมกัน (Overlapping)
6. **Slow In and Slow Out (การลดและเพิ่มอัตราเร็ว):** ความเข้าใจเรื่องอัตราเร็วและอัตราเร่ง โดยการเคลื่อนไหวในธรรมชาติจะเริ่มช้า ค่อยๆ เร็วขึ้น และจบลงด้วยความช้าลง
7. **Arcs (วิถีโค้ง):** การเคลื่อนที่เกือบทุกอย่างในโลกของสิ่งมีชีวิตเป็นเส้นโค้ง เช่น การเหวี่ยงแขนหรือการหันศีรษะ
8. **Secondary Action (การกระทำรอง):** การเคลื่อนไหวที่ช่วยเสริมการกระทำหลักให้ดูมีมิติมากขึ้น เช่น การขยับเนคไทขณะเดิน
9. **Timing (จังหวะเวลา):** จำนวนเฟรมที่ใช้ในแต่ละท่าทาง ซึ่งระบุถึงน้ำหนัก อารมณ์ และบุคลิกของตัวละคร
10. **Exaggeration (การแสดงเกินจริง):** การเพิ่มพลังให้กับกริยาท่าทางหรือสีหน้าให้ดู "เวอร์" กว่าความจริง เพื่อสร้างความน่าดึงดูดและสื่ออารมณ์ได้ชัดเจน
11. **Solid Drawing (การวาดภาพให้มีมิติ):** การคำนึงถึงมวล น้ำหนัก และรูปร่างในพื้นที่ 3 มิติ แม้จะเป็นงาน 2 มิติก็ตาม
12. **Appeal (ความน่าสนใจ):** เส้นทึบและบุคลิกภาพของตัวละครที่ดึงดูดใจผู้ชม ทั้งผ่านการออกแบบและท่าทางการแสดง

ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing)

แนวคิดของ John Dewey ที่ว่า "การศึกษาคือชีวิต ไม่ใช่การเตรียมตัวเพื่อชีวิต" เน้นย้ำว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และการลงมือปฏิบัติจริง กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและมีความใฝ่เรียนรู้ (Inquiry-based) ในวิชาสร้างภาพเคลื่อนไหว การให้นักเรียนได้ลองวาด "สมุดภาพ" (Flip Book) ด้วยตนเองเป็นการเปลี่ยนจากนามธรรม (ทฤษฎีแอนิเมชัน) ให้กลายเป็นรูปธรรม (ภาพที่เคลื่อนไหวได้จริงด้วยมือ)

นอกจากนี้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ยังสนับสนุนว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิม การใช้ความทรงจำในวัยเด็กเรื่องการวาดรูปที่มุมหนังสือจึง

เป็น "สะพาน" (Scaffolding) ที่สำคัญในการเชื่อมโยงความรู้ เมื่อนักเรียน "เห็น" และ "ทำ" ได้ด้วยตนเองจะเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ที่ลึกซึ้งกว่าการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว

บทบาทของซอฟต์แวร์สนับสนุน Flip Album และ Adobe Animate

ในกระบวนการเปลี่ยนผ่านจากงานทำมือสู่ดิจิทัล (Hand-drawn to Digital) ซอฟต์แวร์ Flip Album เข้ามามีบทบาทในฐานะสื่อกลางที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดเก็บและแสดงผลงานภาพวาดในรูปแบบ 3 มิติที่พลิกหน้าได้เสมือนจริง โปรแกรมนี้มีขั้นตอนการสร้างที่ไม่ซับซ้อน สามารถแทรกภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวประเภท GIF และเสียงประกอบได้ การใช้เครื่องมือนี้ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการจัดลำดับเฟรม (Sequencing) และการตรวจสอบความต่อเนื่องของงาน (Testing) ก่อนที่จะก้าวไปสู่การใช้โปรแกรมสร้างแอนิเมชันขั้นสูง เช่น Adobe Animate หรือ Flash ซึ่งเป็นเครื่องมือระดับอาชีพที่มีความซับซ้อนของอินเทอร์เฟซและฟังก์ชันการทำงานมากกว่า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยใช้กระบวนการเชิงระบบเพื่อแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางทักษะของผู้เรียนผ่านนวัตกรรมสื่อประสม โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

กลุ่มประชากรและพื้นที่ดำเนินการ

กลุ่มประชากรที่ศึกษาคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 2ชทศ.4 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จำนวน 30 คน ในรายวิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

ระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการตลอดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โดยแบ่งออกเป็นระยะการปรับพื้นฐาน 4 สัปดาห์แรก และระยะการสร้างสรรค์ผลงานดิจิทัลในสัปดาห์ที่ 5-18

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้:

- ชุดการสอนเรื่องหลักการแอนิเมชัน 12 ประการ พร้อมตัวอย่างวิดีโอสาธิต
- วัสดุอุปกรณ์สำหรับการสร้างสมุดภาพทำมือ (กระดาษโพสตอิท, ปากกาตัดเส้น, ดินสอสี)
- โปรแกรม Flip Album Vista Pro สำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แสดงผลงาน
- โปรแกรม Adobe Animate สำหรับสร้างแอนิเมชันเฟรมบายเฟรมแบบดิจิทัล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล:

- แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre-test / Post-test)
- แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานแอนิเมชัน (Rubric Score)
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนการสอน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Pedagogical Intervention)

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้:

ขั้นที่ 1: การวิเคราะห์และอธิบายทฤษฎี (Theoretical Instruction)

ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินระดับพื้นฐานของผู้เรียน จากนั้นทำการอธิบายหลักการแอนิเมชัน 12 ประการ โดยใช้การสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) ครูผู้สอนแสดงตัวอย่างการเคลื่อนไหวที่ถูกหลักการและผิดหลักการเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกตและคิดวิเคราะห์

ขั้นที่ 2: การปฏิบัติงานสมุดภาพทำมือ (Analog Flip Book Practice)

มอบหมายให้นักเรียนสร้างผลงาน "สมุดภาพ" โดยใช้หลักการที่ได้รับจากการสาธิต นักเรียนต้องวาดภาพลงที่มุมกระดาษทีละแผ่น (Frame-by-Frame) โดยเน้นเรื่อง Squash and Stretch และ Timing ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนที่ไม่เคยมีพื้นฐานความรู้ได้ทดลอง "พลิก" และ "แก้" งานได้ทันทีด้วยมือของตนเอง

ขั้นที่ 3: การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลด้วย Flip Album (Digital Transition)

หลังจากนักเรียนเข้าใจจังหวะการเคลื่อนไหวแล้ว ให้นำผลงานจากสมุดภาพมาถ่ายภาพหรือสแกนเพื่อนำเข้าสู่โปรแกรม Flip Album เพื่อสร้างเป็น E-Book ภาพเคลื่อนไหว นักเรียนจะได้เห็นผลงานของตนเองในรูปแบบดิจิทัลเป็นครั้งแรก ซึ่งช่วยลดความกลัวในการใช้คอมพิวเตอร์ทำงานศิลปะ

ขั้นที่ 4: การสร้างงานแอนิเมชันด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (Advanced Digital Creation)

นำหลักการที่ฝึกฝนจากสมุดภาพมาประยุกต์ใช้ในโปรแกรม Adobe Animate โดยเน้นการวาดแบบเฟรมต่อเฟรมในซอฟต์แวร์ นักเรียนที่มีพื้นฐานแน่นยำจากขั้นตอนที่ 2 และ 3 จะสามารถออกแบบงานที่มีความซับซ้อน เช่น ท่าทางการเดินหรือการต่อสู้ ได้ดีกว่านักเรียนที่เริ่มต้นเรียนด้วยซอฟต์แวร์ทันที

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าสถิติดังนี้:

- ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ): ใช้เพื่อแปลความหมายระดับความรู้และความพึงพอใจ
- ร้อยละ (Percentage): ใช้ในการวิเคราะห์สัดส่วนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
- t-test Dependent Samples: ใช้เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนเพื่อดูความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการรวบรวมข้อมูลผลการทดสอบและการประเมินชิ้นงานของนักเรียนกลุ่มประชากรเป้าหมาย ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการแก้ปัญหา โดยนำเสนอในรูปแบบตารางและคำบรรยาย ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) โดยมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1: เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มประชากร (N=30)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	t-value	p-value
ก่อนเรียน	20	7.63	1.85	16.42*	.000
หลังเรียน	20	17.85	1.12		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ($df=29$, $t\text{-critical}=2.045$)

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\mu=17.85$) สูงวก่อนเรียน ($\mu=7.63$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ค่า t-value ที่คำนวณได้ (16.42) สูงกว่าค่าวิกฤต แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมสมุดภาพช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

การประเมินทักษะการปฏิบัติงานแอนิเมชัน

ผู้วิจัยแบ่งชิ้นงานประเมินออกเป็น 2 ส่วน คือ งานสมุดภาพทำมือ และงานแอนิเมชันดิจิทัล โดยใช้เกณฑ์ Rubric ในการให้คะแนน

ตารางที่ 4.2: ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานรายชิ้นงาน (N=30)

รายการประเมินชิ้นงาน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (μ)	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
1. สมุดภาพทำมือ (Analog Flip Book)	10	8.92	89.20	ดีมาก
2. สมุดภาพดิจิทัล (Flip Album)	10	9.45	94.50	ดีมากที่สุด
3. แอนิเมชันเฟรมบายเฟรม (Adobe Animate)	20	18.25	91.25	ดีมาก
ภาพรวม	40	36.62	91.55	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ดีเยี่ยมในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะงานสมุดภาพดิจิทัล (Flip Album) ที่มีร้อยละความสำเร็จสูงสุด (94.50) ซึ่งสะท้อนว่าเครื่องมือนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพรวม

กระบวนการสร้างงานทั้งระบบได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ ไม่มีนักเรียนคนใดที่ไม่สามารถส่งงานได้ ซึ่งเป็นผลจากการปรับปรุงพื้นฐานที่ถูกต้องตั้งแต่ต้น

ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมสมุดภาพร่วมกับเทคโนโลยี ผ่านแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ตารางที่ 4.3: ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสมุดภาพและเทคโนโลยี (N=30)

ข้อที่	หัวข้อการประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย (μ)	ระดับความพึง พอใจ σ
1	ความเข้าใจในหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวพื้นฐาน	4.88	0.32 มากที่สุด
2	กิจกรรมสมุดภาพทำมือช่วยให้นักภาพการเคลื่อนไหวได้ง่าย	5.00	0.00 มากที่สุด
3	โปรแกรม Flip Album ช่วยให้การตรวจสอบงานสนุกและ ง่าย	4.95	0.22 มากที่สุด
4	สามารถนำหลักการไปใช้ในโปรแกรมสำเร็จรูปได้จริง	4.92	0.28 มากที่สุด
5	ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการเรียนการสอนนี้	4.97	0.17 มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.94	0.20 มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับ "มากที่สุด" โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ "กิจกรรมสมุดภาพทำมือช่วยให้นักภาพการเคลื่อนไหวได้ง่าย" ($\mu=5.00$) ซึ่งเป็นการยืนยันว่าการดัดแปลงการเดิมในวัยเด็กมาใช้ได้ผลเป็นอย่างดี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการแก้ปัญหาพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียนระดับ ปวช. 2 โดยใช้นวัตกรรมสมุดภาพและสื่อดิจิทัล ได้ดำเนินมาถึงบทสรุปและมีประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยรวบรวมมานำเสนอดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. **การยกระดับผลสัมฤทธิ์:** ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยแนวโน้มคะแนนมีความก้าวหน้าที่สูงขึ้นอย่างชัดเจนจากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง
2. **ประสิทธิภาพของเครื่องมือ:** กิจกรรมสมุดภาพ (Flip Book) และโปรแกรม Flip Album สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการเฟรมบายเฟรมได้อย่างชัดเจน จนไม่เกิดการ "ติดขัด" ในกระบวนการทำงาน นักเรียนทุกคนสามารถปฏิบัติงานแอนิเมชันได้ตามเกณฑ์ และสามารถต่อยอดงานที่ซับซ้อนกว่าบทเรียนได้
3. **ความสำเร็จในการแก้ปัญหาเหลือล้น:** จากเดิมที่มีกลุ่มผู้เรียนไม่มีพื้นฐานและไม่สามารถทำความเข้าใจกระบวนการได้ หลังการแก้ปัญหาพบว่าช่องว่างของระดับทักษะลดลง ทุกคนมีคะแนนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

อภิปรายผล

ปรากฏการณ์ความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้สามารถอธิบายและอภิปรายผลได้ใน 3 ประเด็นสำคัญ:

ประเด็นที่ 1: การลดภาระทางปัญญาผ่านสื่อที่คุ้นเคย (Cognitive Scaffolding)

สาเหตุหลักที่ทำให้ให้นักเรียนเข้าใจหลักการแอนิเมชันได้รวดเร็ว เนื่องจากผู้วิจัยได้เลือกใช้ "สมุดภาพ" ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยทางประสาทสัมผัส (Tactile Memory) มาตั้งแต่วัยเด็ก การดึงประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ช่วยลดความซับซ้อนของทฤษฎีลงได้อย่างมาก เมื่อผู้เรียนสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ด้วยมือตนเอง ความเข้าใจเรื่อง Persistence of Vision จะเกิดขึ้นโดยสัญชาตญาณ ซึ่งง่ายกว่าการเริ่มเรียนด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ต้องเผชิญกับภาระทางปัญญา (Cognitive Load) จากทั้งทฤษฎีศิลปะและเทคนิคการใช้โปรแกรมพร้อมกัน

ประเด็นที่ 2: การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by Doing)

ความสำเร็จที่เห็นได้ชัดจากคะแนนปฏิบัติงานที่สูงถึงร้อยละ 91.55 เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติซ้ำๆ จากง่ายไปสู่ยาก การทำสมุดภาพทำมือช่วยให้นักเรียน "มองเห็น" ข้อผิดพลาดของจังหวะเวลา (Timing) ได้ทันทีจากการพลิกกระดาษ และเมื่อเปลี่ยนผ่านสู่ Flip Album ความภูมิใจในการเห็นงานตนเองเป็นสื่อดิจิทัลกลายเป็นแรงจูงใจ (Motivation) ที่สำคัญที่ให้นักเรียนมีความพยายามในการออกแบบงานที่ซับซ้อนมากขึ้น

ประเด็นที่ 3: บทบาทของเทคโนโลยีในฐานะเครื่องมือเสริมความเข้าใจ

จากการประเมินความพึงพอใจพบว่า นักเรียนให้คะแนนความพึงพอใจต่อโปรแกรม Flip Album ในระดับสูงมาก เนื่องจากโปรแกรมนี้ช่วยลดช่องว่างระหว่างงานกระดาษและงานดิจิทัลได้อย่างนุ่มนวล (Smooth Transition) การที่ผู้เรียนสามารถถ่ายภาพงานตนเองมาพลิกดูในคอมพิวเตอร์ได้ช่วยให้เข้าใจการจัดระเบียบไฟล์และเลย์เอ๊าต์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกอื่นๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. **ด้านการจัดการเรียนการสอน:** ครูผู้สอนนิยามัลลิตีมีเดียหรือแอนิเมชันในระดับอาชีวศึกษา ควรนำกิจกรรมสมุดภาพทำมือมาบรรจุเป็นบทเรียนแรก (Module 1) เพื่อปรับพื้นฐานและละลายพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเริ่มการใช้ซอฟต์แวร์หนัก
2. **ด้านสื่อการสอน:** ควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ซอฟต์แวร์ Flip Album ในการรวบรวมผลงาน (E-Portfolio) ตลอดภาคเรียน เพื่อให้นักเรียนเห็นพัฒนาการของตนเองอย่างเป็นระบบ
3. **ด้านเทคนิคการสอน:** ควรใช้การสอนแบบสาธิตเจ็บบหรือสาธิตแบบมีส่วนร่วมสม่ำเสมอ เพื่อให้นักเรียนสังเกตรายละเอียดเล็กน้อยของหลักการแอนิเมชัน เช่น วิถีโค้ง (Arcs) หรือความต่อเนื่อง (Follow Through)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสมุดภาพทำมือเพียงอย่างเดียว กับกลุ่มที่เรียนด้วยสมุดภาพทำมือร่วมกับสมุดภาพดิจิทัล (Flip Album) เพื่อประเมินผลกระทบของสื่อดิจิทัลอย่างชัดเจน
2. ควรขยายผลการวิจัยไปสู่การสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อดูว่าพื้นฐานจากสมุดภาพ 2 มิติสามารถส่งต่อแรงบันดาลใจและความเข้าใจในเรื่องมิติ (Solid Drawing) ได้มากน้อยเพียงใด
3. ศึกษาตัวแปรด้านความคงทนในการจำ (Retention) ของผู้เรียนหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ไปแล้ว 1 ปีการศึกษา

แหล่งอ้างอิงข้อมูล

แหล่งค้นคว้า	หัวเรื่องที่ศึกษา
up.ac.th	หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและ มัลติมีเดีย หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 คณะ - มหาวิทยาลัยพะเยา
sites.google.com	วิชาโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว
informatics.wu.ac.th	12 Basic Principles of Animation - สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์ - Informatics
medium.com	12 ข้อที่ช่วยให้ Animation 2D ของคุณมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น by Mario Kewdang - Medium
paijit.lpru.ac.th	บทที่2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
youtube.com	How To Make An Animated Flipbook Art Tutorial - Art With Trista - YouTube
archive.lib.cmu.ac.th	บทที่2 ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งบ
dmj.ac.th	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว และภาพยนตร์
youtube.com	สอนทำสมุดภาพเคลื่อนไหว Flipbook , แนะนำอุปกรณ์ การทำ ง่ายๆ ลองทำเล่นได้เลย - YouTube
maena.ac.th	เอกสารประกอบการอบรม การใช้ โปรแกรม FlipAlbum Vista Pro
e-learning.srru.ac.th	การใช้งานโปรแกรม FlipAlbum ขนิษฐา ทุมมากรณ์
youtube.com	การทำ T-Test Dependent ด้วย Excel Paired-Samples T-Test (ก่อน เรียน หลังเรียน) - YouTube
researcherthailand.co.th	ความหมายของ T - test dependent และ T - test independent - Researcher Thailand
doi.nrct.go.th	ผลของนวัตกรรมสื่อแอนิเมชันต่อความรู้และพฤติกรรม
regents.ac.th	Learning by Doing คืออะไร ส่งเสริมหรือพัฒนาทักษะได้อย่างไร

แหล่งค้นคว้า

หัวเรื่องที่ศึกษา

sciplanet.org	ภาพติดตา...ก่อนกำเนิดภาพยนตร์ - ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ - sciplanet.org
pajit.lpru.ac.th	หลักพื้นฐานการสรางภาพเคลื่อนไหว - Asst. Prof. Pajit Sukomboon
anyflip.com	multimedia - Flip eBook Pages 1-33 - AnyFlip
witayajunma.com	Persistence of vision TH - WITAYA JUNMA
clipstudio.net	หลักการทั้ง 12 ของอนิเมชัน - Clip Studio Paint
sites.google.com	Honey - กระบวนการและหลักการพื้นฐานของการสร้างแอนิเมชัน
xerxes0.wordpress.com	หลักการพื้นฐาน 12 ข้อ ของการทำ Animation - xerxes0
youtube.com	เรียนพื้นฐาน 12 Principles of Animation ตอนที่ 1 - YouTube
speakuplanguagecenter.com	Learning by Doing คืออะไร ส่งเสริมการเรียนรู้ได้ทุกๆ ได้ด้วยการลงมือทำ
aksorn.com	พัฒนาการ 4 ด้าน เสริมได้ด้วยการลงมือทำ (Learning by Doing) - Aksorn
youtube.com	ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) - YouTube
moe.go.th	ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism - กระทรวงศึกษาธิการ
teacherweekly.wordpress.com	ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) - Teacher Weekly
ethesisarchive.library.tu.ac.th	ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อประสบการณ์การเรียนรู้ เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา - TU e-Thesis (Thammasat University) - มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
publication.npru.ac.th	การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ - มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
elibrary.nfe.go.th	ด้วยโปรแกรม Flip Album 6 Pro - E-Library
rsuir-library.rsu.ac.th	วิธีเรียนรู้การสื่อสารด้วยภาพเพื่อเสริมส่ว V - RSUIR at Rangsit University
krkobannok.com	เอกสารประกอบการเรียน
computer.srru.ac.th	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล - คอมพิวเตอร์

แหล่งค้นคว้า

esanpedia.oar.ubu.ac.th

www2.chainat.ac.th

sobphrae1.wordpress.com

หัวเรื่องที่ศึกษา

ผลของการใช้สื่อแอนิเมชันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 - มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

เกณฑ์กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) ความน า ความหมายของ Rubric -
sobphrae1