

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย และการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ในวิชาหลักสถิติ

The Creation of Computer Assisted Instruction for Using with Active Learning About the Introduction of Statistics and Basic Data Analysis and Discrete Probability Distribution in Principles of Statistics Course

พันโทหญิง ณหทัย สระกบแก้ว

Lieutenant Colonel Nahathai Srakobkaew

กองวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า
นครนายก 26001 ประเทศไทย

Department of Mathematics and Computer Science, Academic Division, Chulachomklao
Royal Military Academy, Nakhon Nayok 26001, Thailand

E-mail : nahathai.sr@gmail.com

(Received: December 15, 2020, Revised: February 19, 2021, Accepted: May 7, 2021)

บทคัดย่อ : การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ระหว่าง นนร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ นนร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจ เรื่อง สื่อการเรียนการสอน ระหว่าง นนร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ นนร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน กลุ่มทดลองคือ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2562 จำนวน 24 นาย และกลุ่มควบคุม คือ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 นาย เครื่องมือในการศึกษา ได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือข้อสอบระหว่างภาค และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนทาง E-Learning สถิติที่ใช้ในการศึกษา คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน ผลการศึกษาพบว่า ค่าสถิติของการทดสอบผลต่างคะแนนสอบ คือ $t = 0.007$ และ $P = 0.995$ หมายความว่า นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2562 และ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2563 คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ค่าสถิติของการทดสอบผลต่างคะแนนความพึงพอใจ คือ $t = 2.063$ และ $P = 0.0285$

หมายความว่า นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2562 ให้คะแนนความพึงพอใจ เรื่อง สื่อการเรียนการสอน มากกว่า นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2563 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

Abstract : The purposes of this research were: 1) to create the computer assisted instruction for using with the existing instruction media in Active Learning, 2) to compare the cadets' learning achievement in the topics of the Introduction to Statistics and Basic Data Analysis and the Discrete Probability Distribution between the cadets who use and do not use the computer assisted instruction media with the media in Active Learning, and 3) to compare the satisfaction of media for those two groups of the cadets. In this study, the tested group is 24 of 3rd year cadets in Science and Technology program in 2019 academic year and the control group is 32 of 3rd year cadets in Science and Technology program in 2020 academic year. There are 3 tools for this research; 1) the computer assisted instruction of the Introduction to Statistics and Basic Data Analysis and the Discrete Probability Distribution, 2) the test of achievement is the midterm examination, and 3) the feedback of the cadets via e-learning website. The mean, the standard deviation and the independent sample t test are calculated. The results revealed that the t-statistic of cadets' learning achievement with independent sample t test is equal to 0.007 and $P = 0.995$ which means there is no difference between the mean scores of these two groups of cadets. In addition, the t-statistic of cadets' attitude toward instructional media with independent sample t test is equal to 2.063 and $P = 0.0285$ which means the cadets in the test group prefer in the computer assisted instruction media than the cadets in the control group at significance level 0.05.

Keywords: Computer Assisted Instruction, Active Learning

1. บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนควรเป็นผู้ใฝ่รู้ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองเนื่องจาก ความรู้ในยุคปัจจุบันมีค่อนข้างมากหลากหลายและเพิ่มขึ้นรวดเร็ว ปัจจุบันโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ได้เห็นความสำคัญการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียน ฝึกทักษะการเรียนรู้และทักษะสื่อสารที่จะทำให้นร. มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา โดยมีอาจารย์สนับสนุนการเรียนรู้ นอกจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นทักษะการเรียนรู้แล้ว อาจารย์ควรมีสื่อการเรียนรู้นั้นคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) เป็นสื่อการเรียนการสอนสามารถทำให้นร. ยุคนี้ ซึ่งเป็นยุคของคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น เพราะมีภาพและเสียงประกอบกัน สามารถดึงดูดความสนใจของ นร. ให้มีสมาธิอยู่กับบทเรียนมากขึ้นและพร้อมที่จะใช้ ความรู้ต่างๆ ที่ตนเองมีผ่านกระบวนการคิดเพื่อให้เกิด ความเข้าใจกลายเป็นความรู้ที่ยั่งยืนได้ การนำ CAI มาใช้ ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ เช่น หนังสือ รูปภาพ แบบฝึกหัด นั้นจะเป็นตัวช่วยให้ นร. เกิดความสนใจที่จะ เรียนรู้มากขึ้นและสามารถสื่อสารออกมาเป็นกระบวนการ คิดซึ่งอยู่ในรูปธรรมได้ จากการศึกษางานวิจัยการพัฒนา และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เป็นสื่อการเรียน การสอนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ พึงพอใจที่มีต่อการเรียนให้สูงขึ้น (มานะ โสภะ และคณะ, 2560; วีระชัย นาสารีย์, 2561)

ดังนั้นจึงต้องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน ในวิชาหลักสถิติ เรื่องพื้นฐานทางสถิติและการ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย และการแจกแจงความน่าจะเป็น แบบไม่ต่อเนื่อง เพื่อนำมาใช้ร่วมในการจัดการเรียนการ สอนแบบเชิงรุก รวมถึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เสริม ทักษะในการจัดการเรียนการสอน ทบทวนความรู้ความ เข้าใจ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วม กับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการ แจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องระหว่าง นร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียน การสอนใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ นร. ที่ไม่ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน

3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจเรื่อง สื่อ การเรียนการสอน ระหว่าง นร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนใช้ในการจัดการเรียนรู้ เชิงรุกและ นร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น สื่อการเรียนการสอน

3. สมมติฐานของการศึกษา

1. นร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น สื่อการเรียนการสอนใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นร. ที่ไม่ใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน

2. นร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมา เป็นสื่อการเรียนการสอนใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมี คะแนนความพึงพอใจ เรื่อง สื่อการเรียนการสอน สูงกว่า นร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการ เรียนการสอน

4. ขอบเขตการศึกษา

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ตอน มี นร.จำนวน 47 นาย และ นร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ตอน มี นร. 32 นาย

4.1 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2562 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 1 ตอน จำนวน 24 นาย ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนใช้กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 นาย ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอน ประกอบด้วย

1) การสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ใช้กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2) การสอนที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

2) คะแนนความพึงพอใจในการใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งนำมาจากการประเมินในระบบ E-learning

5. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

5.1 ระยะเวลาในการทดลอง การศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

5.2 คำจำกัดความและนิยาม

5.2.1 นนร. หมายถึง นักเรียนนายร้อย คือ ผู้เรียนที่กำลังศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

5.2.2 วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ใช้กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5.2.3 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง การนำหลายเทคนิคของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้และในแต่ละเนื้อหา วิธีก็แตกต่างกันขึ้นอยู่กับเนื้อหาและผู้เรียน ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Group) การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led Review Sessions) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping)

5.2.4 วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่

5.2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำโปรแกรม Adobe Captivate มาสร้างบทเรียนช่วยสอนและแบบฝึกหัด

5.2.6 สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ หมายถึง เอกสารประกอบการสอน ใบงานหรือแบบฝึกหัดคู่มือแบบทดสอบ และกระดานไวท์บอร์ด

5.2.7 โปรแกรม Adobe Captivate หมายถึง โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการสร้าง Movie ในรูปแบบสื่อการเรียนการสอนหรือสื่อการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย

5.2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนสอบระหว่างภาค เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

5.2.9 คะแนนความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง คะแนนประเมินความพึงพอใจในรายวิชาหลักสถิติ เรื่อง สื่อการเรียนการสอน

6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

6.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชนิษฐา ชานนท์ (2552: 8) ได้ให้ความหมายของ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ว่าหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชาทั้งในรูปของตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553: 53-65) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน 3 ด้าน ดังนี้

1. อัตราเร็วในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะยอมให้ผู้เรียนรู้ตามอัตราเร็วของตนเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ดีในแง่การเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นรายบุคคล

2. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การที่คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับพลันแก่ผู้เรียน ไม่ว่าผู้เรียนจะตอบสนองถูกหรือผิดก็ตาม ถือว่าเป็นคุณสมบัติอีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

“ข้อมูลย้อนกลับ” คือกระบวนการให้ข้อมูลสารสนเทศหรือข้อความรู้ (Information) “การเสริมแรง” เป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากที่ได้รับข้อมูลสารสนเทศแล้ว

3. การจัดลำดับและโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะพัฒนาหรือสร้างขึ้นโดยยึดหลักของการสอนแบบโปรแกรม โดยการพัฒนาตามขั้นตอน

ดังนี้ จุดประสงค์การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา การจัดลำดับโครงสร้างการสอนและการลงมือทำโปรแกรม

6.2 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

เยาเวศ ภัคติจิตร (2557) ได้กล่าวว่า ต้องเรียนให้เกิดทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งหน้าที่ของครูเพื่อศิษย์จึงต้องเปลี่ยนจากเน้น “สอน” หรือสั่งสอนไปทำหน้าที่จุดประกายความสนใจใฝ่รู้ (Inspire) แก่ศิษย์ ให้ศิษย์ได้เรียนจากการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) และเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 นี้จากการลงมือปฏิบัติของตนเป็นทีมร่วมกับเพื่อนนักเรียน เน้นการออกแบบทักษะในการเรียนรู้ และค้นคว้าหาความรู้ กระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มี 3 ลักษณะคือ

1. กระบวนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติเป็นแนวคิดหรือความเชื่อที่สนับสนุนให้คนเราปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเชื่อว่าหากคนเราได้กระทำจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ มีลักษณะดังนี้

- 1.1 การเรียนรู้ผ่านการทำงาน (Work-Based Learning) การเรียนรู้แบบนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการทุกด้าน

- 1.2 การเรียนรู้ผ่านโครงงาน (Project - Based Learning) เป็นการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สืบค้น ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น

- 1.3 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity-based Learning) ในการยึดหลักการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง “Child Centered” การเรียนโดยการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) และปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ (Doing by Learning)

- 1.4 การเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (Problem-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยแต่ก็ทำทนายผู้สอนมากที่สุด

1.5 การเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิจัย (Research – Based Learning) การเรียนรู้ที่เน้นการวิจัยถือว่าเป็นหัวใจของบัณฑิตศึกษา

2. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ เพราะการสื่อสารเป็นกระบวนการส่งหรือถ่ายทอดเรื่องราว ข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ เหตุการณ์ต่างๆ จากผู้สอนยังไปผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ดังนี้

2.1 การฝึกทักษะในการฟังอย่างลึกซึ้ง (Deep Listening) โดยใช้เทคนิคสนทนา (Dialogue) เป็นการฝึกทักษะการฟังอย่างลึกซึ้งทำให้รู้จักตนเองมากขึ้น ฝึกการเป็นผู้ฟังที่ดี

2.2 การฝึกทักษะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค Communities of Practice หรือ CoP ซึ่งเป็นการดึงความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลออกมาเพื่อแลกเปลี่ยนและทำให้เกิดการเรียนรู้

2.3 การฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม เรียนรู้แบบกลุ่ม ปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นวิธีสอนที่ครอบคลุมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหา

2.4 การฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีเพื่อวิจัย จัดระบบ ประเมิน และสื่อสารสารสนเทศ ใช้เครื่องมือสื่อสาร เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นมีเดีย ฯลฯ และ Social Network อย่างถูกต้อง เหมาะสม

3. การเรียนรู้แบบขั้นบันได (IS) กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลตามที่คาดหวังนั้นมีมากมายหลายวิธี กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบขั้นบันได 5 ขั้นก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้น L1 การตั้งประเด็นคำถาม/สมมติฐาน (Learning to Question)

ขั้น L2 การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ (Learning to Search)

ขั้น L3 การสรุปองค์ความรู้ (Learning to Construct)

ขั้น L4 การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Learning to Communicate)

ขั้น L5 การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Learning to Serve)

6.3 ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (อ้างอิงใน ไชยยุทธ์ อินบัว, 2560: 3)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับทั้งการเรียนเป็นรายบุคคลและการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีก 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Group) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-6 คน

3. การเรียนรู้แบบทบทวนผู้เรียน (Student-led Review Sessions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่างๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือในกรณีที่มีปัญหา

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน และขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or Reaction to Videos) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจจะพูดโต้ตอบกันเป็นกลุ่ม

6. การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student Debates) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

8. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน

9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analysis Case Studies) คือการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา

10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping Journals or Logs) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็น รวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and Produce a Newsletter) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร

12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด

7. วิธีดำเนินการศึกษา

รูปแบบการศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวิธีการดำเนินการทดลองดังนี้

7.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

7.1.2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ตอน มี นนร.จำนวน 47 นาย และ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ตอน มี นนร. 32 นาย

7.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2562 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 1 ตอน จำนวน 24 นาย ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ใช้กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 นาย ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอน

7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่

7.2.1 บทเรียนช่วยสอนและคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ซึ่งตามเนื้อหาที่เรียน เรื่อง พื้นฐานสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่ายและการแจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง

7.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของหัวข้อการใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) แบ่งเป็นคะแนนความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งสามารถแปลความหมายระดับคะแนนความพึงพอใจดังนี้ (ชัชวาลย์ เรื่องประพันธ์, 2543: 30)

คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

7.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

7.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบของ นนร. และการประเมินความพึงพอใจของรายวิชาในหัวข้อสื่อการเรียนการสอน ซึ่งประเมินในระบบ E-learning

7.3.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท การทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มอิสระกัน (Independent Sample T-test)

7.4 วิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยสอน นนร. 2 กลุ่ม ด้วยตนเอง ใช้เนื้อหาเดียวกันและระยะเวลาเท่ากัน ดังนี้

7.4.1 กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2562 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 1 ตอน จำนวน 24 นาย ระยะเวลาในการเรียนทั้งหมด 10 ชั่วโมง

7.4.2 กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ นนร. ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 นาย ระยะเวลาในการเรียนทั้งหมด 10 ชั่วโมง

7.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

7.5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ระหว่างการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกและการสอนไม่ใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วม โดยใช้สถิติทดสอบคือ T-test Independent Sample ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

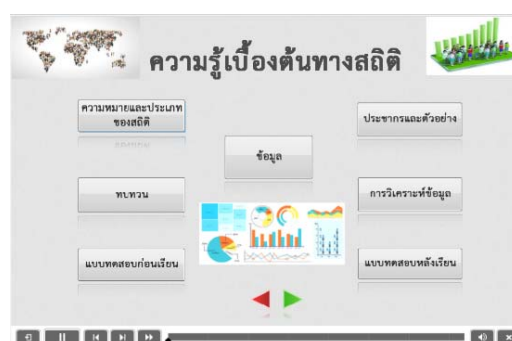
7.5.2 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจในการเรียนการสอน ระหว่างวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและวิธีการสอนไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ โดยใช้สถิติคือ T-test Independent Sample ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

8. ผลการศึกษา

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

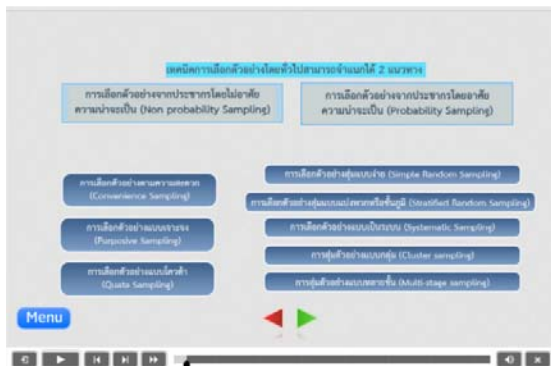
8.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมีหลักการตามแนวคิด 9 ประการของโรเบิร์ตกาเย ดังนี้ (อ้างอิงใน วีระชัย นาสารีย์, 2561)

8.1.1 การสร้างความสนใจผู้เรียน (Gaining Attention) ภาพที่ 1 ตัวอย่าง CAI แสดงการนำเสนอบทนำเรื่องและนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดของพื้นฐานทางสถิติว่ามีอะไรบ้าง มีการบรรยายด้วยข้อความเมื่อผู้เรียนศึกษาทำความเข้าใจเสร็จ คลิกเมาส์เพื่อเพิ่มการอธิบายหรือเปลี่ยนหน้าจอ



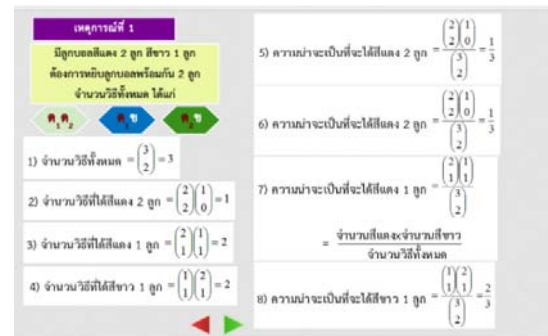
ภาพที่ 1 ตัวอย่าง CAI ที่สามารถสร้างความสนใจและบอกวัตถุประสงค์

8.1.2 การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) ภาพที่ 1 และ 2 แสดงการอธิบายความคิดรวบยอดหรือภาพรวมของบทเรียนซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลัก โดยนำเสนอเป็นข้อความที่กระชับชัดเจน มีจำนวนข้อไม่มากนัก สามารถคลิกเข้าไปดูเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เมื่อผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อน ผู้เรียนสามารถจำเข้าใจและแยกแยะในเนื้อหาได้ดีขึ้น



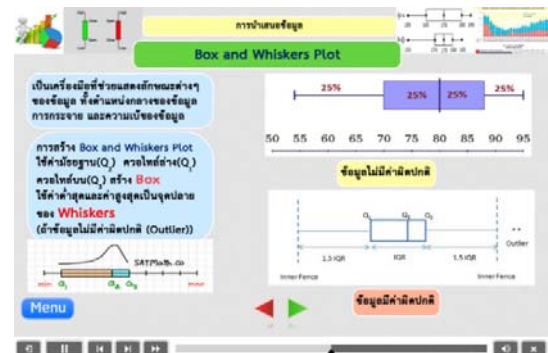
ภาพที่ 2 ตัวอย่าง CAI ที่มีการบอกวัตถุประสงค์

8.1.3 การทบทวนความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Learning) ภาพที่ 3 เป็นตัวอย่าง CAI ที่มีการทดสอบความรู้เดิมด้วยแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับพื้นฐานของความรู้ใหม่ เพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน จากความรู้เดิมสามารถเชื่อมโยงแล้วนำมาสรุปเป็นทฤษฎีหรือความรู้ใหม่ได้ เช่นการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไฮเพอร์จีโอเมตริกซ์เป็นหาความน่าจะเป็นเหตุการณ์ที่สุ่มไม่แทนที่หรือไม่อิสระกัน ดังนั้น นนร. ต้องเข้าใจกฎการนับของความน่าจะเป็น



ภาพที่ 3 ตัวอย่าง CAI มีการทบทวนความรู้เดิม

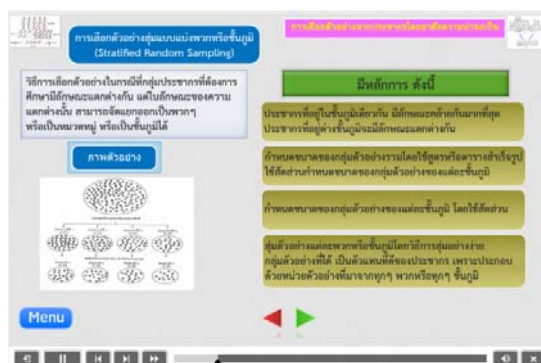
8.1.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Presenting the Content) ภาพที่ 4 ตัวอย่าง CAI ที่เน้นการนำเสนอเนื้อหาใหม่ด้วยภาพประกอบและการอธิบายสั้นๆ ที่เข้าใจง่ายใช้คำที่ผู้เรียนคุ้นเคย



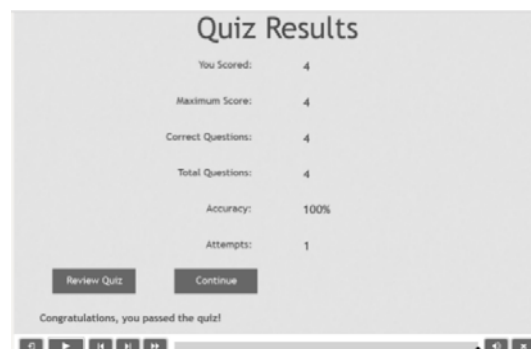
ภาพที่ 4 ตัวอย่าง CAI ที่มีการการนำเสนอเนื้อหาใหม่

8.1.5 การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Providing “Learning Guidance”) ภาพที่ 3 ตัวอย่าง CAI ที่แนะแนวทางการเรียนรู้ในตัวอย่างที่ยากเนื่องจากผู้เรียนยังไม่เคยเรียน จึงนำตัวอย่างมาเปรียบเทียบให้เข้าใจจากกฎความน่าจะเป็นให้ผู้เรียนวิเคราะห์นำมาสร้างความเข้าใจในการเขียนฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น

8.1.6 การกระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน (Eliciting Performance) ภาพที่ 5 ตัวอย่าง CAI การทำแบบฝึกทักษะ ให้ผู้เรียนได้ลองคิดเพื่อกระตุ้นการตอบสนองให้เกิดการเรียนรู้ที่ละเอียดถี่ถ้วนต่อเนื่อง



ภาพที่ 5 ตัวอย่าง CAI ที่มีการกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน



ภาพที่ 7 ตัวอย่าง CAI ที่มีการทดสอบความรู้ใหม่



ภาพที่ 6 ตัวอย่าง CAI ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

8.1.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback) ภาพที่ 6 ตัวอย่าง CAI ที่ให้ข้อมูลผลการทดสอบทันที เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจคำตอบและหากผิดพลาดจะได้ค้นหาข้อผิดพลาดนั้น

8.1.8 การทดสอบความรู้ใหม่ (Assessing Performance) ภาพที่ 6 และ 7 ตัวอย่าง CAI ของการทดสอบความรู้รายหน่วย เมื่อผู้เรียนเรียนในแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ตนเองและเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่

8.1.9 การสรุปและนำไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ภาพที่ 8 ตัวอย่าง CAI ที่เป็นการสรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นที่สำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากการศึกษาและชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไป



ภาพที่ 8 ตัวอย่าง CAI ที่มีการสรุปและนำไปใช้

8.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกแจงความน่าจะเป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ระหว่างวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ใช้กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และวิธีการสอนไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนปกติ โดยใช้สถิติ T-test Independent Sample

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ทดลอง	24	29.51	6.56	0.007	0.995
ควบคุม	32	29.50	5.10		

ตารางที่ 1 พบว่า นนร. กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ย 29.51 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.56 คะแนน และกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 29.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.10 คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมาก จึงทำการทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มแบบอิสระกัน (T-test Independent Sample) ค่า $t = 0.007$ $P = 0.995$ ซึ่ง $P > 0.05$ หมายความว่า กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจาก นนร. กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

8.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจในการเรียนการสอน ระหว่างวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ใช้กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและวิธีการสอนไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของ นนร.ที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน

กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.84	0.456	มากที่สุด

ตารางที่ 2 พบว่า นนร. กลุ่มจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert) คือ 5.00 และ 4.86 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 และ 0.456 ตามลำดับ แสดงว่าทั้ง นนร. กลุ่มจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 24 นาย ทุกคนให้คะแนนความพึงพอใจ 5 (S.D.= 0.00)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจในการใช้สื่อการเรียนการสอน ระหว่างวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนปกติ ใช้สถิติทดสอบค่า T-test Independent Sample

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ทดลอง	24	5.00	0.00	2.068	0.0285*
ควบคุม	32	4.84	0.456		

ตารางที่ 3 พบว่า จากผลของตารางที่ 2 คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยใกล้เคียงกันและอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert) จึงนำมาทดสอบทางสถิติโดยใช้ผลต่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มแบบอิสระ (T-test

Independent Sample) พบว่า $t = 2.068$ $P = 0.0285$ ซึ่ง $P < 0.05$ หมายความว่า กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนความพึงพอใจเรื่องการใช้สื่อการเรียนการสอนสูงกว่า นนร. กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

9. สรุปและการอภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการแจกแจงความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องระหว่าง นนร. ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ นนร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน ผลการศึกษาตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

9.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกลุ่มที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ นนร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนไม่แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดการเรียนการสอนและสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ที่ใช้กับทั้งสองกลุ่มคือ เอกสารประกอบการสอน ใบงาน ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดคู่ขนาน 2 ชุด เพื่อประเมินการเรียนรู้ในคาบเรียนและแก้ไขให้ถูกต้อง อาจกล่าวได้ว่าสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่และเทคนิคการสอนที่ใช้มีประสิทธิภาพ จึงทำให้คะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

9.2 การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจในการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าคะแนนความพึงพอใจของกลุ่มที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่า นนร. ที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น

สื่อการเรียนการสอน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเพิ่มสื่อการเรียนการสอน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคนิคการเรียนการสอนเชิงรุกในบางคาบเรียน นนร. มีความกระตือรือร้นและช่วยตอบคำถาม ลดเวลาในการเขียนโจทย์ปัญหาในกระดาน แต่เพิ่มเวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น ทำให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในการใช้สื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 การใช้สื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ลดเวลาในการเขียนโจทย์บนกระดานแต่ต้องเตรียมอุปกรณ์ เนื่องจากในห้องเรียนไม่มีโปรเจกเตอร์และคอมพิวเตอร์ประจำห้องอาจารย์ต้องนำมาเอง

10.2 การศึกษาครั้งต่อไปควรใช้กับรายวิชาอื่นๆ และชั้นปีอื่นๆ เช่น นนร. ชั้นปีที่ 1

10.3 จากการศึกษาค้นคว้าไม่มีเทคนิคหรือวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ตายตัวผู้สอนต้องพิจารณาว่าเนื้อหาที่สอนและผู้เรียนเหมาะกับวิธีใดสามารถใช้ได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับกรอบแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ยั่งยืนและมีความกระตือรือร้นในการเรียน

10.4 การศึกษาครั้งต่อไปจะเพิ่มตัวแปรต้นว่าตัวแปรใดบ้างที่มีผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นนร. นอกจากสื่อการสอน เช่น ทักษะคิดที่มีต่อวิชาเรียน ความถนัดของ นนร. ภารกิจของ นนร. เป็นต้น

11. กิตติกรรมประกาศ

พ.ท.ปิยะ มิตรรักษ์ และ ร.ท.ฉัตรเฉลิม เกิดสวัสดิ์ ช่วยให้คำปรึกษาเรื่องการใช้โปรแกรม Adobe Captivate มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร.ท.หญิง อุทุมพร อาสว่าง เป็นผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนระหว่างการศึกษา และเป็นที่ปรึกษาในการเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

12. บรรณานุกรม

- (1) ขนิษฐา ชานนท์, "เทคโนโลยีทางการศึกษา กรุงเทพฯ: ภาค
วิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร," 2552.
- (2) ชัชวาลย์ เรื่องประพันธ์, "สถิติพื้นฐาน พร้อมตัวอย่างการวิเคราะห์
ด้วยโปรแกรม Minitab SPSS และ SAS," ขอนแก่น: มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น, 2543.
- (3) ไชยยศ เรืองสุวรรณ, "การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบท
เรียนเว็บมหาสารคาม," มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- (4) ไชยยุทธ์ อินบัว, "วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learn-
ing ในรายวิชาการเมืองกับนโยบายสาธารณะ," ปัตตานี: วิทยาลัย
สงฆ์ปัตตานี : มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2560.
- (5) มานะ โสภา, ไชยันต์ แก้วผาไล, ภาวินี โยธาแข็ง, ไพศาล ดาแร่,
"การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2," สงขลา:
วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, ปีที่ 9 ฉบับที่ 1,
2560.
- (6) วีระชัย นาสารีย์, "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์
เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนตามแนวคิดของโรเบิร์ตกาเย่สำหรับ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
รามคำแหง" กรุงเทพฯ: วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร, ปีที่ 11
ฉบับที่ 1, 2561.
- (7) เยาวเรศ ภัคดีจิตร, เอกสารประกอบการเสวนาทางวิชาการ
"วันส่งเสริมวิชาการสู่คุณภาพการเรียนการสอน". นครสวรรค์:
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2557.