

## ระบบการสอนแบบร่วมมือกวีนิพนธ์ภาพ สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

A Ubiquitous Cooperative Instructional System for Students Teachers  
in The Department of Computer Education Faculty of Education  
Upper North–Eastern Rajabhat University

ภัทรดร จันวันดี \*<sup>1</sup> ทิพย์เกสร บุญอำไพ <sup>2</sup> นคร ละลอกน้ำ <sup>3</sup>  
Pataradron Junwandee \*<sup>1</sup> Tipkesorn Boonumpai <sup>2</sup> Nakhon Lalognum <sup>3</sup>

Pataradron.j@snu.ac.th\*

ส่งบทความ 2 พฤษภาคม 2563 แก้ไขบทความ 25 พฤษภาคม 2563 ตอรับตีพิมพ์ 28 พฤษภาคม 2563

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการสอนแบบร่วมมือกวีนิพนธ์ภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน วัตถุประสงค์เฉพาะ 1) ศึกษาองค์ประกอบของระบบการสอนแบบร่วมมือกวีนิพนธ์ภาพ 2) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 3) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน 5) ประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านหลักสูตรการสอนและวัดผลประเมินผล 2) นักศึกษาครู จำนวน 40 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) 3) ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรับรองระบบ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) ระบบการสอนแบบร่วมมือกวีนิพนธ์ภาพ 2) ชุดการสอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ 5) แบบประเมินทักษะการทำโครงการ 6) แบบประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบแบบที่

### ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบการสอนแบบร่วมมือกวีนิพนธ์ภาพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 1) การวิเคราะห์บริบท 2) การกำหนดปัจจัยนำเข้า 3) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 4) ผลการประเมิน และ 5) การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ

2. ประสิทธิภาพชุดการสอนตามลำดับดังนี้ หน่วยที่ 1 เท่ากับ 79.63/80.37 หน่วยที่ 2 เท่ากับ 79.26/80.37 หน่วยที่ 3 เท่ากับ 80.74/81.48 และหน่วยที่ 4 เท่ากับ 79.63/81.90

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>1</sup> Ph.D. Student Degree of Educational Technology, Faculty of Education, Burapha University.

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ .ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>2</sup> Associate Professor in Department of Innovation and educational technology Faculty of Education Burapha University.

<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ .ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>3</sup> Assistant Professor in Department of Innovation and educational technology Faculty of Education Burapha University.

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนตามการออกแบบของ ระบบการสอนแบบร่วมมือกวีวันตภาพฯ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักศึกษาครูมีความพึงพอใจระบบการสอนแบบร่วมมือกวีวันตภาพฯ อยู่ในระดับมากที่สุด
5. ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือกวีวันตภาพฯ อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** การพัฒนาระบบการสอน, การสอนแบบร่วมมือกวีวันตภาพ

### Abstract

The main purposes were to develop a ubiquitous cooperative instructional system for student teachers in the departments of computer education, faculties of education in the upper-northeastern Rajabhat Universities. The specific objectives were; 1) to study the components of the ubiquitous cooperative instructional system, 2) to validate the efficiency of the instructional packages on ubiquitous cooperative instructional system, 3) to compare the scores before and after the student teachers studied by using the teaching packages based on the ubiquitous cooperative instructional system 4) to study students' satisfaction toward the instructional system, and 5) to assess and certify the instructional system by educational experts.

This was a research and development study. The samples in the study comprised 1) the experts in educational technology and information technology and instructional design specialists, 2) 40 student teachers from the Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University who were obtained by purposive sampling, and 3) five educational experts in assessment and verification of the instructional system. The research instruments were 1) the instructional packages on ubiquitous cooperative instructional system, 2) an achievement test, 3) students' satisfaction questionnaire, 4) the project skills assessment form, and 5) and the form for assessment and verification by the educational experts. The data were analyzed by using Percentage, Means, Standard Deviation,  $E_1/E_2$  and t-test (Dependent samples).

#### The research findings are as follow:

1. The ubiquitous cooperative instructional system for student teachers in departments of computer education, faculties of education in the upper-northeastern Rajabhat Universities consisted of five components: 1) Contextual Analysis, 2) Input Factors Analysis, 3) Learning Process, 4) Result, and 5) Improvement.

2. The efficiency validation of the instructional packages on ubiquitous cooperative instructional system was found that the values of  $E_1/E_2$  of set learning unit 1 to 4 were as follow 79.63/80.37, 79.26/80.37, 80.74/81.48, 79.63/81.90, respectively.

3. The post-test score was higher than the pre-test at the significance level of .01. 4. The students' satisfaction toward the ubiquitous cooperative instructional system was high.

5. The assessment and verification of the ubiquitous cooperative instructional system by the educational experts were found to be highly appropriate.

**Keyword :** Development of Instructional, A ubiquitous Cooperative Instructional System

## บทนำ

การศึกษาถือว่าเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคนให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างสันติสุขหนุนาการพัฒนาประเทศได้อย่างเหมาะสม เช่นการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ที่ขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ซึ่งเน้นที่การสร้างสรรคการเรียนรู้ระดับบุคคล (Individual Learning) และการเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning) เพื่อให้เกิดการสะสมความรู้ ทักษะ และวัฒนธรรมการทำงานและดำเนิน การต่อไปได้อย่างเป็นระบบแบบแผน อันจะนำไปสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) เพื่อประโยชน์ในการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขตามสมควร (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2545) การที่จะพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถนั้นทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยีมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550)

การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ (Project Approach) ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ฝึกการวางแผนการดำเนินงานที่เป็นระบบ การลงมือปฏิบัติตามแผนและการสรุปผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ เจาะลึกในสิ่งที่สงสัยและอยากรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบด้วยตัวเอง (ลัดดา ภูเกียรติ, 2543) สอดคล้องกับแนวคิดของ Lens chow (1996) สำนักงานรับรองมาตรฐานและ คุณภาพการศึกษา (สมศ.) (2541-2545) ได้ระบุจุดที่ควร พัฒนาไว้ในมาตรฐานที่ 4 ข้อ 4 ไว้ว่าควรกำหนดให้ผู้เรียนทำโครงการในทุกรายวิชา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสผลิตผลงานตามความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง โดยผลที่เกิดจากการเรียนรู้แบบโครงการมีหลายประการ ได้แก่ 1) ทำให้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learning How to Learn) 2) ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม (More Specifically as Learning Participation) 3) เรียนรู้บทบาทการเป็นผู้นำ (Leadership Role) 4) มีความรับผิดชอบต่อตนเองกลุ่ม (Personal and Group Responsibilities) 5) ฝึกการมีทักษะการสื่อสารและการเข้าสังคม (Social and Communication Skills)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม

โดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน ส่งเสริมสนับสนุนให้สมาชิกช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ และส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพและทักษะด้าน สังคม อารมณ์ในการทำงาน อยู่ร่วมกันในสังคม (Johnson & Johnson, 1994; Slavin, 1995) สอดคล้องกับ (บุปผชาติ ทวีทิกรณ์, 2546) และ (กรมวิชาการ, 2544) การจัดการเรียนภาควันตภาพ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่กระทำโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ เอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555) ตัวอย่างเช่น การเรียนการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) เป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้อิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก ไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลา(Device, Distance and Time Independent) (สุญาณี เดชทองพงษ์, 2545) สอดคล้องกับ (วารสารณ์ ตระกูลสุชาติ, 2545) ที่ได้จัดการเรียนการสอนผ่านบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับ (วิทยา อาริราษฎร์, 2549) ที่ได้ทดลองใช้บทเรียนตามรูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการสอนแบบร่วมมือภาควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครุ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงตอนบน ซึ่งเป็นระบบการสอนที่มีการจัดสภาพแวดล้อมสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมที่จะบูรณาการเรียนการสอนแบบร่วมมือภาควันตภาพเข้าด้วยกัน และหวังว่าชุดการสอนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น จะช่วยแก้สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวอันจะส่งผลให้ผู้เรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำโครงการ ทักษะทางสังคมดีขึ้น

## วัตถุประสงค์

### 1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาระบบการสอนแบบร่วมมือภาควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครุสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนบน

## 2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของระบบระบบการสอนแบบร่วมมือภควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนตามระบบการสอนแบบร่วมมือภควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาครูที่เรียนด้วยชุดการสอนตามระบบการสอนแบบร่วมมือภควันตภาพ สำหรับนักศึกษา ครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาตามระบบการสอนแบบร่วมมือภควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.5 เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือภควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากผู้ทรงคุณวุฒิ

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบการสอนแบบร่วมมือภควันตภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้ขั้นตอนหลักสำคัญของกระบวนการวิจัยใน 7 ขั้นตอนหรือ 7 Steps ไว้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2555)

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้แบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้ขั้นตอนหลักสำคัญของกระบวนการวิจัยใน 7 ขั้นตอนหรือ 7 Steps ไว้ดังนี้ (ชัยยงค์

พรหมวงศ์ 2555) ซึ่งได้ใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ใน 3 ระยะ ดังนี้

### ระยะที่ 1 ในขั้นที่ 2 ประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงาน (Assess needs for the innovative prototypes)

1.1 กลุ่มที่ใช้แบบสอบถามนักศึกษาครู เพื่อสอบถาม สภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครู

ประชากร คือ นักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีการศึกษา 2562 ที่ผ่านการเรียนรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 529 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีการศึกษา 2562 ใช้ตารางคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie & Morgan (1970) ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 220 คน จากนั้นใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) แบ่งออกเป็น 4 มหาวิทยาลัย เทียบสัดส่วนนักศึกษาตามจำนวนของนักศึกษาทุกชั้นปีในแต่ละมหาวิทยาลัยดังนี้

1. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 129 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 54 คน
  2. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จำนวน 148 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 61 คน
  3. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 155 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 65 คน
  4. มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จำนวน 97 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 40 คน
- ประชากรรวมทั้งสิ้น 529 คน กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 220 คน

1.2 กลุ่มที่ใช้แบบสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (formal interview) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครู

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีการศึกษา 2562 ที่ผ่านการเรียนรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 529 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาครู ชั้นปีที่ 4 จาก 4 มหาวิทยาลัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) มหาวิทยาลัยละ 2 คน ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 คน

1.3 กลุ่มที่ใช้แบบสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (formal interview) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็นและความต้องการเกี่ยวกับระบบการสอนแบบร่วมมือภวันตภาพ

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา โดยต้องมีประสบการณ์ในการสอน 5 ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน

## ระยะที่ 2 ในขั้นที่ 4 ถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญ (Seek Experts' Opinions)

2.1 ขั้นการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการระดมความคิดและผลจากการประเมินร่างกรอบแนวคิดมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านวิจัยและประเมินผล มีตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snow Ball Techniques) จากการแนะนำรายชื่อผู้เชี่ยวชาญจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ท่าน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ท่าน และด้านหลักสูตรและการสอนหรือด้านวิจัยและประเมินผล 3 ท่าน

## ระยะที่ 3 ในขั้นที่ 6 รับรองและทดสอบต้นแบบชิ้นงาน (Verify or Test the Prototype)

3.1 ขั้นการทดลองใช้ระบบการสอนแบบร่วมมือภวันตภาพ ๓ เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของระบบการสอน 2) เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจสอนแบบร่วมมือภวันตภาพ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในขั้นทดสอบต้นแบบชิ้นงาน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ชุดการสอนตามระบบการสอนแบบร่วมมือภวันตภาพโดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ตามเกณฑ์ 80/80

ประชากร นักศึกษาครูสาขาวิชาบัณฑิตกรรมและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีการศึกษา 2562 ที่ จำนวน 129 คน

กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) นักศึกษาครูสาขาวิชาบัณฑิตกรรมและคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน

## 3.2 ขั้นการรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือภวันตภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ประชากร ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิสภาเทคโนโลยีการศึกษาหรือเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษาและด้านหลักสูตรและการสอนหรือวิจัยวัดผลและประเมินผล

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) ด้วยเทคนิค Snow Ball Techniques จากการแนะนำรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษาจากที่ปรึกษา จำนวน 5 คน

## วิธีการวิจัย

การพัฒนากระบวนการสอนแบบร่วมมือภวันตภาพฯ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้ขั้นตอนหลักสำคัญของกระบวนการวิจัยใน 7 ขั้นตอนหรือ 7 Steps ไว้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2555: 1-24) ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน (Study the Body of Content)

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร งานวิจัย องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ ระบบการสอน 7 Step การสอนแบบร่วมมือ การสอนด้วยภวันตภาพ การสอนแบบโครงการ มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบ การพัฒนาระบบการสอน และการกำหนดกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาระบบการสอน

## ขั้นที่ 2 ประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงาน (Assess needs for the innovative prototypes)

1. ใช้แบบสอบถามนักศึกษาครู สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาควิชาตะวันออกเฉิงเหนือตอนบน เพื่อสอบถาม สภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาควิชาตะวันออกเฉิงเหนือตอนบน ปีการศึกษา 2562 ใช้ตารางคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie & Morgan (1970) ทำให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 220 คน จากนั้นใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) แบ่งออกเป็น 4 มหาวิทยาลัย เทียบสัดส่วน นักศึกษาตามจำนวนของนักศึกษาทุกชั้นปีในแต่ละ มหาวิทยาลัยดังนี้

1. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
จำนวน 129 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 54 คน
2. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี  
จำนวน 148 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 61 คน
3. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย  
จำนวน 155 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 65 คน
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ  
จำนวน 97 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 40 คน

ประชากรรวมทั้งสิ้น 529 คน กลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 220 คน เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการต่อระบบการจัดการเรียนการสอน

2. วิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม

3. ใช้แบบสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (formal interview) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาครู ได้แก่ นักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาควิชาตะวันออกเฉิงเหนือตอนบน นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 จาก 4 มหาวิทยาลัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) มหาวิทยาลัยละ 2 คน ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 คน

4. วิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลที่ได้จากการการสัมภาษณ์

5. ใช้แบบสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (formal

interview) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็นและความต้องการเกี่ยวกับ ระบบการสอนแบบร่วมมือ ภาควิชาภาพ เป็นอาจารย์ผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา 5 ปีขึ้นไป จำนวน 5 ท่าน

6. วิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์

## ขั้นที่ 3 พัฒนารอบแนวคิดต้นแบบชิ้นงาน (Develop Conceptual Framework)

1. กำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาภาพ ฯ

2. สร้าง (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาภาพ ฯ

3. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4. ได้กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาภาพ ฯ ที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

## ขั้นที่ 4 ถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญ (Seek Experts' Opinions)

1. สอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จำนวน 10 ท่าน ได้มาด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snow Ball Techniques) จากการแนะนำรายชื่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ท่าน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ท่าน และด้านหลักสูตรและการสอนหรือด้านวิจัยและประเมินผล 3 ท่าน

2. เสนอรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาภาพฯ ให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ

3. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. ได้กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาภาพฯ ที่ผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญ

## ขั้นที่ 5 ร่างต้นแบบชิ้นงาน (Draft the Innovative Prototype)

พัฒนา (ร่าง) ระบบการสอนแบบร่วมมือ ภาควิชาภาพ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาควิชาตะวันออกเฉิง

เหนือตอนบน พร้อมทั้งพัฒนาชุดการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

### ขั้นที่ 6 รับรองและทดสอบต้นแบบชิ้นงาน (Verify or Test the Prototype)

1) ทดลองใช้ระบบการสอนแบบร่วมมือ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการสอน 2) เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจสอนแบบร่วมมือภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในขั้นทดสอบต้นแบบชิ้นงาน วัดผลประสิทธิผลเพื่อศึกษาผลการทดสอบ ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ชุดการสอน ตามระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาครูสาขาวิชาวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน 4) ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาคณิตศาสตร์ ได้มาด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snow Ball Techniques) จากการแนะนำรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจากที่ปรึกษา จำนวน 5 คน

### ขั้นที่ 7 ปรับปรุงและเขียนรายงาน (Finalize the Prototype and Write Final Reports)

1. ปรับปรุงระบบการสอนแบบร่วมมือ ภาควิชาคณิตศาสตร์ ตามคำแนะนำ  
2. ได้ระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาคณิตศาสตร์ ที่มีความสมบูรณ์

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยระบบการสอนแบบร่วมมือ ภาควิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน แบ่งผลการวิจัย ออกเป็น 5 ตอนดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการพัฒนาการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ภาควิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

1. ผลการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจากการสนทนากลุ่ม ร่างกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาคณิตศาสตร์ ผลการประเมินค่าเฉลี่ย

รวมเท่ากับ 4.68 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าส่วนประกอบหลักของระบบการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการสร้างและพัฒนาระบบการสอนแบบร่วมมือภาควิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังรายละเอียด

องค์ประกอบที่ 1 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) มีการวิเคราะห์บริบทดังนี้ 1) สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนแบบภาควิชาคณิตศาสตร์ 2) ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ 3) วิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4) พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของผู้เรียนและผู้สอน

องค์ประกอบที่ 2 การกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis) ประกอบด้วย 1) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภาควิชาคณิตศาสตร์ (ULE) 2) ทักษะการทำโครงการ 3) วัดผลประสิทธิผลการเรียน 4) ผู้เรียน 5) ผู้สอน 6) ชุดการสอน

องค์ประกอบที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Learning Process)

องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) 3.1.1 1) ปฐมนิเทศ 2) ลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ 3) ทดสอบก่อนเรียน 4) จัดกลุ่มผู้เรียน

องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 ขั้นกิจกรรมการเรียน (Learning activities) ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม ประกอบด้วย 1.1) แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนแจ้งกำหนดการสอนให้ผู้เรียนได้ทราบถึงรายละเอียดการสอนในแต่ละสัปดาห์ 1.2) จัดขนาดของกลุ่ม กำหนดขนาดกลุ่มของผู้เรียนกลุ่มละ 6 คน ที่มีความสามารถต่างกัน 1.3) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม 1.4) จัดชั้นเรียน 1.5) จัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ 2) ขั้นเริ่มบทเรียน ประกอบด้วย 2.1) จัดกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่ม 2.2) อธิบายภาระงาน 2.3) สร้างข้อตกลงการประเมินผล 2.4) เสริมสร้างความรับผิดชอบ 2.5) กำหนดพฤติกรรมทางสังคมที่พึงปรารถนา 3) ขั้นดูแลกำกับการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3.1) สังเกตพฤติกรรมและความก้าวหน้า 3.2) ร่วมเรียนรู้ 3.3) สรุปผลการเรียนรู้ 4) ขั้นการประเมินผล ประกอบด้วย 4.1) ประเมินผลงานด้านวิชาการ 4.2) ประเมินผลงานด้านสังคม

องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 ขั้นประเมิน (Evaluation) ประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้ 1) ประเมินระหว่างเรียน 2) ประเมินหลังเรียน 3) ประเมินความพึงพอใจ

4) ประเมินกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเรียนการสอน  
 องค์ประกอบที่ 4 ผลการประเมิน (Result) องค์ประกอบที่ 5 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ  
 รายละเอียด 1) ผลการประเมินระหว่างเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ (Improvement)  
 ทางการเรียน 3) ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ  
 ต่อระบบการสอน 4) ผลประเมินกระบวนการจัดกิจกรรม ในการพัฒนาระบบการสอน

**ตอนที่ 2** ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอนแบบร่วมมือกวันตภาพ สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80)

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนตามเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์  $E_1/E_2$  ประสิทธิภาพ 80/80

จำนวน n (27)	คะแนนชุดการเรียน			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4
$E_1$	79.63	79.26	80.74	79.63
$E_2$	80.37	80.37	81.48	81.90

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม (Field group testing) จำนวน 27 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพหน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับ 79.63/80.37 หน่วยที่ 2 มีค่าเท่ากับ 79.26/80.37 หน่วยที่ 3 มีค่าเท่ากับ 80.74/81.48 หน่วยที่ 4 มีค่าเท่ากับ 79.63/81.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

**ตอนที่ 3** ผลการศึกษาค่าการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านชุดการสอนตามระบบ การสอนแบบร่วมมือกวันตภาพ สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านระบบการสอนแบบ ร่วมมือกวันตภาพ แบบภาคสนาม (Field group testing) หน่วยการเรียนที่ 1

ช่วงการวัด	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD.	df	t	p
ก่อนเรียน	27	10	4.44	1.18	26	12.514**	0.000
หลังเรียน	27	10	8.00	0.87			

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One -tailed test = 2.4786

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01



ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านระบบการสอนแบบ  
ร่วมมือทัศนภาพ แบบภาคสนาม (Field group testing) หน่วยการเรียนรู้ 2

ช่วงการวัด	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD.	df	t	p
ก่อนเรียน	27	10	4.74	1.13	26	10.314**	0.000
หลังเรียน	27	10	7.89	0.97			

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One -tailed test = 2.4786

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 7.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านระบบการสอนแบบ  
ร่วมมือทัศนภาพ แบบภาคสนาม (Field group testing) หน่วยการเรียนรู้ 3

ช่วงการวัด	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD.	df	t	p
ก่อนเรียน	27	10	5.19	1.03	26	12.698**	0.000
หลังเรียน	27	10	8.04	0.85			

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One -tailed test = 2.4786

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 5.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 8.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านระบบการสอนแบบ  
ร่วมมือทัศนภาพ แบบภาคสนาม (Field group testing) หน่วยการเรียนรู้ 4

ช่วงการวัด	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD.	Df	t	p
ก่อนเรียน	27	10	5.44	1.45	26	8.464**	0.000
หลังเรียน	27	10	8.15	0.81			

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One -tailed test = 2.4786

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 5.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.45 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 8.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**ตอนที่ 4** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อระบบการสอนแบบร่วมมือกรณีศึกษา  
 สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

**ตารางที่ 6** ผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบการสอนแบบร่วมมือกรณีศึกษาฯ

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	<i>SD.</i>	ระดับความ พึงพอใจ
1	ด้านการเตรียมการ	4.78	0.41	มากที่สุด
2	ด้านการสอน	4.69	0.46	มากที่สุด
3	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.46	มากที่สุด
4	ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4.70	0.46	มากที่สุด
5	ด้านการวัดผลประเมินผล	4.72	0.45	มากที่สุด
6	ด้านระบบการบริหารการจัดการเรียนการสอน	4.74	0.44	มากที่สุด
7	ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.70	0.44	มากที่สุด
<b>โดยรวม</b>		<b>4.70</b>	<b>0.44</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 6 นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 เมื่อแยกเป็นรายด้านโดยเรียงระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ ด้านการเตรียมการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 ด้านระบบการบริหารการจัดการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 ด้านการวัดผลประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ด้านการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46

**ตอนที่ 5** เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือกรณีศึกษา สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชา  
 คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากผู้ทรงคุณวุฒิ

**ตารางที่ 7** ผลการประเมินรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือกรณีศึกษาฯ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	<i>S. D.</i>	ความเหมาะสม
องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท	4.80	0.36	มากที่สุด
องค์ประกอบที่ 2.0 การกำหนดปัจจัยนำเข้า	4.87	0.24	มากที่สุด
องค์ประกอบที่ 3.0 กระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.88	0.20	มากที่สุด
องค์ประกอบที่ 4.0 ผลการประเมิน	4.80	0.45	มากที่สุด
องค์ประกอบที่ 5.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวมของระบบการสอน	4.87	0.30	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.87</b>	<b>0.26</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือกรณีศึกษา สำหรับนักศึกษาครู สาขาวิชา  
 คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจากผู้เชี่ยวชาญ ผลคะแนนเฉลี่ย  
 โดยรวมเท่ากับ 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 ซึ่งหมายความว่าระบบการสอน มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

1. ระบบการสอนแบบร่วมมือภาควันตภาพ สำหรับ นักศึกษาคณะ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ตามหลักแนวคิด การจัดการระบบ (Systems approach) และ CIPOF Model ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) เพื่อควบคุมและปรับปรุง ร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ทำให้ได้องค์ประกอบของระบบการสอนแบบร่วมมือภาควันตภาพ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis)

องค์ประกอบที่ 2.0 การกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input Factors Analysis)

องค์ประกอบที่ 3.0 กระบวนการจัดการเรียน การสอน (Teaching Process) มีองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ

องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) 1) 3.1.1 ปฐมนิเทศ 2) ลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ 3) ทดสอบก่อนเรียน 4) จัดกลุ่มผู้เรียน

องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 ขั้นกิจกรรม การเรียน (Learning activities) ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม ประกอบด้วย 1.1) แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนแจ้งกำหนดการสอนให้ผู้เรียนได้ทราบถึงรายละเอียด การสอนในแต่ละสัปดาห์ 1.2) จัดขนาดของกลุ่ม กำหนด ขนาดกลุ่มของผู้เรียนกลุ่มละ 6 คน ประกอบด้วย เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน 1.3) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม 1.4) จัดชั้นเรียน 1.5) จัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ 2) ขั้นเริ่ม บทเรียนประกอบด้วย 2.1) จัดกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่ม 2.2) อธิบายภาระงาน 2.3) สร้างข้อตกลงการประเมินผล 2.4) เสริมสร้างความรับผิดชอบ 2.5) กำหนดพฤติกรรมทางสังคมที่พึงปรารถนา 3) ขั้นดูแลกับการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3.1) สังเกตพฤติกรรมและความก้าวหน้า 3.2) ร่วมเรียนรู้ 3.3) สรุปผลการเรียนรู้ 4) ขั้นการประเมินผล ประกอบด้วย 4.1) ประเมินผลงานด้านวิชาการ 4.2) ประเมินผลงาน ด้านสังคม

องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 ขั้นประเมิน (Evaluation) ประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้ 1) ประเมินระหว่างเรียน 2) ประเมินหลังเรียน 3) ประเมินความพึงพอใจ และ 4) ประเมินกระบวนการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน

องค์ประกอบที่ 4.0 ผลการประเมิน (Result)

องค์ประกอบที่ 5.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Improvement)

ผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการพัฒนาระบบโดยมี ทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) เป็นฐานเนื่องจากการเรียนรู้โดย ผู้เรียนเป็นผู้สร้างสรรค์ชิ้นงาน การจัดการเรียนการสอน แบบภาควันตภาพ (Ubiquitous Learning Environment : ULE) เป็นการลดข้อจำกัดทางการศึกษาทางกายภาพ ผู้เรียนแบบดั้งเดิม โดยบูรณาการการเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกแห่งหน โดยอาศัยเทคโนโลยีในการดำเนิน กิจกรรม นำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Jones, V. and Jo, J.H., 2004) ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบจัดเตรียมสนับสนุน แหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อกิจกรรมนั้น ๆ โดยชุดการ สอนนั้นผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถส่ง ผลการเรียนรู้ผ่านระบบซึ่งมีทั้งหมด 4 หน่วย การเรียน

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ของระบบการสอน แบบร่วมมือภาควันตภาพ ฯ ตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากระบบการสอน ทำให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการทำโครงการสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555) เพชร รองพล (2562) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนแบบอิง ประสบการณ์ภาควันตภาพ เพื่อสร้างเสริมสมรรถนะด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช พบว่ามีค่า ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เป็นไปตามลำดับ ดังนี้ หน่วยการเรียน ที่ 1 เท่ากับ 80.67/79.33 หน่วยการเรียนที่ 2 เท่ากับ 80.18/80.33 หน่วยการเรียนที่ 3 เท่ากับ 81.02/81.00 และหน่วยการเรียนที่ 4 เท่ากับ 81.75/80.00 สอดคล้องกับ อภินันท์ จุลดิษฐ์ (2561) ผลการทดสอบประสิทธิภาพมี ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ บทเรียนที่พัฒนา ตามระบบการเรียนแบบภาควันตภาพในกิจกรรมเสริม หลักสูตร ฯ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.24/ 82.50 สอดคล้องกับ ภูชิต สถิตพงษ์ (2560) ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ระบบการสอน  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.06/ 84.17

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลัง เรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านชุดการสอนที่พัฒนาตาม ระบบการสอนแบบร่วมมือภาควันตภาพ ฯ พบว่า คะแนน

ทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการเรียนแบบร่วมมือกันพัฒนาเป็นการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงตั้งแต่การแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (ULE) ที่ช่วยลดข้อจำกัดทางการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีการปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลา สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นพดล ผู้มีจรรยา (2557) วิจัยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อภินันท์ จุลดิษฐ์ (2561) วิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนแบบภควันตภาพในกิจกรรมเสริมหลักสูตรด้านดนตรีไทยสำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนผ่านระบบการเรียนแบบภควันตภาพในกิจกรรมเสริมหลักสูตร ฯ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การประเมินความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อระบบการสอนแบบร่วมมือกันภควันตภาพ สำหรับ นักศึกษาคณะสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้ทำการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.70 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการกลุ่มมากขึ้น ทำงานโดยผ่านระบบเครือข่ายแบบประสานเวลาและไม่ ประสานเวลา มีการกำหนดตารางนัดหมายที่ชัดเจน มีกิจกรรมที่หลากหลาย มีรูปแบบการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยต่อการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน สอดคล้องกับงานวิจัย ภูษิต สติธยพงษ์ (2560) เกล็ดนที ไชยชนะ (2559) สุรศักดิ์ ปาเฮ (2559) ทรงศักดิ์ สองสนิท (2552) อภินันท์ จุลดิษฐ์ (2561) ที่ให้ผู้เรียนศึกษาผ่านการเรียนแบบภควันตภาพผลการศึกษา

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)

ษาความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5. ผลการประเมินและรับรองระบบการสอนแบบร่วมมือกันภควันตภาพ สำหรับนักศึกษาคณะสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีผลการประเมินรับรองค่าคะแนนเฉลี่ย 4.69 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาตามขั้นตอนการวิจัย 7 Step โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ ร่างระบบการสอนและปรับปรุงระบบการสอนแบบร่วมมือกันภควันตภาพฯ ตามผลการจัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group) ของผู้เชี่ยวชาญและมีการนำระบบการสอนไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง จนได้ประสิทธิภาพของระบบการสอนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

1.1. ก่อนที่ผู้สอนนำระบบการสอนไปใช้ควรมีการศึกษาสภาพบริบทและเตรียมความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ โครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อจะทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันภควันตภาพ ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อม ให้ความรู้ในการใช้เครื่องมือ การติดต่อสื่อสาร การทำกิจกรรมการเรียนการสอน ภายใต้ระบบบริหารการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างราบรื่น

#### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำระบบการสอนแบบร่วมมือกันภควันตภาพสำหรับนักศึกษาคณะสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ไปทดลองใช้ โดยมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จะทำให้ระบบการสอนฯ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

- เกล็ดคนที ไชยชนะ. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมยุคดิจิทัลที่ส่งเสริมความสามารถในการคิด  
แก้ปัญหาสำหรับการศึกษาาระดับอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุขฎิบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555). *ภาพอนาคตการศึกษาไทย: สู่อารศึกษาภควัฒนภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีเพื่อ  
การเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 1 : มกราคม  
2556.
- . (2555 ). *สามัญทัศน์เกี่ยวกับการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ในการวิจัยเทคโนโลยี  
และสื่อสารการศึกษา. ประมวลสาระชุดวิชา 27702 (หน่วยที่ 1-6). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมาธิราช.*
- ทรงศักดิ์ สองสนิท. (2552). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเว็บโดยใช้พื้นฐานการเรียนรู้แบบโครง  
งาน*. วิทยานิพนธ์ ป.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ภูษิต สถิตพงษ์. (2560). *การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา  
ตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. ดุขฎิบัณฑิตปรัชญาดุขฎิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา,  
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- นพดล ผู้มีจรรยา.(2557). การให้บริการแบบเคลื่อนที่สำหรับมหาวิทยาลัยอัจฉริยะ. *วารสารการอาชีวะและเทคโนโลยี  
ศึกษา*.4(7), 34-42
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2546). *เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เพชร รองพล. (2562). *ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ภควัฒนภาพ เพื่อสร้างเสริมสมรรถนะด้านเทคโนโลยี  
สารสนเทศทางการศึกษา ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. ดุขฎิบัณฑิตปรัชญาดุขฎิ  
บัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2543). “กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน”. ใน *นวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูป  
การศึกษา*. พิมพ์พันธ์ เดอะคอปต์และคณะ (บรรณาธิการ). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรภรณ์ ตรีสกุลสฤต (2545) *จิตวิทยาการปรับตัว พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ,  
วิทยา อาริราษฎร์. (2549). *การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่าย  
คอมพิวเตอร์*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุญาณี เดชทองพงษ์. 2545. *ผลการใช้เครื่องมือ การสื่อสารแบบร่วมมือในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่มีต่อเมตา  
คognition และสมรรถนะการเขียนภาษาอังกฤษระหว่างนักเรียนไทยและจีนในระดับมหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์ดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ . (2550). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ  
ฉบับที่ 10. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ.
- อภินันท์ จุลดิษฐ์ (2561). *การพัฒนาระบบการเรียนแบบภควัฒนภาพในกิจกรรมเสริมหลักสูตรด้านดนตรีไทยสำหรับ  
นิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*. ดุขฎิบัณฑิตปรัชญาดุขฎิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา,  
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Johnson,D.W. and Johnson, R.T.(1994). *The Nuts and Bolts of Cooperative Learning* Minnesota :  
Interaction Book Company.
- Jones, V., Jo, J.H. (2004). *Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using  
ubiquitous technology*. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds).
- Rolf, J. Lenschow. (1996). *European Journal of Engineering Education*. [online].
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning*. Boston: Allyn and Bacon.