

การพัฒนาบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี
เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

The Development of Digital Course with Technology Based Learning
to Improve the Practical Skills in the Computer Science
For Students in Secondary School

ธนารักษ์ สารเลื่อนแก้ว¹
Thanarak Santhuenkaew

บทคัดย่อ (Abstract)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมนักเรียน 225 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน กำหนดให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่มีผู้เรียนคละความสามารถและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ 2) บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ 4) แบบวัดทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test แบบ Independent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บน

Received: 2023-07-05 Revised: 2023-08-24 Accepted: 2023-08-27

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง Education Technology
Department Faculty of Education Ramkhamhaeng University. Corresponding Author e-mail:
Thanarak.s@ru.ac.th

ฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.60/86.96 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) คะแนนทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนหลังเรียน ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ (Keywords): บทเรียนดิจิทัล; การจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี; ทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์; นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

Abstract

The objectives of this research are 1) to find the efficiency of digital course with technology-based learning management to improve practical skills in computer science for secondary students. 2) to compare the post-learning achievement of computer science between the experimental group and the control group, and 3) to compare the post-learning of computer science practical skills between the experimental group and the control group. The population was Mathayomsuksa 5 students at Ladplakhao Pittayakom School, the Secondary Education Service Area Office Bangkok, 2 that consist of 8 classrooms, with a total of 225 students. The sample group was Mathayomsuksa 5 students at Ladplakhao Pittayakom School, the Secondary Education Service Area Office Bangkok 2 in the 2nd semester of the academic year 2022. That consisted of 2 classrooms with a total number of 70 students. There were 35 students in Grade 5/1 assigned to be a control group and 35 students in Grade 5/2 assigned to be an experimental group by cluster random sampling including mixed abilities and not different learning achievements. The research instruments were 1) the course plan for the graphic design course with an image edition program; 2) digital course with technology-based learning to improve practical skills in computer science; 3) a computer science learning achievement test; and 4) computer science practical skills test. The data were analyzed by mean, standard deviation, and t-test statistics. The results found that 1) The efficiency of digital course with technology-based learning to improve practical skills in computer science was at 80.60/86.96 which was higher than the criterion. 2) The post-test learning achievement of digital course with technology-based learning to improve practical skills in computer science of the experimental group was higher than the control group at the statistic level of .05.

and 3) The post-test learning of computer science practical skill scores of the experimental group were higher than the control group at the statistic level of .05.

Keywords: Digital Course; Technology Based Learning; Practical Skills in the Computer Science; Students in Secondary School.

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญด้านการศึกษาในฐานะกลไกหลักในการพัฒนาประเทศตลอดมาโดยเฉพาะการวางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ในการวางกรอบเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศนั้น ได้มุ่งจัดการศึกษาเพื่อพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ โดยได้กำหนดวิสัยทัศน์ที่มีตอนหนึ่งได้กล่าวถึงการกำหนดให้คนไทยทุกคนจะต้องได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและเพื่อพัฒนาค้นคนไทยให้เป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะ ทักษะและสมรรถนะที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ในแผนการศึกษาแห่งชาติชาติดังกล่าวจึงได้วางเป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner aspirations) ที่จะมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) อันประกอบด้วยทักษะและคุณลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา (Critical thinking and Problem solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning skills) ฯลฯ ทั้งนี้ สถานศึกษามีบทบาทหน้าที่ที่จะต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการ การนำหลักการไปประยุกต์ใช้ และขยายสู่การสร้างความรู้เชิงวิจัยและการพัฒนานวัตกรรม เพื่อพัฒนาตนเองและสร้างประโยชน์ต่อสังคม รวมทั้งจะต้องพัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ ผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างมีคุณภาพและมาตรฐานอีกด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

จากนโยบายด้านแผนการศึกษาแห่งชาติจะเห็นได้ว่า ทักษะปฏิบัติด้านคอมพิวเตอร์ (computer skills) ถือเป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตของมนุษย์มากยิ่งขึ้น การทำงานต่างๆ ย่อมนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น ดังนั้น ผู้ที่มีความรู้ความสามารถในด้านเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานแล้วนั้น เสมือนกับว่าได้เพิ่มโอกาสในการได้งานให้กับตัวเองขึ้นอีก แต่ทว่าทักษะทางด้านเทคโนโลยีที่เป็นที่ต้องการของที่ทำงานแต่ละที่และยังสามารถฝึกฝนกันได้ทุกคนก็คือทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทักษะปฏิบัตินี้ (practical skill) มีความแตกต่างจากความสามารถทั่วไป (performance) เพราะความสามารถนั้นจะเน้นการแสดงออกหรือการทำงานตามกระบวนการต่าง ๆ ที่อาศัยความสามารถทางสมองร่วมกัน

กับจิตใจเพิ่มขึ้นมาจากการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การเล่นดนตรี การวาดภาพ ส่วนทักษะปฏิบัตินั้นจะเน้นการปฏิบัติที่อาศัยความสามารถทางสมองร่วมด้วย และมักเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝนเป็นประจำ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการวัดประเมินผล (กมลวรรณ ตั้งธนานนท์, 2557)

ประการหนึ่งที่จะส่งเสริมทักษะปฏิบัติด้านคอมพิวเตอร์ได้ก็คือ การใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย ซึ่งสื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ในยุคแห่งโลกเทคโนโลยีนี้ควรจะเป็นบทเรียนดิจิทัลที่มีการถ่ายโอนข้อมูลทุกประเภทเป็นภาษาดิจิทัล ทั้งรูปภาพ วิดีโอเสียง ข้อความ และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น บทเรียนดิจิทัลเป็นหนึ่งในเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนรู้ทุกประเภทและแปลงเป็นแบบฟอร์มดิจิทัล จึงสามารถใช้เป็นการศึกษาแบบเปิดทรัพยากร วัตถุประสงค์ของบทเรียนดิจิทัลคือการให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนยุคใหม่ (Saraswathi G. and S. Leo Stanly, 2020: 2819-2820) บทเรียนดิจิทัลนี้ยังเหมาะสำหรับเนื้อหาการเรียนการสอนที่มีการเชื่อมโยงและต่อเนื่องกัน เพราะมีความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ในสถาบันหรือในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย (Saraswathi G., 2019: 1-2) จากข้อมูลของ Pearson Education ครูผู้บริหารและนักเรียน 84% คิดว่าการเปลี่ยนไปใช้ดิจิทัลสามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ หลายคนรู้สึกว่าการใช้ดิจิทัลคืออนาคต โดยเฉพาะเมื่อหลายสถาบันเผชิญกับสถานการณ์ที่ถูกบังคับให้ใช้ดิจิทัลอย่างเช่นการแพร่ระบาดของ COVID-19 เป็นต้น (Harman M. 2020) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่น่าจะสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติทางคอมพิวเตอร์ก็คือ การจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี (Technology based Learning) เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันผู้เรียนทุกคนนั้นมีอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นดิจิทัล เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านเทคโนโลยีไร้สายซึ่งเป็นการเพิ่มช่องทางและขยายขอบเขตของการเรียนรู้ในโลกดิจิทัลอย่างไม่มีข้อจำกัด ฉะนั้นผู้สอนยุคใหม่ จึงต้องมีการผสมผสานเทคโนโลยีต่าง ๆ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้เรียกว่า Learning Process เข้าด้วยกันอย่างลงตัว แล้วจึงต้องบูรณาการความรู้ที่เป็นสาระสำคัญ รวมทั้งสมรรถนะและคุณลักษณะของผู้เรียน

นอกจากนี้ แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2559) ยังได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาการจัดการศึกษา ด้านหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนการสอนในข้อหนึ่ง สรุปว่า ครูจะต้องสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการพัฒนาสื่อดิจิทัล เช่น บทเรียนในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และหุ่นจำลองสื่อสิ่งพิมพ์อื่นๆ (e-Journal) รวมทั้งเอกสารและสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Life Long Learning) เชื่อมโยงกับการศึกษาทุกระดับ ดังนั้น บทเรียนดิจิทัลจึงเป็นทรัพยากรหนึ่งที่สำคัญที่ควรพัฒนาเพื่อมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพราะสื่อดิจิทัลมีส่วนช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากมีลักษณะเด่นหลายประการ (Hannah W. 2022) ทั้งยังมีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์เกี่ยวกับเวลาและสถานที่ ความสะดวกในการทำงานร่วมกัน ช่วยให้เกิด

การเรียนรู้เฉพาะบุคคล สร้างแนวคิดใหม่ในด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนสำหรับชีวิตการทำงานด้านเทคโนโลยี สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และฝึกทักษะการจัดการตนเองของผู้เรียน เป็นต้น

จากความเป็นมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะพัฒนาบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อให้เกิดระบบการสอนที่สอดคล้องกับนโยบายของชาติที่ต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่จะเพิ่มสมรรถนะผู้เรียนให้สอดคล้องกับโลกในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ดำเนินการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยใช้แผนการทดลองแบบ Posttest only experimental design

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมนักเรียน 225 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน กำหนดให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ที่มีผู้เรียนความสามารถและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ แบบวัดทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1) นำเครื่องมือวิจัยไปให้ที่ปรึกษาโครงการพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม และนำเสนอแนะที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงแก้ไข

2) ผู้วิจัยนำบทเรียนดิจิทัลและแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ได้ผลการประเมินดังนี้

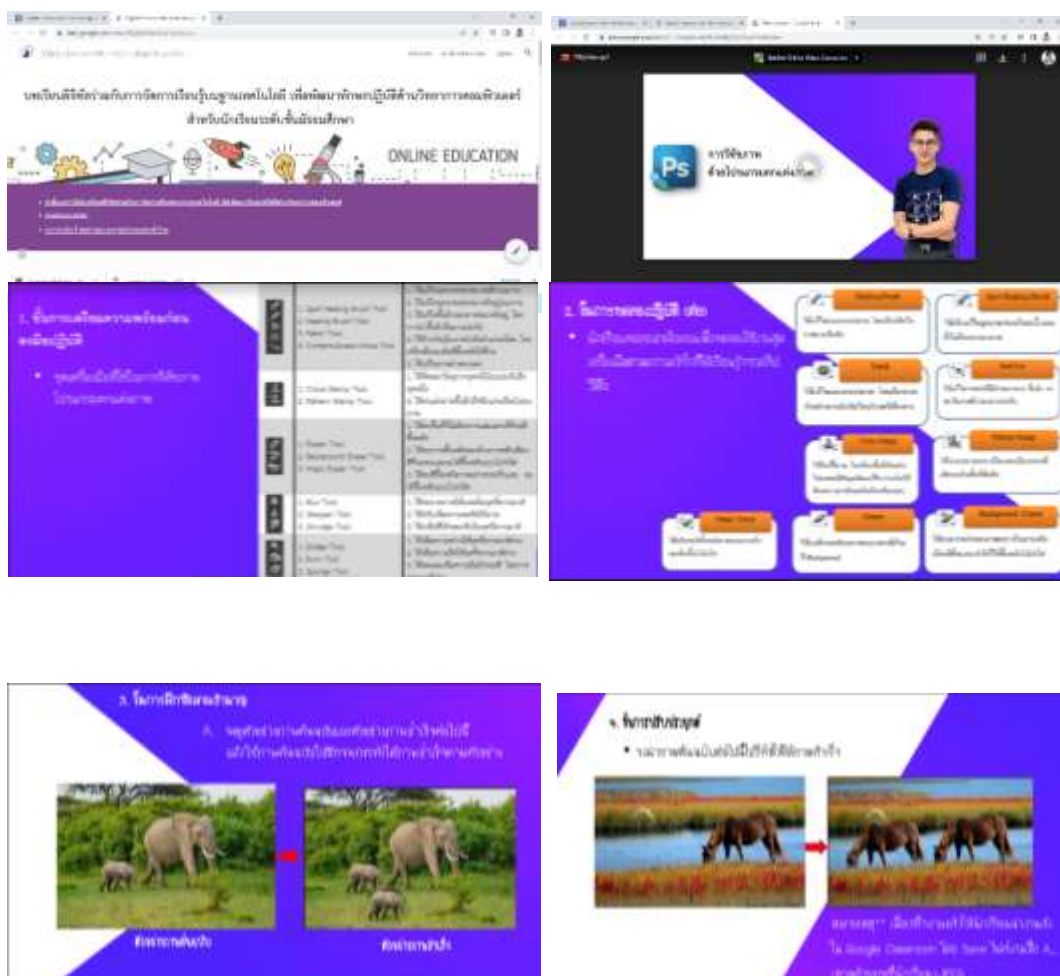
2.1) ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนดิจิทัลฯ ด้านเนื้อหาโดยภาพรวม เท่ากับ 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และด้านคุณภาพสื่อมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 มีคุณภาพด้านคุณภาพสื่อโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

2.2) ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบงานกราฟิกด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ ชุดที่ 1 สำหรับกลุ่มควบคุมโดยภาพรวมรวม เท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53 มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และชุดที่ 2 สำหรับกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

3) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อสอบวัดทักษะปฏิบัติ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพจำนวน 3 ท่าน ได้ผลการประเมินดังนี้

3.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ จำนวน 25 ข้อ แต่ละข้อมีผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20- 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.2) ข้อสอบวัดทักษะปฏิบัติมีผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดทักษะปฏิบัติกับหัวข้อการประเมิน (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00



ภาพที่ 1 บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี
เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เรื่อง การออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ ตามเกณฑ์ 80/80

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนดิจิทัลโดยจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี กับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบ t-test แบบ Independent

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบทักษะปฏิบัติหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนดิจิทัลโดยใช้การจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี กับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรูแบบปกติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบ t-test แบบ Independent

ผลการวิจัย (Research Results)

หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ จนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ พบว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบรายบุคคลได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.80/82.67 แบบกลุ่มย่อยได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.24/84.44 และแบบภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.60/86.96

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

การหา ประสิทธิภาพ	จำนวน นักเรียน	ทดสอบระหว่างเรียน E ₁ (25 คะแนน)		ทดสอบหลังเรียน E ₂ (25 คะแนน)	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบรายบุคคล	3	20.20	80.80	20.67	82.67
แบบกลุ่มย่อย	9	20.56	82.24	21.11	84.44
แบบภาคสนาม	35	21.65	86.60	21.74	86.96

สรุปได้ว่า บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพบทเรียน 80/80 เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้มาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 21.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.68 ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 18.88 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.07 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	df	t	Sig.
กลุ่มทดลอง (S1)	35	25	21.80	1.68	34	7.74*	.00
กลุ่มควบคุม (S2)	35	25	18.88	3.07			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการออกแบบงานกราฟิกสูงกว่าการสอนแบบปกติ เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นคะแนนความสามารถด้านการออกแบบงานกราฟิก ได้มาจากการทำข้อสอบวัดทักษะปฏิบัติ เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีกับกลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนแบบปกติ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะปฏิบัติเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 12.91 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.66 ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนทักษะปฏิบัติเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 9.82 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.54 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	df	t	Sig.
กลุ่มทดลอง (S1)	35	15	12.91	1.66	34	10.63*	.00
กลุ่มควบคุม (S2)	35	15	9.82	1.54			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีมีผลทำให้คะแนนทักษะปฏิบัติสูงกว่าการสอนแบบปกติ เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

การพัฒนาบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ในครั้งนี้ผลการวิจัยได้ค้นพบในแต่ละประเด็นที่นำมาพิจารณา ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.60/86.96 มีคุณภาพตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพบทเรียน 80/80 ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการในการพัฒนา ด้านเนื้อหาและด้านคุณภาพสื่อ ดังนี้

ในด้านเนื้อหา ผลที่ได้พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้ เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยวิเคราะห์มาจากคำอธิบายรายวิชาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาเพิ่มเติม ชื่อวิชา การออกแบบกราฟิก รหัสวิชา ว30295 จำนวน 0.5 หน่วยกิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการปรับแต่งรูปภาพ จากโครงสร้างรายวิชาที่มีทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาเป็นบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เนื่องจากเนื้อหาดังกล่าวมีลักษณะการฝึกปฏิบัติมากกว่าการบรรยายเนื้อหาจึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและผลการเรียนรู้ในหลักสูตรเพื่อนำมากำหนดเป็นเนื้อหาสำหรับสร้างบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนแรกในการออกแบบระบบการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้สอนต้องคำนึงถึง ตามที่ อลงกรณ์ สิงห์จันทร์ (2551) กล่าวว่า ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้เป็นขั้นตอนแรกในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนฐานเทคโนโลยีที่ผู้ออกแบบควรให้ความสำคัญ และสอดคล้องกับกระบวนการออกแบบบทเรียนตามขั้นตอนการพัฒนาของโมเดล ADDIE ตามที่ มนต์ชัย เทียนทอง (2554) ได้อธิบายว่า การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) นับเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและใช้เวลามากจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเป็นผู้วิเคราะห์หรือให้เป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาก่อนที่จะไปสร้างเป็นบทเรียน

ส่วนในด้านคุณภาพของสื่อ ได้แก่ ความเหมาะสมของตัวอักษร สี เสียง และองค์ประกอบต่างๆ ในบทเรียนนั้น จากการประเมินบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก องค์ประกอบต่าง ๆ ในบทเรียนที่เหมาะสมนี้จะมีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ดังที่ ละอองดาว ปัตถาโม (2561) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนบนฐานเทคโนโลยีในนั้น จะต้องสร้างบทเรียนที่ให้แรงจูงใจแก่ผู้เรียน (Motivating the learner) โดยการวางองค์ประกอบ (layout) ที่น่าสนใจและการใส่ภาพกราฟิกที่สวยงาม การเลือกใช้สีที่ไม่มากจนเกินไปโดยอาจมีการใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบบ้างในบางครั้ง รวมถึงการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างเรียนหรือจบบทเรียนเช่นมีการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนหน่วยย่อยแต่ละหน่วย สิ่งเหล่านี้จะมีส่วนสร้างความกระตือรือร้นของผู้เรียน (Need Action Participation) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นระหว่างเรียนได้เป็นอย่างดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำให้เห็นว่า การสอนโดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการออกแบบงานกราฟิกสูงกว่าการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นผลมาจากการสังเคราะห์รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของเดวี แอร์โรว์และซิมพ์สัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ แอนนา ปัดชาเขียว (2556) และนิศานาถ รัตนพันธุ์ (2560) ที่ผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติจะมีผลทำให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อันเนื่องมาจากนักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาแบบเป็นขั้นเป็นตอนตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ ดังที่ Harrow (1972) ได้กล่าวว่า ในขั้นตอนของการฝึกปฏิบัตินั้น ผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้แม้จะไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง นอกจากนี้ ในการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีโดยใช้บทเรียนดิจิทัลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาเพราะองค์ประกอบต่างๆ ของสื่อ ช่วยทำให้เกิดภาพ สีสัน การเคลื่อนไหวที่สมจริง ก่อให้เกิดความเข้าใจที่รวดเร็วถูกต้อง สอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2560) ที่กล่าวว่า สถานศึกษาควรนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำงาน และการดำเนินชีวิต เพราะจะส่งเสริมสนับสนุนและเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนในการพัฒนาการเรียนรู้ ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ที่สำคัญจากทั่วทุกมุมโลกได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว

3. คะแนนทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ การออกแบบงานกราฟิกด้วยโปรแกรมแต่งภาพของผู้เรียน กลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะปฏิบัติเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีมีผลทำให้คะแนนทักษะปฏิบัติสูงกว่าการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับผลวิจัยของ แอนนา ปิตาเซีย (2556) และภัทริยา เกื้อนเทียม (2561) ที่รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัตินั้นมีความสามารถในการด้านทักษะปฏิบัติซึ่งในที่นี้คือ ความสามารถในการออกแบบงานกราฟิกสูงขึ้น สอดคล้องกับ Simpson (1972) ที่กล่าวว่า ทักษะปฏิบัติสามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญ การ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความเร็วหรือความราบรื่นในการจัดการ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีโดยใช้บทเรียนดิจิทัลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นยังมีส่วนทำให้ความสามารถในการสร้างผลงานสูงขึ้นด้วย ดังที่ วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2563) อธิบายในเรื่องของ “จากการเรียนรู้ออนไลน์ สู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม” ตอนหนึ่งสรุปได้ว่า เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น โดยลดการบรรยายถ่ายทอดความรู้แต่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายจาก Platform digital มากขึ้น เช่น กระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้ กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการคิดสังเคราะห์ กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นต้น เมื่อพื้นที่การเรียนรู้ (learning space) เป็นของผู้เรียนเปิด ก็จะเป็นปัจจัยพื้นฐานให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจภายใน ตลอดจนแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ โดยมองว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งเรื่องที่มีคุณค่าสำหรับตนเอง ผู้เรียนจะใช้วินัยในตนเอง (self-discipline) เป็นพลังขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ (passion) จนประสบความสำเร็จนั่นเอง

นอกจากนี้การทดสอบทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ พบว่าคะแนนทักษะปฏิบัติหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติด้าน

วิทยาการคอมพิวเตอร์มีผลทำให้คะแนนทักษะปฏิบัติของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Barisone, M. และคณะ (2019) ที่ได้มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติร่วมกับการใช้สื่อบนเว็บ แล้วพบว่า สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้บนเว็บช่วยลดช่องว่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติของผู้เรียน ดังนั้นในการพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ครูผู้สอนควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบดิจิทัลประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากขึ้น โดยอาจจัดทำรวมกับการสอนแบบปกติหรือจัดทำเป็นสื่อดิจิทัลบนฐานเทคโนโลยีเพื่อเสริมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 การจัดการเรียนการสอนในวิชาหรือเนื้อหาที่ต้องการผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติ ควรใช้สื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยเพิ่มความสะดวกและความน่าสนใจต่อผู้เรียน โดยเฉพาะสื่อดิจิทัลบนฐานเทคโนโลยี ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 การจัดการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยีจะมีประสิทธิภาพนั้น ผู้เรียนจะต้องมีวินัยในตนเอง (self-discipline) ในการกำกับตนเองให้ปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ชการเรียนรู้ (coaching for learning) ให้คำแนะนำ คำชี้แนะ และประทับประคองผู้เรียน ให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพที่ผู้เรียนมีอยู่และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการใช้บทเรียนบนฐานเทคโนโลยี ร่วมกับการจัดเรียนรู้แบบอื่นๆ ที่สอดคล้อง เช่น การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) หรือการสอนแบบ Scaffolding เป็นต้น เพื่อดึงจุดเด่นจากสื่อดิจิทัลและการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ มาเพิ่มทักษะปฏิบัติของผู้เรียนให้มากขึ้น

2.2 การพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบดังกล่าว ควรมีการพัฒนาหรือวิจัยร่วมกับทักษะอื่น ๆ ได้แก่ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อฝึกทักษะปฏิบัติให้ผู้เรียนรู้จักการคิดที่หลากหลายยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง (References)

- กมลวรรณ ตั้งชนานนท์. 2557. การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2560). การศึกษาบนฐานเทคโนโลยี : ฮาร์วาร์ดใช้เทคโนโลยีช่วยจัดการศึกษา. สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์. คอลัมน์ : สะท้อนคิดจากฮาร์วาร์ด ปีที่ 65 ฉบับที่ 15 วันศุกร์ 22 – พุธสัปดาห์ 28 ธันวาคม 2560.

- นิตานาถ รัตนพันธุ์. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส เรื่อง งานจิตรกรรมที่มีต่อทักษะการทำงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ศ.ม.(หลักสูตรและการสอน). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2554. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาคศึกษาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ละอองดาว ปัตถาไม. 2559. หลักการออกแบบบทเรียนดิจิทัล. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2565, จาก <https://sites.google.com/site/evej255520/hlak-kar-xxkbaeb-bth-reiyn-bn-kherux-khay-xintheXnet>
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. กระทรวงศึกษาธิการ. 2559. แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560. แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 - 2579. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- ภัทริยา เกื้อนเทียม. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติของเดวิส เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา. 2563. จากการเรียนรู้ออนไลน์สู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อลงกรณ์ สิงห์จันทร์. (2551). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 7(2), น. 28.
- แอนนา ปัดชาเขียว (2556). ผลของรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เสริมด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนและการใช้แบบฝึกทักษะต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านทักษะปฏิบัติคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- Barisone, M, et al. 2019. The effectiveness of web-based learning in supporting the development of nursing students' practical skills during clinical placements: A qualitative study. Nurse Education in Practice Volume 37, May 2019, Pages 56-61.

- Saraswathi G. 2019. Thematic Based Digital Courseware. (March 2020). Indian Journal of Applied Research 9(8).
- Saraswathi G. and S. Leo Stanly. 2020. Technology Enabled Digital Courseware. International Journal of Scientific & Technology Research Volume 9, Issue 02, February 2020.
- Hannah W. 2022. The Top 10 Benefits Of Digital Learning (January 30, 2022) Retrieved August 19, 2022, from <https://elearningindustry.com/the-top-benefits-of-digital-learning>
- Harrow, A. 1972. A Taxonomy of Psychomotor Domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives. New York: David McKay.
- Harman M. 2020. Digital Courseware or ePUB – Which is the Future of Higher Education? (8 December, 2020). Retrieved January 4, 2021, from <https://kitaboo.com/digital-courseware-or-epub-future-of-higher-education>
- Simpson E.J. 1972. The Classification of Educational Objectives in the Psychomotor Domain. Washington, DC: Gryphon House.