

การพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ภูษิต สติชัยพงษ์

คู่มือฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา


คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กันยายน 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิตและคณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต ได้พิจารณา
คุณวุฒิบัณฑิตของ ภูชิต สถิตย์พงษ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

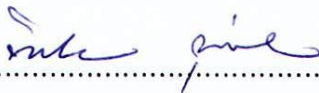
คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิต


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกษร บุญอำไพ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต


.....ประธาน
(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกษร บุญอำไพ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิชัย โกศัยยะวัฒน์)

คณะศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับคุณวุฒิบัณฑิตฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่...10...เดือน...สิงหาคม...พ.ศ. 2560

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ครั้งที่ 1 ปีงบประมาณ 2560

กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ท่านทั้งสองให้ความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบ และช่วยเหลือ เป็นอย่างดีมาโดยตลอดในระยะเวลาของการดำเนินการวิจัยจนคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดี อันเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ประธานกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สุวิชัย โกศลยะวัฒน์ กรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ ที่กรุณาชี้แนะแนวทาง ให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้คุษฎีนิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ของการวิจัยยิ่งขึ้น อันเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ปรากฏชื่อในคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ที่ท่าน ได้ให้ความกรุณาและความอนุเคราะห์การสนทนากลุ่ม การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย และการประเมินรับรองระบบการสอน รวมทั้งการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการทำคุษฎีนิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และคุณนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมาทุกท่าน ที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอนและการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อทองรวม คุณแม่สุริรัตน์ สถิตย์พงษ์ ที่เป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่นในการศึกษา ค้นคว้าการวิจัย ตลอดจนพี่น้องเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศเพื่อบูชาพระคุณบุพการี และบูรพาจารย์ที่ได้ให้การศึกษาอบรม สั่งสอน และวางพื้นฐานการศึกษาแก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในการศึกษาและการดำเนินชีวิต

ภูษิต สถิตย์พงษ์

56810202: สาขาวิชา: เทคโนโลยีการศึกษา; ปร.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา)

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบการสอน/ การเรียนการสอนภาควันตภาพ/ การแลกเปลี่ยนความรู้/
พฤติกรรมสร้างความรู้

ภูมิศ สถิตย์พงษ์: การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภาควันตภาพ สำหรับนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (DEVELOPMENT OF
A GEOGRAPHY UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR LOWER SECONDARY
EDUCATION IN LOWER NORTHEASTERN THAILAND) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์:
ทิพย์เกสร บุญอำไพ, ค.ศ., พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ, กศ.ศ. 355 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภาควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2) ศึกษาประสิทธิภาพ
ของระบบการสอน 3) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน 4) เปรียบเทียบพฤติกรรมสร้างความรู้
ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอน 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
ระบบการสอน และ 6) ประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้าน
เทคโนโลยีการศึกษาและด้านหลักสูตรการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 11 คน
2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน
ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multistage random sampling) เครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภาควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3) แบบวัดพฤติกรรมสร้างความรู้ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียนต่อระบบการสอน
และ 5) แบบประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2 t-test (Dependent samples)

ผลจากการวิจัย พบว่า

1. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภาควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์บริบท
2) การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า 3) การเตรียมความพร้อม 4) การจัดกิจกรรมการสอน
5) การประเมินผล 6) การสรุปผลผลการสอน 7) ผลผลิต และ 8) การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอน E_1/E_2 เท่ากับ 84.06/84.17 เป็นไปตาม
เกณฑ์ที่กำหนด 85/85

3. นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. พฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนหลังเรียนผ่านระบบการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด
6. ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

56810202: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY; Ph.D. (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL/ UBIQUITOUS LEARNING/ KNOWLEDGE SHARING/ KNOWLEDGE CREATION BEHAVIOES

PHUCHIT SATITPONG: DEVELOPMENT OF A GEOGRAPHY UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR LOWER SECONDARY EDUCATION IN LOWER NORTHEASTERN THAILAND. DISSERTATION ADVISORS: TIPKESORN BOONUMPAI, Ph.D., PONGPRASERT HOKSUWAN, Ed.D. 355 P. 2017.

The objectives of this research were: 1) to develop the Geography Ubiquitous Instructional System (GUIS) for lower secondary education in lower Northeastern, Thailand; 2) to study the developmental testing of the instructional system; 3) to study the students learning progress; 4) to compare knowledge creation behaviors for pre- and post- learning; 5) to study students' satisfaction toward the instructional system; and 6) to assess and certify the instructional system from the educational experts.

This is an research and development study. The samples used in the study were 1) 11 educational technology and instructional design specialists; 2) 32 lower secondary school students studying schools in lower Northeastern, Thailand. Multistage random sampling technique was applied to identify participants in this study. The research instruments included: 1) the system prototype; 2) an achievement test; 3) an assessment form for evaluating the students' knowledge behavior creation; 4) students' satisfaction questionnaire; and 5) assessment and verification forms for the educational experts. The data was analyzed by the use of Percentage, Means, Standard Deviation, E_1/E_2 and t-test (Dependent samples).

Major Findings:

1. The Geography Ubiquitous Instructional System for lower secondary education in lower Northeastern, Thailand comprises of 8 components: 1) Context analysis; 2) Input factors analysis; 3) Preparation; 4) Instructional activities; 5) Evaluation; 6) Teaching summary; 7) Results; and 8) Adjustment

2. The developmental testing result of the instructional system E_1/E_2 was 84.06/84.17 which meets 85/85 or the criterion being set.

3. The students' achievement progress was statistically significant at .01 level.
4. The mean of enhanced knowledge creation increases for overall and in separated also increases statistically of significant at the .01 level.
5. The students' satisfaction toward the instructional system was high level.
6. The assessment and verification of the instructional system were highly appropriate by the educational experts.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญ	ฅ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	๓
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
คำถามการวิจัย	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	9
ขอบเขตการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	13
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดระบบ และระบบการเรียนการสอน	16
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ	36
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความรู้	56
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้.....	69
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	88
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	98
วัตถุประสงค์การวิจัย	98
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	99
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	101
เครื่องมือการวิจัย	125
การสร้างและการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	127
สถิติการวิจัย.....	144

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	149
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	150
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	158
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์ แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	159
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....	163
ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์ แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง	171
ตอนที่ 6 ผลการประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	177
5 ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	182
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	182
ตอนที่ 1 บทนำ	184
ตอนที่ 2 รายละเอียดระบบการสอน	192
ตอนที่ 3 การนำแบบจำลองไปใช้.....	215
ภาคผนวก (บทที่ 5)	217
6 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	242
วัตถุประสงค์การวิจัย	242
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	243
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	243
สรุปผลการวิจัย.....	245

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
อภิปรายผลการวิจัย.....	248
ข้อเสนอแนะ.....	256
บรรณานุกรม.....	257
ภาคผนวก.....	267
ภาคผนวก ก.....	268
ภาคผนวก ข.....	273
ภาคผนวก ค.....	287
ภาคผนวก ง.....	298
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	355

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของระบบ.....	19
2 การเปรียบเทียบขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	26
3 การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง e-learning, m-Learning, u-Learning บริบทการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมด้านตัวแปรทางทฤษฎีและปฏิบัติ.....	40
4 การเปรียบเทียบคุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ.....	48
5 การวิเคราะห์เทคโนโลยีสารสนเทศกับการจัดการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนความรู้.....	61
6 การเปรียบเทียบขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้.....	68
7 ความสัมพันธ์ของแนวคิดการสร้างความรู้ 3 แนวคิด.....	76
8 การเปรียบเทียบองค์ประกอบการสร้างความรู้.....	80
9 การเปรียบเทียบขั้นตอนการสร้างความรู้.....	85
10 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอนและวัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	125
11 ผลการประเมินส่วนประกอบหลักของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....	150
12 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนตามเกณฑ์ E_1/E_2	158
13 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน.....	160
14 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอน.....	160
15 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนตามเกณฑ์พฤติกรรมการสร้างความรู้.....	164
16 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลองด้าน Socialization.....	166
17 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลองด้าน Externalization.....	167
18 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังการทดลองด้าน Combination.....	168

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
19	ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังการทดลอง ด้าน Internalization 170
20	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน 172
21	ผลการประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ 177
22	แผนกำกับขั้นตอนการนำระบบการสอนไปใช้ โดยสังเขป 221
23	ผลการตอบแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการของการจัดกิจกรรม 274
24	ผลแสดงผลวิเคราะห์ดัชนีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 288
25	ผลวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนตามเกณฑ์ E_1/E_2 290
26	ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนตามเกณฑ์พฤติกรรม การสร้างความรู้ 293

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน ระดับ มัธยมศึกษา.....	8
2 องค์ประกอบของการจัดระบบ	19
3 ระบบการเรียนการสอน	30
4 พัฒนาการรูปแบบ e-Learning ถึง m-Learning ภายใต้สภาพแวดล้อม u-Learning	40
5 สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ.....	50
6 รูปแบบการสร้างความรู้ “SECI process”	72
7 รูปแบบการสร้างความรู้ “7C”	74
8 องค์ประกอบการสร้างความรู้ตามแนวคิดของ “Nonaka, Toyama and Konno”.....	77
9 ขั้นตอนดำเนินการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	101
10 (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	112
11 รายละเอียดแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	116
12 กระบวนการของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....	117
13 แบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....	156
14 รายละเอียดแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	157
15 แบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....	213
16 รายละเอียดแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	214

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนปัจจุบันได้มีการพัฒนาสู่ยุคใหม่ โดยอาศัยพัฒนาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ฯลฯ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงทั่วโลกเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน เริ่มจากนำเทคโนโลยีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อเพิ่มช่องทางการค้นหา การสื่อสาร และจัดการเรียนการสอนด้วยการนำเทคโนโลยีเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) มาเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนของผู้เรียนให้มีความหลากหลาย เรียกว่า e-Learning โดยผู้เรียนสามารถเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และต่อมาอุปกรณ์การสื่อสารได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถประมวลผลและเข้าถึงได้รวดเร็ว เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน PDA ฯลฯ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้และสามารถพกพาไปได้ทุกที่จึงได้มีการนำมาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอน เรียกว่า m-Learning ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการพัฒนาความสามารถของอุปกรณ์เพิ่มมากขึ้น และได้นำมาใช้กับการจัดการเรียนการสอน เรียกว่าการศึกษาแบบภควันตกภาพ (u-Learning หรือ Ubiquitous learning) ที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของผู้เรียน เนื่องจาก ทรัพยากร ความรู้ และสารสนเทศที่มีอยู่อย่างไม่จำกัดได้รวบรวมบนระบบคลังข้อมูลออนไลน์เรียลไทม์ เพียงจะเกิดขึ้นได้ด้วยความพร้อม ความกระตือรือร้น ความสนใจของผู้เรียน (Fraser, 2005) ส่วนด้านวิธีการสื่อสารผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ร่วมกับเพื่อน ผู้สอนได้หลากหลายช่องทางทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนเกิดความยืดหยุ่น และเป็นการขยายโอกาสการเข้าถึงการเรียนการสอนอย่างแท้จริง (Junqi, Yumei & Zhibin, 2010) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนและการเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการอย่างไม่มีขีดจำกัด สามารถกลายเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเองอันเกิดจากการค้นหา การแลกเปลี่ยน และการแบ่งปันความรู้ ส่งผลให้สังคมเกิดการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวในการใช้ประโยชน์จากพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่นำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนจนกลายเป็นสังคมภควันตกภาพ (Ubiquitous society) หรือสังคมแห่งการเรียนรู้ในที่สุด (Fraser, 2005)

การศึกษาแบบภควันตภาพ มาจาก Ubiquitous learning หรือ Ubiquitous education ศัพท์คำนี้ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดย ศ.ดร.ชัชยงค์ พรหมวงศ์ ศาสตราจารย์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และนายกสมาคมเทคโนโลยีการศึกษาแห่งประเทศไทย ได้นิยาม ภควันต์ แปลว่า มีภาค มีส่วนย่อย มาจากคำว่า ภค แปลว่า ภาค ส่วน และคำว่า วนต แปลว่า มี รวมกันจึงแปลว่า การมีภาคสภาวะที่มีการแบ่งภาคส่วนการกระจายส่วน หมายถึง การแผ่กระจายจากจุดกำเนิดไปโดยรอบใกล้หรือไกล โดยส่งสัญญาณไปในลักษณะตามสายหรือไร้สาย ซึ่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคำว่า ภควันต ตรงกับ Broadcast หรือ Ubiquitous (Existing everywhere) หมายถึง การแผ่กระจาย การทำให้ปรากฏ อยู่ทุกแห่งหน สามารถรับฟัง รับชม และรับรู้ได้ตลอดเวลา เรียกรวมว่า ภควันตภาพ บทบาทการศึกษา แบบภควันตภาพต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ คือ การพัฒนาศูนย์กลางความรู้ การจัดการศูนย์กลางความรู้ การพัฒนาความรู้ และประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความรู้ โดยพัฒนาทรัพยากรตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา และการศึกษาแบบภควันตภาพยังเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการวางแผน การเตรียมการ การดำเนินการ การถ่ายทอด การจัดสภาพแวดล้อม การประเมินความรู้ ประสบการณ์ และทักษะความชำนาญไป ปรากฏอยู่ทุกแห่งหน (ชัชยงค์ พรหมวงศ์, 2555)

การจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจะแตกต่างจากการเรียนการสอนในอดีตที่ ผู้สอนเป็นเพียงผู้บรรยาย หรือถ่ายทอดความรู้ผ่านหนังสือเพียงอย่างเดียว และมักยึดติดกับกรอบ ความคิดที่จำกัดส่วนของการได้มาซึ่งความรู้จะต้องไปศึกษาจากโรงเรียน หรือห้องสมุดเท่านั้น แต่ ปัจจุบันพัฒนาการและศักยภาพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำหรับการค้นหา และการเข้าถึงที่กระทำได้สะดวก รวดเร็ว และหลากหลายมากกว่าอดีต เช่น การสืบค้นข้อมูลจาก ห้องสมุดออนไลน์ การเรียนหลักและการเรียนเสริมผ่านช่องทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การค้นหา ข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดเวลา ฯลฯ ถือเป็นโอกาสให้ผู้เรียนเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาโดยไม่ได้ออกจำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไป (Junqi et al., 2010) ผู้สอนปรับเปลี่ยน บทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะ และกระตุ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน และผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง หรือเรียกว่า การเรียนด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ และถือเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และมีความยืดหยุ่นกับ ผู้เรียนอย่างแท้จริง (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550) และการเรียนการสอนแบบภควันตภาพต้องคำนึงถึง สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Environment: ULE) ที่มี คุณลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ความสามารถในการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา การคงสภาพของข้อมูล ความ รวดเร็วการเรียกใช้ข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ และการตระหนักถึงบริบทผู้เรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาและเกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างแท้จริง (Ku & Chang, 2010)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบภวัตภาพสามารถประยุกต์ใช้กับกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge sharing) ได้ด้วยการอาศัยคุณลักษณะเฉพาะของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบภวัตภาพ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ เนื่องจาก หัวใจการแลกเปลี่ยนความรู้ คือ การใช้เวลาและโอกาสบุคคลในการนำสิ่งที่เคยทำสำเร็จ มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญมาเสนอ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดให้กับบุคคลอื่นในรูปแบบการสนทนา การแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การตั้งคำถาม ฯลฯ ผ่านกลไกต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมาย การแลกเปลี่ยนความรู้เกิดขึ้นได้กับบุคคลทุกระดับ หรือมุ่งสนใจประเด็นเดียวกัน โดยพื้นที่สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้มี 2 ลักษณะ 1) พื้นที่จริงแบบเผชิญหน้า (Face to face) เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้แบบการเผชิญหน้าร่วมกันตามเวลาและสถานที่ที่กำหนด 2) พื้นที่เสมือน (Virtual space) แบบออนไลน์ที่สร้างขึ้น โดยการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีจุดแข็ง คือ การสร้างเครือข่าย และความสามารถในการกระจายที่รวดเร็ว โดยมีผู้สนใจในประเด็นเดียวกันสามารถเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว แต่ต้องวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ด้วยตนเองอีกครั้ง เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากความรู้ที่ได้รับ (ประพนธ์ ฝาสุขยัต, 2553) นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนความรู้ส่งผลให้เกิดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Human to Human Interaction) ซึ่งช่วยให้บุคคลมีโอกาสรับฟัง อธิบาย ชักถาม สะท้อนคิด และตรวจสอบความคิดผู้อื่นได้ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน อันนำไปสู่การสร้างความรู้ หรือเกิดองค์ความรู้ใหม่และสามารถขับเคลื่อนให้ก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือเป็นเครื่องมือและช่องทางที่ทำให้การแลกเปลี่ยนความรู้สามารถดำเนินไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย อีกทั้งสร้างบรรยากาศการแลกเปลี่ยนความคิดให้ขยายขอบเขตอย่างไม่มีการจำกัดในประเด็นที่สนใจร่วมกัน เมื่อผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้เป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือองค์ความรู้ใหม่อยู่ตลอดเวลา (Knapp & Glenn, 1996) และการประยุกต์ใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบภวัตภาพถือเป็นความเหมาะสม เนื่องจาก กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้จะต้องอาศัยความรู้ที่ได้จากการค้นหาแล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปผลให้กลายเป็นความรู้ตนเองก่อนนำไปใช้สำหรับการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ร่วมกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อาทิ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา และสามารถสรุปผล สร้างความรู้ใหม่ การต่อยอดองค์ความรู้เดิมให้กลายเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ได้ อีกทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้มาเผยแพร่ หรือประยุกต์ใช้สำหรับการแก้ปัญหาได้ตามความเหมาะสม (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2549)

สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นที่ปรากฏในพื้นที่ของโลก การศึกษาด้านภูมิศาสตร์จะต้องศึกษาอย่างมีเป็นเหตุเป็นผลที่อาศัยหลักเกณฑ์ทางภูมิศาสตร์ หลักเกณฑ์จากเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ หรือหลักเกณฑ์สถิติที่เป็นข้อเท็จจริงจากแขนงที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อพรรณนา หรืออธิบายเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ลักษณะแหล่งทรัพยากร ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิภาค และลักษณะภูมิประเทศจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกันในแต่ละลักษณะที่กล่าวถึง พร้อมนำเสนอข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยสาระภูมิศาสตร์มีความสำคัญด้านเนื้อหาเป็นอย่างมากทั้งปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากเป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นภาพที่เป็นรูปธรรมชัดเจนเพิ่มมากขึ้นจากเหตุการณ์ สิ่งที่แปรผัน หรือการเปลี่ยนแปลงในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกตามธรรมชาติได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น ลม อากาศ ดิน หิน แร่ธาตุ พืชพรรณธรรมชาติ ฯลฯ และศึกษาเรื่องที่สัมพันธ์กับมนุษย์ เช่น จำนวนประชากร การตั้งถิ่นฐาน การคมนาคม เศรษฐกิจ ฯลฯ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดมโนคติและสามารถนำหลักการมาใช้ประกอบเป็นพื้นฐานการปรับปรุงและพัฒนาประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้า (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการศึกษาพื้นโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เพื่อทำการศึกษาศภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสอบถามความคิดเห็นผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระหว่างวันที่ 11-15 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 จำนวน 10 คน พบว่า ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ในชั้นเรียนมีดังนี้ 1) เนื้อหาและเวลาเรียนไม่สอดคล้อง เนื่องจาก เนื้อหา มีรายละเอียดจำนวนมาก แต่ระยะเวลาการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมมีเพียง 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน 2) ผลการทดสอบระดับโรงเรียนต่ำกว่ามาตรฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด 3) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการ กำหนด 4) ผู้สอนไม่เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบางหน่วยการเรียนรู้ 5) ปัญหาผู้สอนไม่ครบชั้นเรียน 6) ปัญหา นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง เนื่องจาก สาระภูมิศาสตร์ควรศึกษาสถานที่จริงแต่การไปศึกษาสถานที่จริงหรือแหล่งเรียนรู้ใช้งบประมาณสูง 7) สื่อการสอนขาดความหลากหลาย เนื่องจากผู้สอนใช้หนังสือแบบเรียนเท่านั้น และ 8) นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย เนื่องจาก ผู้สอนบรรยายเพียงฝ่ายเดียว ขาดการมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบ แลกเปลี่ยน และรูปแบบการจัดกิจกรรมไม่มีความหลากหลาย เป็นต้น และจากการสอบถามความคิดเห็นผู้สอนมีความยินดี เต็มใจสำหรับการเปิดรับและการใช้งานระบบการสอน หรือนวัตกรรม หากมีระบบการสอน หรือนวัตกรรมที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้ และสามารถช่วยให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ และ

ทวีปอเมริกาใต้ที่ถือเป็นเรื่องไกลตัวให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และชัดเจนมากยิ่งขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ภาคผนวก ข, หน้า 273)

จากข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบภควัฒนาการ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้และปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ที่พบในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าหากต้องการที่จะแก้ปัญหา ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนให้มีความทันสมัย เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา ศึกษา และทบทวนเพิ่มเติมให้เกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลา และร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข ซึ่งวิธีการแก้ปัญหา คือ การพัฒนาระบบการสอนด้วยการนำการจัดการเรียนการสอนแบบภควัฒนาการมาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของนักเรียนและการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน โดยการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยนักเรียนให้ได้ศึกษา ทบทวนเนื้อหา หรือย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้งเมื่อเกิดข้อสงสัยได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ โรงเรียนและระดับชาติสูงขึ้นจากเกณฑ์มาตรฐานของ สทศ. ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และส่งผลให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ (แก้ปัญหาเนื้อหาและเวลาเรียนไม่สอดคล้อง ผลการทดสอบต่ำกว่ามาตรฐาน สทศ.) และส่งผลให้นักเรียนมีช่องทางศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างเพิ่มเติมหลากหลายช่องทางนอกเหนือจากหนังสือแบบเรียน โดยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยการให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อการสอน และแหล่งค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่หลากหลายบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น ภาพ เสียง วิดิทัศน์ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง e-Learning, CAI, e-Book, Youtube และสื่อเสมือนจริง ฯลฯ เพื่อให้ นักเรียนมองเห็นความเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนเพิ่มขึ้นจากสื่อการสอนเหล่านั้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม อีกทั้งสื่อการสอนสามารถดึงดูด กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากที่จะศึกษา และเกิดการค้นหาความรู้เพิ่มมากขึ้นโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย และการใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมด้วยจะช่วยให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันกับเพื่อน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้จากมุมมองที่หลากหลายทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลาผ่านช่องทางของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น (แก้ปัญหาผู้สอนไม่เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้สอนไม่ครบชั้นเรียน นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง สื่อการสอนขาดความหลากหลาย การขาดการปฏิสัมพันธ์ และนักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายขณะจัดการเรียนการสอน) ทั้งหมดส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดองค์ความรู้ใหม่ หรือ

การต่อ ยอดองค์ความรู้เดิมให้กลายเป็นองค์ความรู้ใหม่ และหากกระทำเป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะกลายเป็นพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ติดตัวนักเรียนตลอดไป อีกทั้งเกิดทักษะจำเป็นในการเรียนการสอนศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา เป็นต้น

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ที่อาศัยอาศัยแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบการสอน การออกแบบระบบการสอน การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้ เพื่อนำมาประยุกต์กับสาระภูมิศาสตร์ให้สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพทั้งทางด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ และเกิดประโยชน์สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่ยั่งยืนสืบไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.3 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.4 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

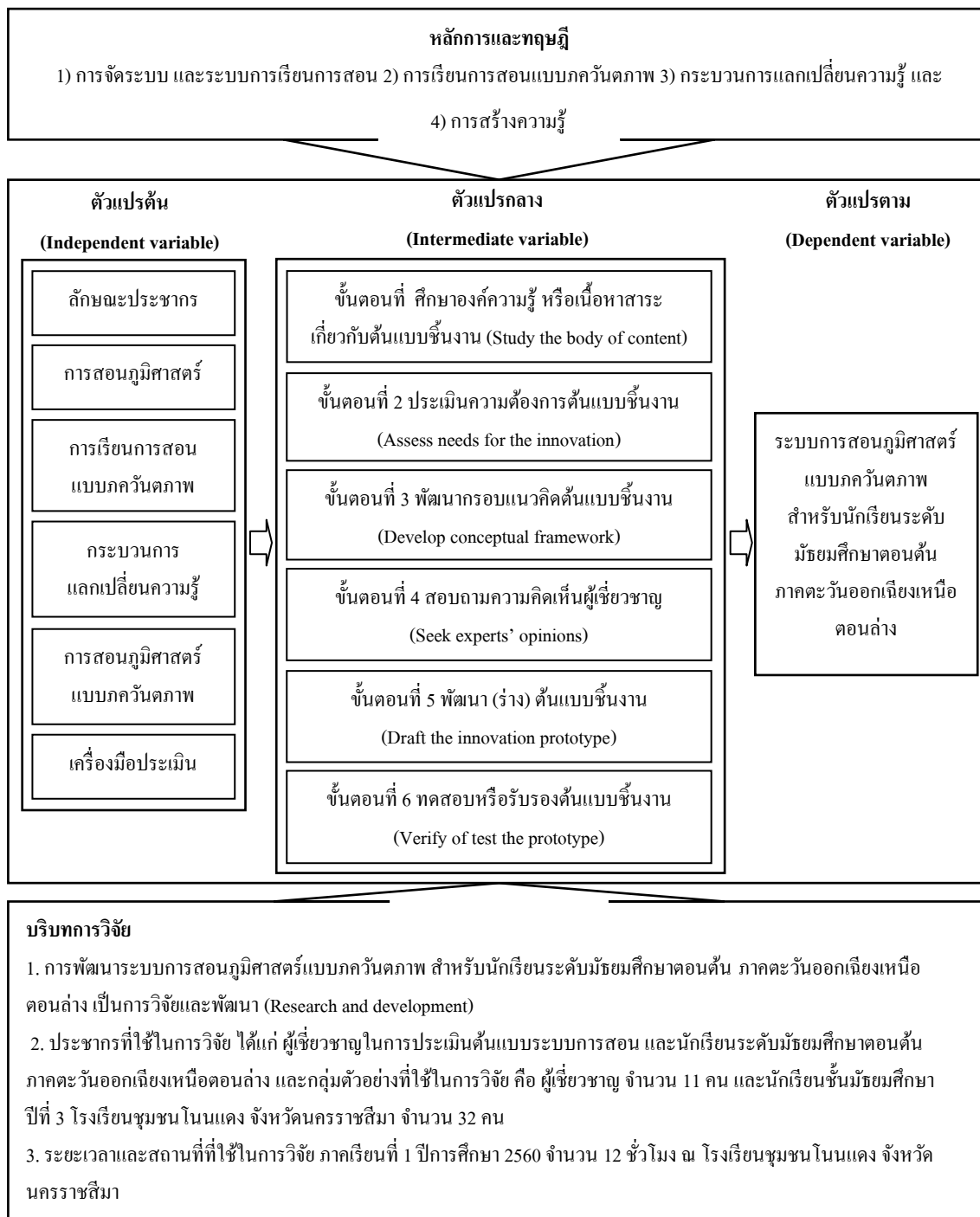
2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.6 เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จากผู้ทรงคุณวุฒิ

คำถามการวิจัย

1. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ควรมีองค์ประกอบ และขั้นตอนอย่างไร
2. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับอย่างไร
3. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
4. หลังจากผู้สอนใช้ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่งผลให้พฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนเป็นอย่างไร
5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง อยู่ในระดับใด
6. ผลการประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง อยู่ในระดับใด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
2. ได้แนวทางสำหรับการพัฒนาให้นักเรียนมีพฤติกรรมการสร้างความรู้ด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันกับผู้อื่น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ได้ข้อมูลความพึงพอใจและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ได้นำแนวคิดการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน ของชัยงค์ พรหมวงศ์ (2556 ก) มาประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินการวิจัย

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา

2.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวนประมาณ 263,812 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.2.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 7 คน และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 4 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multistage random sampling)

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชน โนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multistage random sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้ หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบระบบ เพื่อเป็นแนวทางการเขียนกรอบแนวคิดในการพัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

3.2 ขั้นตอนที่ 2 สํารวจและประเมินความต้องการเกี่ยวกับระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

3.2.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวน 10 คน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็น ความต้องการ แนวทาง และข้อเสนอแนะในแก้ไขปัญหของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3.2.2 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการสอน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ ผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้ และมีประสบการณ์ด้านการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควันตภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และด้านการสร้างความรู้ จำนวน 10 คน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ

3.2.3 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์ด้านการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบและการกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ

3.3 ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารอบแนวคิดระบบการสอน เพื่อสร้าง (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

3.4 ขั้นตอนที่ 4 สอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน เพื่อนำเสนอ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน ให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group)

3.5 ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากการสนทนากลุ่ม เพื่อให้ได้ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่มีความถูกต้อง ความเหมาะสม โดยได้แสดงไว้ในบทที่ 5 ระบบการสอนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพฯ

3.6 ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอน กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชน โนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 43 คน โดยการทดสอบประสิทธิภาพการทดลองเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) จำนวน 3 คน ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) จำนวน 9 คน และครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม (Field group testing) จำนวน 31 คน และการทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 แบบกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน และรับรองระบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา

3.7 ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงระบบ และเขียนรายงานการวิจัย เพื่อนำเสนอระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือวิจัยที่เป็นต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4.2 เครื่องมือวิจัยที่ประเมินผลกระทบ ได้แก่ 1) แบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ 2) แบบประเมินเว็บไซต์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ 5) แบบประเมินกระบวนการ 6) แบบประเมินผลงาน 7) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน 8) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ และ 9) แบบประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.3 เครื่องมือวิจัยทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test (Dependent samples) และ E_1/E_2

5. วิธีการรวบรวมข้อมูล

5.1 ขั้นตอนการสำรวจและประเมินความต้องการ ขั้นตอนนี้ใช้แบบสอบถามผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ เพื่อสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็น ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และใช้แบบสัมภาษณ์ผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรม

การสอนแบบภวันตภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้ และใช้แบบสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและการกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและตรงตามความต้องการ

5.2 ขั้นตอนการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนนี้ใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความเหมาะสม และคำแนะนำในการปรับปรุงระบบการสอน โดยใช้แบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอน

5.3 ขั้นตอนการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ขั้นตอนนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน/ หลังเรียน) เพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน

5.4 ขั้นตอนการศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอน ขั้นตอนนี้ใช้คะแนนจากแบบฝึกหัด แบบประเมินกระบวนการ แบบประเมินผลงาน แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เพื่อหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์กับนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน

5.5 ขั้นตอนการศึกษาพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้ ขั้นตอนนี้ใช้แบบวัดพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้ เพื่อตรวจสอบกระบวนการที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้ในด้าน Socialization, Externalization, Combination และ Internalization จากการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน

5.6 ขั้นตอนการศึกษาผลกระทบ ขั้นตอนนี้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบหลังการจัดกิจกรรมการสอนครบทุกขั้นตอน

5.7 ขั้นตอนประเมินรับรองระบบการสอน ขั้นตอนนี้ใช้แบบประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการแจกค่าความถี่ของความคิดเห็น และเสนอข้อมูลเป็นตารางประกอบคำอธิบาย

6.2 แบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การตีความ จัดเรียงหมวดหมู่ จัดระเบียบข้อมูล ร่วมกับการสรุปและการแยกประเด็นที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเสนอข้อมูลประกอบคำอธิบาย

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ทำ ข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

6.4 แบบประเมินกระบวนการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.5 แบบประเมินผลงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.6 แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.7 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. ระยะเวลาที่ใช้การทดลองการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ หมายถึง ภาพรวม โครงสร้างการสอน ภูมิศาสตร์ที่ออกแบบและพัฒนา เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ และความเหมาะสมของบริบทนักเรียนด้วยการอาศัยศักยภาพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาเป็น เครื่องมือและช่องทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การจัดกิจกรรมการสอน ประกอบด้วย 2.1) กำหนด เป้าหมาย 2.2) แสวงหาความรู้ 2.3 แลกเปลี่ยนความรู้ 2.4 ประมวลผลระดมสมอง 2.5) นำเสนอ ผลงาน 3) การประเมินผล และ 4) การสรุปผลการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง และนำความรู้ที่ได้มาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผล และบันทึกลงในคลังความรู้ตนเองบน เว็บไซต์ระบบที่พัฒนาขึ้น สำหรับนำไปใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิด และพัฒนา ผลงาน

2. ระบบ หมายถึง หน่วยบูรณาภาพหรือหน่วยสมบูรณทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ประกอบด้วยหน่วยย่อย ที่เป็นอิสระแต่มีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและมีจุดมุ่งหมายที่ เด่นชัด ระบบประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับ

3. ระบบการสอน หมายถึง หน่วยบูรณาภาพหรือหน่วยสมบูรณทั้งที่เป็นรูปธรรมและ นามธรรมของโครงสร้างการสอน ประกอบด้วย องค์ประกอบ ขั้นตอน ทฤษฎี ความสัมพันธ์ และ กระบวนการตามวิธีระบบที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เห็นถึงส่วนต่าง ๆ ของ ระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบขององค์ประกอบ ขั้นตอน และแบบจำลองระบบที่ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับ เพื่อช่วย ให้นักเรียนเกิดการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ อันจะนำไปสู่เป้าหมาย หรือเกิด การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นกว่าเดิม และในงานวิจัยนี้หมายถึง ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4. การสอนแบบภควันตภาพ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของนักเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมควรตระหนักถึงนักเรียนเป็นสำคัญ และคำนึงถึงศักยภาพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นช่องทางการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนสำหรับการจัดการเรียนการสอน

5. ภูมิศาสตร์ หมายถึง วิชาที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติ มนุษย์ และสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นที่ปรากฏในดินแดนต่าง ๆ ทั่วโลก เพื่อพรรณนา หรืออธิบายเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ลักษณะแหล่งทรัพยากร ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิภาค และลักษณะภูมิประเทศจากทั่วโลก รวมทั้งความสัมพันธ์แต่ละลักษณะที่กล่าวถึง โดยอาศัยหลักเกณฑ์ เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ หรือหลักเกณฑ์ทางสถิติข้อเท็จจริงจากแขนงที่เกี่ยวข้อง และในงานวิจัยนี้หมายถึง สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ภูมิศาสตร์ทวีปอเมริกาเหนือ กล่าวถึง ท่าเลที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ความสัมพันธ์กับภูมิอากาศ เศรษฐกิจ และพืชพรรณธรรมชาติ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของประชากร สภาพแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมที่ส่งผลให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือ และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทั่วโลก

6. กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ หมายถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ เผยแพร่ แลกเปลี่ยน แบ่งปันความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันทั้งแบบเผชิญหน้า (Face to face) หรือแบบออนไลน์ (Online) ผ่านกลไกของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การสนทนาผ่านข้อความตัวอักษร (Chat) ข้อความเสียง (Voice) กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการสืบค้นข้อมูล (Search) มาเป็นเครื่องมือสำหรับการบูรณาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยอยู่ในรูปแบบการแสดงความคิดเห็น การสนทนา การโต้แย้ง การอภิปราย หรือการสรุปเป็นแนวคิดใหม่ เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมาย

7. พฤติกรรมการสร้างความรู้ หมายถึง การแสดงออก หรือการกระทำของนักเรียนที่แสดงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้โดยนัย (ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่ในตัวบุคคล อาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ในการถ่ายทอด) และความรู้ที่ชัดเจน (เอกสาร หนังสือ ไม่จำเป็นต้องอาศัยการถ่ายทอดจากผู้อื่น) ขณะร่วมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนจากระบบการสอน

8. ประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ หมายถึง ความสามารถของ เครื่องมือที่สร้างตามระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การ เรียนรู้ที่กำหนด ตามเกณฑ์ E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85)

8.1 85 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ซึ่งคือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ของนักเรียนทั้งหมด เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือแล้ว ทำแบบฝึกหัดและการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

8.2 85 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ซึ่งคือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละของ นักเรียนทั้งหมด เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แล้ว ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) ได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

9. ผลงาน หมายถึง รายงาน คู่มือ โครงการ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับสาระ ภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ ที่นักเรียนพัฒนาขึ้นอันเกิดจากกระบวนการจัดกิจกรรมการสอน ผ่านระบบที่พัฒนาขึ้น

10. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อระบบ ซึ่งงานวิจัย นี้จะทำการประเมินความพึงพอใจหลังจากนักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการสอนของระบบที่ พัฒนาขึ้น

11. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง หมายถึง จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์

12. ตัวแปรต้น หมายถึง ปัจจัยนำเข้า หรือปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์ เพื่อให้ได้ตัวแปรตาม ในที่นี้ได้แก่ ลักษณะประชากร การสอนภูมิศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบภควันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ และเครื่องมือประเมิน

13. ตัวแปรกลาง หมายถึง กระบวนการ หรือขั้นตอนในการวิจัยที่กระทำต่อตัวแปรต้น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ หรือตัวแปรตาม ในที่นี้หมายถึง ขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบระบบ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาองค์ความรู้ หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบระบบการสอน 2) ประเมินความต้องการ ต้นแบบระบบการสอน 3) พัฒนารอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน 4) สอบถามความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ 5) พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน 6) ทดสอบหรือรับรองต้นแบบระบบการสอน และ 7) ปรับปรุงและเขียนรายงาน

14. ตัวแปรตาม หมายถึง ผลลัพธ์ของการวิจัยที่ได้ขั้นตอนที่กระทำต่อตัวแปรต้น ในที่นี้ หมายถึง ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดระบบ และระบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความรู้

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดระบบ และระบบการเรียนการสอน

1. ความหมายของระบบ

ระบบเป็นคำที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสิ่งที่เป็นพลวัต (Dynamic) ได้อย่างไม่มีขอบเขตจำกัดทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ถือเป็นอาการที่จะให้คำจำกัดความที่เฉพาะเจาะจงให้ครอบคลุม จึงมีการให้ความหมายกันค่อนข้างหลากหลายตามการนำไปใช้ในแต่ละด้านหรือแต่ละศาสตร์ ส่วนด้านการศึกษาได้มีนักวิชาการ และนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ดังนี้

บานาธี (Banathy, 1968) ได้ให้ความหมายของระบบ หมายถึง การรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ออกแบบและคิดสร้างสรรค์ขึ้นมา เพื่อจัดดำเนินการให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้

ซิลเวอร์ และซิลเวอร์ (Silver & Silver, 1976) ได้ให้ความหมายของระบบ หมายถึง หน่วยที่รวมของส่วนหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งมีองค์ประกอบที่เป็นหน่วยเล็กกว่าเรียกว่าระบบย่อยทำงานอยู่ภายใน โดยแต่ละระบบย่อยจะทำงานเป็นระบบและเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของระบบใหญ่ทั้งหมดขณะเดียวกันก็มีความเกี่ยวพันต่อเนื่องกับหน่วยอื่น ๆ ด้วย

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2523) ได้ให้ความหมายของระบบ หมายถึง ระบบเป็นหน่วยบูรณาภาพหรือหน่วยสมบูรณ์ทั้งรูปธรรมและนามธรรม ที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย (องค์ประกอบหรือระบบย่อย) ที่เป็นอิสระแต่มีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน และมีจุดมุ่งหมายที่เด่นชัด ระบบประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับ

วิทยา คู่วิรัตน์ (2540) ได้ให้ความหมายของระบบ หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยขึ้นต่อกันและกัน มีความเป็นหนึ่งเดียวกัน มีเป้าหมายร่วมกันเพื่อบำบัดการให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ โดยองค์ประกอบต่าง ๆ นั้นจะรวมกันเป็นระบบซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป

กล่าวโดยสรุปจากความหมายของระบบ หมายถึง หน่วยบูรณาการที่เป็นพลวัตรขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยง เพื่อปฏิบัติการกิจภายใต้จุดมุ่งหมายที่ชัดเจนร่วมกัน และสามารถแสดงภาพส่วนรวมของโครงสร้างหรือขบวนการอย่างหนึ่ง พร้อมทั้งมีการจัดระเบียบให้สอดคล้องกับขั้นตอนและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงสร้างหรือกระบวนการนั้น โดยจัดเป็นองค์ประกอบสำคัญประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) และผลย้อนกลับ (Feedback)

2. องค์ประกอบของการจัดระบบ

ระบบเกี่ยวข้องกับความร่วมมือกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ องค์ประกอบของระบบมีนักวิชาการ และนักการศึกษาเป็นจำนวนมากได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แนวคิด และนำมาอธิบายไว้ในหลายแนวทางด้วยกัน ดังนี้

เบอทาเลนฟี (Bertalanffy, 1968) กล่าวว่า องค์ประกอบระบบประกอบด้วย ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Inputs) หรือตัวรับเข้า (Receptors) หมายถึง สิ่งที่จะต้องใช้ในการดำเนินงานระบบ ถือเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินงานระบบ
2. กระบวนการ (Process) หมายถึง ขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินการเปลี่ยนปัจจัยนำเข้าไปสู่ผลผลิตที่ต้องการ สำหรับในทางการสื่อสารอาจจะเปรียบได้กับกระบวนการทางสมองที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับรู้ข่าวสาร (Control apparatus)
3. ผลผลิต (Outputs) หรือตัวแสดงผล (Effectors) หมายถึง ผลที่ได้รับจากกระบวนการดำเนินงานระบบ ซึ่งในทางการสื่อสารอาจจะเปรียบได้กับข่าวสาร (Message) ที่ได้รับจากกระบวนการควบคุมการรับรู้ข่าวสาร
4. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) หมายถึง การนำผลที่ได้รับจากระบบเป็นข้อมูลย้อนกลับไปสู่ปัจจัยนำเข้าและกระบวนการในลักษณะการป้องกันและควบคุม (Self regulating) เพื่อรักษาภาวะสมดุลระบบ

สมิธ (Smith, 1982) กล่าวว่า องค์ประกอบของระบบ ควรมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Inputs) หมายถึง วัสดุ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำเข้าไปในระบบ
2. กระบวนการ (Process) หมายถึง ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงานของระบบเป็นการจัดการกระทำกับตัวปัจจัยนำเข้า

3. ผลผลิต (Outputs) หมายถึง ผลที่ได้จากการจัดกระทำของกระบวนการในระบบ ก่อให้เกิดผลผลิตขึ้น

4. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) หมายถึง ข้อมูลที่จะนำไปปรับปรุง หรือเสนอแนะให้มีการแก้ไข พัฒนาในด้านปัจจัยนำเข้าและกระบวนการ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

5. สภาพแวดล้อม (Environment) ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบ ไม่ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี สังคม การเมือง สภาพภูมิศาสตร์ สภาพการสนองตอบต่อระบบสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบ ซึ่งจำเป็นจะต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วน

บิตเทล (Bittel, 1978) กล่าวว่า องค์ประกอบของระบบ ประกอบด้วย องค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างหลัก 5 ประการ ดังนี้

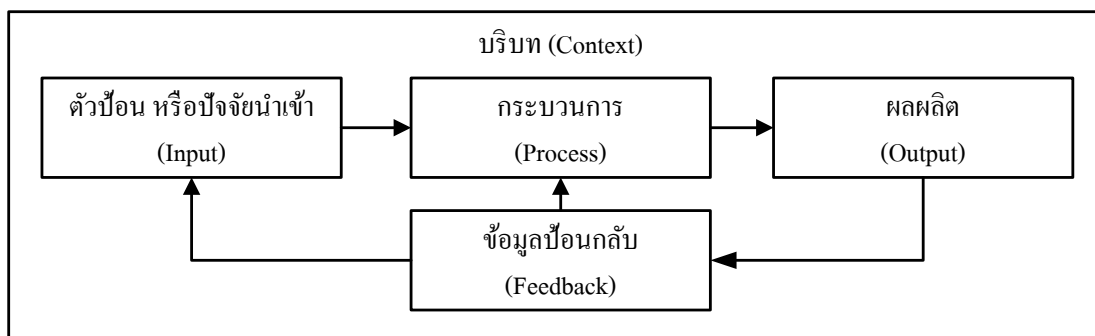
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)
2. กระบวนการ หรือระบบย่อย (Process/ Subsystem)
3. ผลผลิต (Output)
4. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)
5. สิ่งแวดล้อมของระบบ (Environment)

โชเดอร์ เบรค, โชเดอร์ เบรค และเคฟาลาส (Schoderbek, Schoderbek & Kefalas, 1990) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบที่สำคัญ ประกอบด้วย ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง สิ่งที่รับเข้าไปในระบบ เพื่อให้ระบบเกิดการดำเนินงาน โดยมีองค์ประกอบ เช่น บุคลากร วัสดุ ปัจจัย ข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินการในระบบ
2. กระบวนการ (Process) หมายถึง ขั้นตอนที่จะทำให้ปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ ไปสู่ผลผลิต เป็นกระบวนการจัดกระทำกับปัจจัยนำเข้า เพื่อให้ได้ผลผลิตตามที่ต้องการ
3. ผลผลิต (Output) หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการจัดกระทำกับปัจจัยนำเข้าและสามารถนำมาเป็นปัจจัยนำเข้าของระบบอีกระบบหนึ่ง ซึ่งมีการเชื่อมโยงติดต่อสัมพันธ์กัน
4. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากผลผลิต เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงองค์ประกอบปัจจัยนำเข้า และกระบวนการให้เกิดการพัฒนาผลผลิตให้มีคุณภาพ
5. สภาพแวดล้อม (Environment) หมายถึง สภาพที่เป็นอยู่ทั้งภายในและภายนอกของระบบ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบเป็นอย่างมาก สามารถชักนำให้ระบบดำเนินไปได้อย่างดี บรรลุวัตถุประสงค์

ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) กล่าวว่า การจัดระบบประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) ชั้นสำรวจข้อมูลที่ใส่เข้าไป (Input) 2) ชั้นดำเนินการ (Process) 3) ชั้นผลลัพธ์ (Output) และ
- 4) ชั้นผลย้อนกลับ (Feedback)



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของการจัดระบบ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 175)

กล่าวโดยสรุปองค์ประกอบของระบบควบคุมประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่นำเข้าไปสู่ระบบเพื่อให้ระบบสามารถดำเนินการไปได้ เช่น ทรัพยากรบุคคล วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ ข้อมูลต่าง ๆ ฯลฯ

2. กระบวนการ หมายถึง วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนในการนำปัจจัยนำเข้าไปจัดกระทำเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการระบบ

3. ผลผลิต หมายถึง ผลจากกระบวนการทำงานระบบ ทำให้ได้ผลผลิตที่ต้องการ

4. ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง ข้อมูลที่ส่งกลับเข้าสู่ระบบเพื่อใช้ในการปรับปรุงปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิตระบบให้มีความเหมาะสมต่อไป

5. สภาพแวดล้อม หมายถึง สภาพของบรรยากาศทั่ว ๆ ไปขององค์กรนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อระบบ

และจากข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของการจัดระบบที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของระบบ

องค์ประกอบของการจัดระบบ	1	2	3	4	5
ปัจจัยนำเข้า (Inputs)	/	/	/	/	/
กระบวนการ (Process)	/	/	/	/	/
ผลผลิต (Outputs)	/	/	/	/	/
ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)	/	/	/	/	/
บริบท/ สภาพแวดล้อมของระบบ (Environment)		/	/	/	/

หมายเหตุ: หมายเลข หมายถึง แนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนี้

1 = Bertalanffy (1968)

4 = Smith (1982)

2 = Bittel (1978)

5 = ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523)

3 = Schoderbek, Schoderbek and Kefalas (1990)

3. ขั้นตอนการจัดระบบ

การพัฒนาระบบไม่ว่าจะเป็นระบบใดก็ตาม เมื่อระบบที่ใช้อยู่ก่อนข้างเก่า ล้าสมัย หรือไม่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ได้อีกต่อไป จำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการทำให้ระบบที่มีอยู่ หรือการสร้างระบบใหม่ขึ้นมาใช้ให้มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน และเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างไรก็ตามการได้มาซึ่งตัวระบบสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการพัฒนาที่เหมาะสม ด้วยเหตุนี้จึงมีนักวิชาการ และนักการศึกษาหลากหลายท่าน ได้นำเสนอแนวคิดและกระบวนการพัฒนาระบบ ดังนี้

สมิธ (Smith, 1982) กล่าวว่า หลักการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผนระบบ (Planning) ขั้นตอนการวางแผนระบบ เป็นความพยายามที่จะนิยามพฤติกรรมระบบที่สนใจในอนาคต โดยทำการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันอย่างต่อเนื่อง และพยากรณ์ผลทางเลือกตามที่เสนอขึ้นมา รวมทั้งประเมิน โอกาสที่มีอยู่ด้วยการวิเคราะห์ และการประเมิน โดยความพยายามดังกล่าวจะนำไปสู่การนิยามขอบเขตและการจำแนกประเภทวัตถุประสงค์ของระบบ ตลอดจนให้เป็นแนวทางเพื่อให้เกิดการบรรลุเป้าหมายขององค์กร และการวัดประสิทธิผลองค์กรอย่างสูงสุด

2. การออกแบบระบบ (Design) เป็นการให้รายละเอียดเฉพาะที่สามารถเป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของระบบที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการจำลองภาพรวมของระบบก่อนการพัฒนาจริง

3. การปรับปรุงและพัฒนาระบบ (Improvement and development) เป็นขั้นตอนเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจากการออกไปเป็นการปฏิบัติจริง ปกติระบบที่ได้รับการยอมรับจะให้ความสำคัญกับวิธีการ เพื่อการบรรลุเป้าหมายของระบบเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นส่วนประกอบย่อยทุกส่วนจะต้องได้รับการประเมินเพื่อทำให้แน่ใจว่ามันจะสามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ ที่คาดหวังไว้ได้อย่างดีหรือไม่ ทั้งนี้การประเมินดังกล่าวต้องทดสอบในสถานการณ์ที่เป็นพลวัตร

4. การนำไปใช้จริง (Implementation) หลังจากทีระบบได้รับการพัฒนาเป็นที่น่าพอใจในสภาพแวดล้อมที่ได้ทำการทดสอบแล้ว ก็จำเป็นต้องนำไปใช้ในสถานการณ์ที่เป็นจริง การนำไปใช้

เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนในการผสมผสานแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนา และระบบย่อย สนใจกับแบบแผนที่ได้ออกแบบไว้ล่วงหน้า เพื่อบรรลุผลตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

5. การบริหารระบบ (Operation) เป็นขั้นตอนของการบริหารจัดการทั้งหมดของระบบ ได้แก่ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และปฏิบัติหน้าที่ด้านการกำกับ ติดตาม และควบคุมให้ระบบ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

6. การประเมินผลระบบ (Evaluation) มุ่งเน้นผลของการปฏิบัติงานในภาพรวม ซึ่งจะ พิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในขั้นตอนของการออกแบบระบบ โดยปกติการวัดประสิทธิผล สำหรับองค์กรจะใช้พหุเกณฑ์ (Multi-criteria) ได้แก่ เกณฑ์เชิงปริมาณ และเกณฑ์เชิงคุณภาพ อย่างไรก็ตามในการประเมินระบบโดยทั่วไปจะมุ่งเน้นกระบวนการ และผลที่ได้รับจากการปฏิบัติ กิจกรรมของระบบเป็นสำคัญ

บิกส์, เบิร์ค และแอตคินส์ (Biggs, Birks & Atkins, 1980) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับ ขั้นตอนของการพัฒนาระบบประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผนระบบ (System planning) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบ โดยทำ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความคิดอย่างเป็นทางการ มีการร้องขอเพื่อให้มีระบบใหม่ ประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน คือ การสำรวจเบื้องต้น และการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ

2. การศึกษาความต้องการของระบบ (System requirement) เป็นการจัดเตรียมข้อมูล พื้นฐาน ซึ่งมีความสำคัญต่อการสร้างแนวทางที่ต้องการพัฒนา ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ

- 2.1 การวิเคราะห์ระบบและการปฏิบัติการ
- 2.2 การสำรวจความต้องการของผู้ใช้ระบบ
- 2.3 การใช้วิธีการสนับสนุนในด้านเทคนิค
- 2.4 การออกแบบและทบทวนแนวความคิดที่ต้องการให้เป็นทางเลือกต่าง ๆ
- 2.5 การประเมินทางเลือกและจัดทำแผนพัฒนา

3. การพัฒนาระบบ (System development) เป็นขั้นตอนซึ่งเริ่มต้นด้วยการยอมรับ แนวความคิดที่ได้มีการออกแบบและประเมินในขั้นตอนที่ผ่านมา และจบลงด้วยการพัฒนาให้เป็น ระบบที่มีความสมบูรณ์ ซึ่งสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 3.1 การกำหนดลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของระบบ
- 3.2 การพัฒนาเทคนิคที่ใช้ในการสนับสนุนระบบ
- 3.3 การประยุกต์ลักษณะเฉพาะให้เข้ากับ โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์
- 3.4 การทดสอบโปรแกรม
- 3.5 การพัฒนาคู่มือการดำเนินการและการควบคุมระบบ

3.6 การฝึกอบรมผู้ใช้ระบบ

3.7 การปฏิบัติตามแผน

3.8 การทดลองเปลี่ยนแปลงแผน

3.9 การทดสอบทั้งระบบ

4. การนำระบบไปปฏิบัติ (System implementation) เป็นขั้นตอนสำคัญหลังจากที่มีการทดสอบระบบแล้วอันจะนำไปสู่การปฏิบัติจริง ในขั้นตอนนี้จะต้องมีการปรับแต่ง เพื่อให้ระบบมีความเหมาะสมกับการใช้งานอีกครั้งหนึ่ง และต้องมีการทบทวนผลการปฏิบัติหลังจากการนำเอาระบบไปสู่การดำเนินการจริง ทั้งนี้เพื่อให้ระบบที่มีการพัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์มากที่สุด อีกทั้งจะเป็นการรักษาระบบให้มีเหมาะสม และความสมบูรณ์แบบต่อไป

เดเบนแฮม (Debenham, 1989) กล่าวว่า กระบวนการพัฒนาระบบมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) หมายถึง การศึกษา การวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบว่ามีอะไรบ้าง มีองค์ประกอบใดบ้าง และควรปรับปรุงแก้ไขในส่วนไหนให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของระบบที่ใช้งานจริง

2. การออกแบบระบบ (System design) หมายถึง การนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ก่อให้เกิดความสอดคล้องและสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ต้องการ ซึ่งเป็นผลมาจากการวิเคราะห์ระบบ

3. การนำระบบไปใช้ (System implementation) หมายถึง การนำระบบที่ออกแบบไว้ไปใช้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

เอ็ดเวิร์ด (Edwards, 1985) กล่าวว่า ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) เป็นขั้นตอนที่เกิดหลังจากมีการร้องขอหรือต้องการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงให้ระบบมีความเหมาะสมกว่าเดิม ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ระบบเดิมแล้ว จะต้องทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ ก่อนที่จะมีการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่

2. การออกแบบระบบ (System design) เป็นขั้นตอนของการออกแบบคุณสมบัติของโปรแกรม หรือคุณสมบัติของระบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานก่อนที่จะได้มีการสร้างเป็นต้นแบบของระบบ

3. การพัฒนาระบบ (System development) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรระบบ ขั้นนี้จะต้องมีการพัฒนาระบบให้เป็นต้นแบบที่มีความสมบูรณ์ มีการประเมินผลและตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ก่อนที่จะนำระบบไปสู่ผู้ใช้

ชัยงค์ พรหมวงศ์ และชาวเลิศ เลิศขโลพาร (2536) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับการจัดระบบหรือการพัฒนาระบบ โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบ (Systems analysis) เป็นวิธีการระบุส่วนประกอบขององค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลายในระบบหน้าที่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบภายในระบบกับองค์ประกอบภายนอก การจัดเรียงลำดับองค์ประกอบ ทรัพยากรที่ต้องใช้ กลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้ระบบ ภารกิจที่จะต้องดำเนินการ และผลผลิต หรือบริการที่จะเสนอกับกลุ่มเป้าหมาย ในการวิเคราะห์ระบบจะต้องมีกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ปณิธาน เป็นการศึกษาเพื่อดูความเป็นไปได้ที่จะนำปณิธานไปสู่การปฏิบัติ โดยการตรวจสอบกับปรัชญาและเป้าหมายขององค์กร พร้อมทั้งวิเคราะห์หาคำหลักที่ปรากฏอยู่ในปณิธานที่จะใช้เป็นฐานในการกำหนดหน้าที่และภารกิจที่จะดำเนินการให้บรรลุถึงที่องค์กรต้องการ

1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย เป็นการศึกษาจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมายว่ามีความสอดคล้องกับปณิธาน และประสานสัมพันธ์กันหรือไม่

1.3 วิเคราะห์หน้าที่ เป็นการศึกษาสิ่งทีบุคคลากรหรือหน่วยงานดำเนินการอยู่ วิเคราะห์กรอบภาระงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำ และขั้นตอนที่จะต้องทำตามลำดับก่อนหลังการ โดยเป็นการศึกษางานและกิจกรรมทีบุคคลากรแต่ละคนต้องกระทำตามหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมาย

1.4 วิเคราะห์เครื่องมือหรือช่องทาง เป็นการศึกษาเครื่องมือ สื่อ หรือช่องทางที่ใช้ในการดำเนินงานตามภารกิจและหน้าที่ที่กำหนด

1.5 วิเคราะห์วิธีการ เป็นการศึกษาวิธีการและขั้นตอนที่ต้องทำเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 วิเคราะห์การตรวจสอบ ควบคุม ติดตามและประเมินผล เป็นการศึกษารูปแบบแนวทางการควบคุม ประเมินและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

2. การสังเคราะห์ระบบ (Systems synthesis) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการสร้างระบบใหม่หรือพัฒนาระบบให้ดีขึ้น โดยการกำหนดองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ ทิศทางและลำดับขั้นตอนของระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่

3. การสร้างแบบจำลองระบบ (Systems modeling) เป็นการสื่อสารระบบที่สร้างขึ้นใหม่หรือพัฒนาขึ้นใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและนำไปใช้ มีลักษณะ ดังนี้

3.1 แบบรูปภาพหรือหุ่นจำลองของจริง (Iconic model) เช่น ภาพวาด

3.2 แบบจำลองเปรียบเทียบ (Analogue model) เช่น นาฬิกาจำลองของเวลา

3.3 แบบจำลองสัญลักษณ์ (Symbol model) เช่น สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

3.4 แบบจำลองแนวคิด (Conceptual model) ซึ่งเป็นแบบจำลองทำด้วยแผนภูมิหรือแผนภาพ ซึ่งในการสร้างแบบจำลอง จะช่วยอธิบายถึงขั้นตอนสำคัญของระบบช่วยในการสื่อสารให้ทราบถึงขั้นตอน การควบคุม และทำนายได้ว่าจะเกิดผลอะไรขึ้น เมื่อดำเนินไปตามระบบ

4. การทดสอบระบบ (Systems evaluation) เมื่อมีการพัฒนาระบบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้จนแสดงออกมาในรูปของแบบจำลองแล้ว ซึ่งถือว่าได้ระบบใหม่ขึ้น หรือเป็นการพัฒนาระบบซึ่งถือว่าเป็นต้นแบบ ยังประกันไม่ได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นจะสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ นักพัฒนาระบบจึงจำเป็นต้องนำ “ต้นแบบระบบ” (System prototype) ไปทดสอบในสถานการณ์จำลอง (System simulation) กล่าวคือ นำระบบไปใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงความจริง ซึ่งสามารถนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงได้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมาก แต่ในทางปฏิบัติการทดสอบระบบในสถานการณ์จริงมีปัญหาด้านค่าใช้จ่าย เวลา และความเสถียร โดยเฉพาะระบบที่เกี่ยวข้องกับคนและทรัพย์สิน ดังนั้น จึงนำไปทดสอบในสถานการณ์จำลองแทน

วิทยา คู่วิรัตน์ (2540) กล่าวว่า การพัฒนาระบบมาเป็นขั้นตอนในการวิจัย ได้สรุปให้เห็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาระบบว่า มีอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) เป็นขั้นตอนการศึกษาวิเคราะห์แนวคิดหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต้องการระบบพร้อมกับการวิเคราะห์สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของระบบนั้น

2. การสังเคราะห์ระบบ (System synthesis) เป็นการเปรียบเทียบระบบตามแนวคิดหลักการ และทฤษฎีกับระบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เพื่อที่จะรวบรวมเอาส่วนที่เหมือนและส่วนที่ต่างขององค์ประกอบย่อย ๆ มารวมกันและจัดองค์ประกอบของระบบให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น

3. การออกแบบระบบ (System design) เป็นขั้นตอนในการร่างรูปแบบและระบบให้เป็นรูปเป็นร่างขึ้นมาตามแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4. การตรวจสอบระบบ (System verification) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและโครงสร้างของระบบ รวมทั้งการตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำระบบไปใช้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

5. การประเมินระบบ (System evaluation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในสถานการณ์

พรเทพ ฐู่แผน (2546) กล่าวว่า การพัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีกระบวนการพัฒนาระบบเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) เป็นการวิเคราะห์ระบบโดยทั่วไปจากหลักการแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์ระบบงานเดิม

2. การสังเคราะห์ระบบ (System synthesis) เป็นการหลอมรวม หรือจัดองค์ประกอบย่อยของระบบโดยอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์ระบบ

3. การออกแบบระบบ (System design) เป็นการสร้างรูปแบบของระบบในภาพรวม และจัดทำรายละเอียดขององค์ประกอบย่อย ซึ่งมี 4 ด้าน คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการผลิต และข้อมูลป้อนกลับ

4. การตรวจสอบระบบ (System verification) เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติหรือนำไปใช้ประเมินจริงของระบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

5. การปรับปรุงระบบ (System improvement) เป็นการนำระบบที่ตรวจสอบแล้วมาทำการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง และเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประเมินจริงมากที่สุด โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ

6. การนำระบบไปใช้ (System implementation) เป็นการนำระบบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์ไปใช้จริง จากนั้นทำการประเมินผลของระบบ โดยอาศัยความคิดเห็นของผู้ใช้ในการประเมินของแต่ละบุคคล

กล่าวโดยสรุปการพัฒนาาระบบ จะต้องอาศัยขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบ (System analysis) เป็นขั้นตอนในการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ เพื่อเป็นกรอบแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิเคราะห์สภาพของระบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบันว่ามีลักษณะอย่างไร มีปัญหาอุปสรรคในการใช้ระบบอย่างไร และหากจะมีการสร้างระบบใหม่ หรือพัฒนาระบบให้ดีขึ้นควรมีแนวทางอย่างไร

2. การออกแบบและการพัฒนาระบบ (System design and development) เป็นขั้นตอนของการกำหนดโครงสร้างของระบบหรือการสร้างรูปแบบจำลองของระบบในภาพรวมก่อนการพัฒนาจริง เพื่อให้เห็นถึงการไหลของข้อมูลในการทำงานจริงทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายละเอียดขององค์ประกอบย่อย ซึ่งมี 4 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านการผลิต และด้านข้อมูลป้อนกลับ โดยแสดงให้เห็นการไหล หรือการเคลื่อนไหวขององค์ประกอบ (Flowchart) รวมทั้งลำดับขั้นตอนที่สำคัญ โดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นเป็นผู้ทำหน้าที่ในการตรวจสอบระบบ จากนั้นจึงทำการสร้างระบบตามที่ออกแบบไว้

3. การทดลองระบบ (System implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในสถานการณ์จริง เพื่อมั่นใจระบบจะสามารถใช้ได้ดีในสถานการณ์จริง

4. การประเมินระบบ (System evaluation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ผ่านการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในสถานการณ์จริง เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมหรือข้อบกพร่องเพื่อรับรองและยืนยันระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงใดในการนำไปใช้จริง

จากข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาระบบที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น
สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนการพัฒนา	1	2	3	4	5	6	7
การวางแผนระบบ	/	/					
การวิเคราะห์ระบบ		/	/	/	/	/	/
การสังเคราะห์ระบบ				/		/	/
การสร้างแบบจำลองระบบ				/			
การออกแบบระบบ	/	/	/		/	/	/
การพัฒนาระบบ	/	/	/				
การตรวจสอบระบบ						/	/
การทดสอบระบบ		/		/			
การปรับปรุงระบบ	/	/					/
การนำไปใช้จริง	/	/	/		/	/	/
การบริหารระบบ	/						
การประเมินผลระบบ	/		/			/	/

หมายเหตุ: หมายเลข หมายถึง แนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนี้

1 = Smith (1982)

5 = Debenham (1989)

2 = Biggs, Birks and Atkins (1980)

6 = วิทยา คู่วิรัตน์ (2540)

3 = Edwards (1985)

7 = พรเทพ ฐู่แผ่น (2546)

4 = ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และเชาวเลิศ เลิศขโลพาร (2536)

4. การประเมินการจัดระบบ

การประเมินระบบเป็นการพิจารณาคัดสินคุณค่าของระบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นว่ามี
ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากเกณฑ์หรือมาตรฐานการประเมินที่กำหนดไว้ ดังมี
นักวิชาการ และนักการศึกษา ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการประเมินผลระบบไว้ดังนี้

สตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam, 1971) ได้นำเสนอเกณฑ์ หรือมาตรฐานสำหรับการประเมิน
ระบบที่ดีประกอบด้วย 4 มาตรฐาน ดังนี้

1. มาตรฐานการใช้ประโยชน์ (Utility standards) เป็นมาตรฐานที่ประกันถึงความเป็นประโยชน์ ประกอบด้วยเกณฑ์ที่สำคัญ 8 ประการ คือ

1.1 การระบุผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องการใช้สารสนเทศ
1.2 การรวบรวมข้อมูลครอบคลุมและตอบสนองความต้องการใช้สารสนเทศของผู้ที่เกี่ยวข้อง

- 1.3 ความเป็นที่เชื่อถือของผู้ประเมิน
- 1.4 การแปลความหมายและการตัดสินใจคุณค่ามีความชัดเจน
- 1.5 รายงานผลการประเมินมีความชัดเจนทุกขั้นตอน
- 1.6 การเผยแพร่ผลการประเมินไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างทั่วถึง
- 1.7 รายงานการประเมินเสร็จทันเวลาสำหรับนำไปใช้ประโยชน์
- 1.8 การประเมินส่งผลกระทบต่อให้มีการดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่อง

2. มาตรฐานความเป็นไปได้ (Feasibility standards) เป็นมาตรฐานประกันผลประเมินที่ได้มาจากกระบวนการหรือวิธีการประเมินที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปฏิบัติได้ ยอมรับได้ ประหยัด และคุ้มค่า ประกอบด้วยเกณฑ์ 3 ข้อ ดังนี้

- 2.1 วิธีการประเมินสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง
- 2.2 การเป็นที่ยอมรับได้ทางการเมือง
- 2.3 ผลที่ได้มีความคุ้มค่า

3. มาตรฐานความเหมาะสม (Propriety standards) เป็นการประกันว่าระบบได้ดำเนินการอย่างเหมาะสมตามกฎ ระเบียบ จรรยาบรรณ พร้อมทั้งคำนึงถึงสวัสดิภาพผู้ที่เกี่ยวข้องในการประเมิน และผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการประเมิน ประกอบด้วยเกณฑ์ที่สำคัญ 8 ข้อ ดังนี้

- 3.1 การกำหนดข้อตกลงของการประเมินไว้เป็นทางการ
- 3.2 การแก้ปัญหาของความขัดแย้งในการประเมินด้วยความเป็นธรรม โปร่งใส
- 3.3 รายงานผลการประเมินตรงไปตรงมา และคำนึงถึงข้อจำกัดการประเมิน
- 3.4 การให้ความสำคัญต่อการรับรู้ของผู้รับการประเมินและบุคคลทั่วไป
- 3.5 การคำนึงถึงสิทธิส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
- 3.6 การเคารพสิทธิในการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3.7 รายงานผลการประเมินมีความสมบูรณ์ ยุติธรรม และเสนอทั้งจุดเด่น และจุดด้อยของสิ่งที่ประเมิน
- 3.8 ผู้ประเมินทำการประเมินด้วยความรับผิดชอบและมีจรรยาบรรณ

4. มาตรฐานความถูกต้อง (Accuracy standards) เป็นมาตรฐานที่ประกันว่า การประเมิน ได้มีการใช้เทคนิคที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อสรุป ข้อค้นพบ และสารสนเทศที่เพียงพอ สำหรับ ตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ประเมิน ประกอบด้วย เกณฑ์การประเมิน 11 ข้อ ดังนี้

- 4.1 การระบุวัตถุประสงค์ของการประเมินไว้อย่างชัดเจน
- 4.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับระบบการประเมินอย่างเพียงพอ
- 4.3 การบรรยายวัตถุประสงค์และกระบวนการประเมินอย่างชัดเจน
- 4.4 การบรรยายแหล่งข้อมูล และการได้มาของข้อมูลอย่างชัดเจน
- 4.5 การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความตรง
- 4.6 การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยง
- 4.7 การจัดระบบควบคุมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และรายงาน
- 4.8 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
- 4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 4.10 การลงข้อสรุปที่มีเหตุผลสนับสนุน
- 4.11 การเขียนรายงานที่มีความเป็นปรนัย

จากเกณฑ์การประเมินผลระบบข้างต้นจะแสดงให้เห็นว่าการประเมินผลระบบจะอาศัย เกณฑ์หรือมาตรฐานการประเมินที่สำคัญ คือ ความเที่ยง ความสามารถในการนำไปปฏิบัติจริงหรือ ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ ความเหมาะสม ความถูกต้องครอบคลุม ความพึงพอใจเป็นที่ ยอมรับ และผลกระทบ อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้การประเมินผลระบบเป็นการพิจารณาตัดสิน คุณค่าของระบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด พิจารณาจากมาตรฐานใน การประเมิน 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) มาตรฐานการใช้ประโยชน์ 2) มาตรฐานความเป็นไปได้ 3) มาตรฐานความเหมาะสม และ 4) มาตรฐานความถูกต้อง

5. ความหมายของระบบการเรียนการสอน

คำว่า การเรียนการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษ คำว่า Instruction แปลว่า การสอนและการ ถูกสอน ซึ่งถือเป็นกระบวนการสองทาง คือ มีผู้สอนและผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้เสนอหรือถ่ายทอด เนื้อหาสาระ (Information) ให้แก่ผู้เรียนผ่านช่องทาง (Channel) และสื่อ (Media) ทั้งแบบเผชิญหน้า โดยไม่ผ่านสื่อ เช่น การสอนในห้องเรียน หรือการเรียนการสอนทางไกล คือ ผ่านสื่อ เช่น โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือบันทึกเสียงและภาพ โดยการเรียนการสอนในฐานะกระบวนการสื่อสารเป็นต้อง มีระบบการสื่อสารเพื่อช่วยให้นักเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยอาศัยการพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, ม.ป.ป.)

และเมื่อได้นำคำว่า “ระบบ” เข้ามาประยุกต์ใช้ในการศึกษา ก็ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ดังนี้

ยูเนสโก (UNESCO., 1981) ได้ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอน หมายถึง การนำระบบเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

กาเย่ และบริกส์ (Gagne & Briggs, 1979) ได้ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอน หมายถึง ระบบย่อยระบบหนึ่งของระบบการศึกษา โดยเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนในกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้เป็นระเบียบ แบบแผน เป็นลำดับขั้นตอนที่จะเอื้ออำนวย และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

ทิตนา แชมมณี (2550) ได้ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอน หมายถึง องค์ประกอบย่อยของการเรียนการสอนที่ถูกจัดให้มีความสัมพันธ์และส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กล่าวโดยสรุปจากความหมายของระบบการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอน หรือ องค์ประกอบย่อย ๆ ของกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์ และส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบและเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

6. องค์ประกอบระบบการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) กล่าวว่า การสอนถือเป็นวิทยาการแขนงหนึ่ง การสอนจึงเป็นระบบด้วยเหตุผล 6 ประการ ดังนี้

1. ครูต้องมีการสำรวจสภาพแวดล้อมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการสอน สภาพผู้เรียน และเนื้อหาสาระที่จะนำมาถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียน

2. ครูต้องมีการวางแผน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพแวดล้อมในการวางแผนการสอน ครูต้องกำหนดเนื้อหาที่จะสอน กำหนดคัมโนมติ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อการสอน และการประเมินผล โดยเขียนออกให้อยู่ในรูปของแผนการสอน

3. ครูต้องมีการเตรียมเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนตามที่วางแผนไว้ เช่น เตรียมทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา เตรียมสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การผลิตสื่อการสอนต่าง ๆ ตามกำหนดไว้ในแผนการสอน เป็นต้น

4. เมื่อถึงเวลาสอน ครูมีแนวทางและวิธีการสอนตามขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนแสดง การเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

5. เมื่อสอนเสร็จแล้วครูต้องประเมินผลการเรียนของผู้เรียนเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์

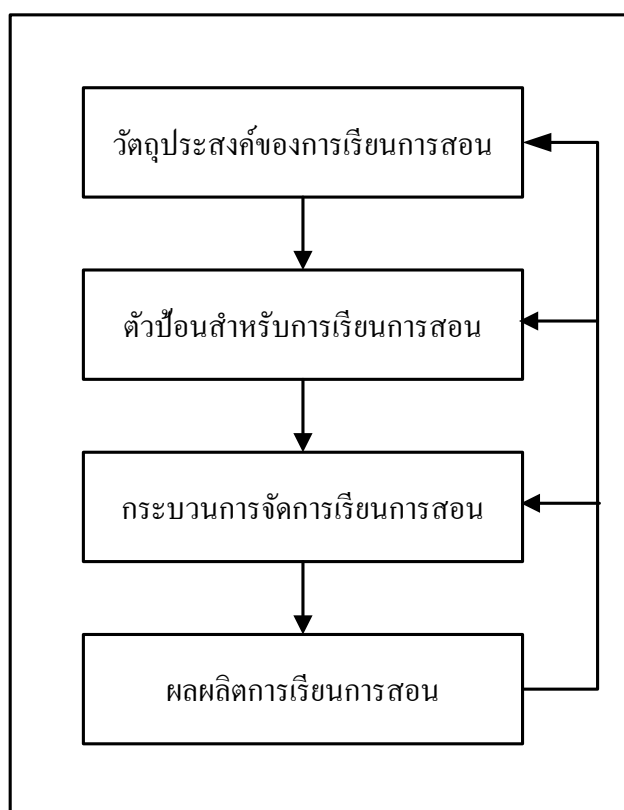
6. ครูต้องมีการประเมินผลย้อนกลับจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและการประเมินการสอนของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นสามารถจัดเข้ากับระบบได้ดังนี้

เหตุผลข้อ 1-3 คือ การสำรวจสภาพแวดล้อม การวางแผน และการเตรียมการสอน เปรียบได้กับขั้น “Input”

เหตุผลข้อ 4 คือ การดำเนินการสอน เปรียบได้กับขั้น “Process”

เหตุผลข้อ 5-6 คือ การประเมินผลลัพธ์และผลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการสำรวจสภาพแวดล้อม การวางแผน และการเตรียมการสอน เปรียบได้กับขั้น “Output” และ “Feedback”

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2541) กล่าวว่า โดยทั่วไประบบจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวป้อน หรือปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต หรือผลลัพธ์ ในทางการศึกษาระบบของกระบวนการจัดการเรียนการสอน จะแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ระบบการเรียนการสอน (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2541)

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2541) กล่าวว่าต่ออีกว่าระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการแสดงถึงความมุ่งมั่นที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน หรืออีกนัยหนึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่เกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของการสอน วัตถุประสงค์นับว่าเป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง เพราะ จะเป็นตัวกำกับวิธีการเรียนการสอน

2. ตัวป้อนสำหรับการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่

2.1 ผู้สอนในเชิงคุณวุฒิ ประสบการณ์ และคุณลักษณะในการเป็นครู

2.2 ผู้เรียน ซึ่งพิจารณาในแง่ของความรู้พื้นฐานเดิม ความสนใจ ความถนัด วิธีการ จุดมุ่งหมาย และลักษณะนิสัย

2.3 ห้องเรียน

2.4 ผู้ให้คำปรึกษา

2.5 วัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน โดยเฉพาะตำรา และวารสาร

3. กระบวนการเรียนการสอน ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) การจัดวิชา 2) การจัดห้องเรียน และ 3) เทคนิคการสอน

4. ผลผลิตของการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่ ผลการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ถ้ามีจุดมุ่งหมายของการสอนที่ชัดเจน มีตัวป้อนสำหรับการเรียนการสอนพร้อมข้อมูล และผู้สอนเลือกวิธีการ เทคนิคการสอนที่เหมาะสม ผลลัพธ์คือผู้เรียนควรเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สันติ วิจักษณ์าณัติ (2545) กล่าวว่า ในระบบการเรียนการสอน จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญตามแนวคิดวิธีระบบ สามารถจัดองค์ประกอบการออกแบบระบบการเรียนการสอน ได้ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าในระบบการเรียนการสอน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน หรือเรียกว่า 4 Commonplace

1.1 ผู้เรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบการสอนก่อนสอนต้องทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือทำความเข้าใจกับผู้เรียน โดยผู้สอนต้องทราบความถนัด ความสนใจของผู้เรียน และความสามารถในการเข้าใจในสิ่งที่ครูสอนและความมีมานะพยายามในการเรียนด้วย

1.2 ผู้สอน เป็นผู้ที่ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคุณภาพการเรียนของผู้เรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพในการสอนของครูโดยตรง

1.3 หลักสูตร เป็นประสบการณ์ที่สถาบันการศึกษาจัดให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

1.4 สิ่งแวดล้อมทางการเรียน คือ การจัดเวลา การจัดห้องเรียน การเลือกแหล่ง
วิทยาการ และแหล่งสนับสนุน

2. กระบวนการ (Process) เป็นการนำเอาตัวป้อน ซึ่งเป็นวัตถุดิบมาปฏิสัมพันธ์ต่อกัน
เพื่อให้เกิดผลผลิต (Output) ตามที่ต้องการ โดยการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่

2.1 การเตรียมความพร้อม เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องการเรียนการสอน โดย
การเร้าความสนใจ การประเมินสภาพหรือความรู้ของผู้เรียนก่อนสอน เพื่อจัดประสบการณ์เรียนรู้
ให้ต่อเนื่องจากความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน

2.2 การให้เนื้อหาสาระใหม่ เป็นการให้ข้อมูลใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลวิธี
การสอนและการใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

2.3 การสร้างเสริมทักษะ เป็นกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและความรู้ความเข้าใจใน
สิ่งที่เรียนมาแล้วดียิ่งขึ้น โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

2.4 กิจกรรมการสนับสนุนเป็นกิจกรรมเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจหรือสามารถนำ
ความรู้ไปใช้ นอกจากนี้อาจส่งงาน เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมในการเรียนการสอนครั้งถัดไป

2.5 การควบคุม เป็นวิธีการที่ทำให้การจัดกิจกรรมเรียนการสอนเป็นไปอย่างมี
ประสิทธิภาพ ได้แก่ การเสริมสร้างแรงเสริม การอธิบายซ้ำ หรือถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจเป็นอย่างดี
อาจผ่านขั้นตอนการสอนอย่างรวดเร็ว และรวมถึงการประเมินผลการเรียนก่อนจะสิ้นสุดการสอน

3. ผลลัพธ์ (Output) เป็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนในด้านความเข้าใจ
ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะ และเจตคติในการคิดแก้ปัญหาใน

4. ผลย้อนกลับ (Feedback) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการสอนผ่านไปแล้ว เพื่อ
วิเคราะห์หาจุดบกพร่อง การจัดระบบต้องผสมผสานระหว่างกระบวนการและการออกแบบการ
เรียนการสอน และพิจารณาองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการพัฒนาระบบ

กล่าวโดยสรุปองค์ประกอบระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน 2) กระบวนการ
(Process) ได้แก่ การเตรียมความพร้อม การให้เนื้อหาสาระใหม่ การจัดกิจกรรมการสนับสนุน
3) ผลลัพธ์ (Output) และ 4) ผลย้อนกลับ (Feedback)

7. การจัดระบบการเรียนการสอนและการจัดระบบสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การจัดระบบการเรียนการสอนที่มีคุณภาพนั้น
จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมตามเกณฑ์ โดยอาศัยการอิงขั้นตอนที่ผ่านการพิสูจน์
ด้วยการวิจัยมาแล้วหลากหลายวิธี โดยในที่นี้ขอยกตัวอย่างของขั้นตอนที่ใช้ในการจัดระบบ ได้แก่
SASMES Model และ ADDIE Model

การจัดระบบการเรียนการสอนตาม ADDIE Model ถือเป็นแบบจำลองการพัฒนาระบบ การสอนหรือการฝึกอบรมที่เป็นที่นิยมและใช้อย่างแพร่หลาย โดย ADDIE Model เป็นแบบจำลอง ระบบร่วม (Generic approach) ที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบอื่นได้ไม่จำเป็นจะต้องเป็น ระบบการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมเท่านั้น ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) คือ เป็นการจำแนกระบบออกเป็นองค์ประกอบหรือ ส่วนประกอบที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เช่น การเรียนการสอน การฝึกอบรม
 2. การออกแบบ (Design) คือ เป็นการวางแผนในรายละเอียดสิ่งที่จำเป็นสำหรับระบบ โดยระบุองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบใหม่
 3. การพัฒนา (Development) คือ เป็นการสร้างระบบใหม่ ตามการออกแบบที่ได้ ดำเนินการไว้แล้วในขั้นออกแบบ ด้วยการสังเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบหลักและองค์ประกอบ รองของระบบใหม่และกำหนดขั้นตอนตามลำดับขั้น และทำการเขียนแผนผังแสดงแบบจำลอง เพื่อ สื่อสารแทนระบบที่พัฒนาขึ้น
 4. การดำเนินการ (Implementation) คือ เป็นการนำระบบที่พัฒนาขึ้นมาไปใช้ใน สถานการณ์จำลองหรือในสถานการณ์จริง เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของระบบที่สร้างขึ้นใหม่ ตาม ขั้นตอนที่กำหนดไว้
 5. การประเมิน (Evaluation) คือ เป็นการทดสอบและพิจารณาคุณภาพของระบบที่ พัฒนาขึ้นจากข้อมูลหรือผลการนำระบบไปใช้ เพื่อการปรับเปลี่ยนและปรับปรุงให้ดีขึ้น
- การจัดระบบตาม SASMES Model มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบ (Systems analysis) คือ การวิเคราะห์ระบบที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบัน เพื่อพิจารณาองค์ประกอบ ขั้นตอน วิธี ทิศทาง และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ได้แก่
 - 1.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์และจำแนกองค์ประกอบ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ องค์ประกอบที่ใช้ได้ดี องค์ประกอบที่ต้องปรับปรุง องค์ประกอบที่ไม่จำเป็น
 - 1.2 การวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์ขั้นต้นของระบบเดิมตามลำดับก่อนหลัง ตามทิศทาง วิธี และความสัมพันธ์
2. การสังเคราะห์ระบบ (Systems synthesis) คือ การจัดทำระบบใหม่เพื่อปรับปรุงระบบเก่าให้ดีขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอน ได้แก่
 - 2.1 พิจารณาองค์ประกอบที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว โดยเก็บองค์ประกอบที่ใช้ได้ดี มาปรับปรุง เพื่อให้สมบูรณ์ และตัดองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นและไร้ประสิทธิภาพทิ้ง
 - 2.2 การกำหนดองค์ประกอบใหม่เพื่อเพิ่มเติม เสริม หรือแทนองค์ประกอบเดิมที่ ตัดทิ้งไป โดยจัดเรียงองค์ประกอบที่กำหนดขึ้นตามลำดับก่อนหลัง

2.3 กำหนดขั้นตอนระบบ โดยจำแนกเป็นขั้นตอนหลักและขั้นตอนย่อยให้ครอบคลุมขั้นตอนปัจจัยนำเข้า ขั้นตอนกระบวนการ ขั้นตอนผลลัพธ์ และขั้นตอนผลย้อนกลับ

2.4 พิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบระบบที่ต้องมีองค์ประกอบร่วมกัน 4 ประการ คือ โครงสร้าง (Structure) พฤติกรรม (Behavior) ความเชื่อมโยง (interconnectivity) และกำหนดบทบาทหน้าที่ (Functions) ของแต่ละองค์ประกอบ

2.5 เขียนแผนผังแสดงองค์ประกอบหลัก/ รอง/ ย่อย

2.6 การเขียนเส้นแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก/ รอง/ ย่อย

3. การสร้างแบบจำลอง (Systems modeling) คือ การสร้างแบบจำลองเพื่อการสื่อสารระบบที่พัฒนาขึ้น โดยอาจเลือกแบบจำลองแนวตั้ง แนวนอน วงกลม โดยดำเนินการ ดังนี้

3.1 พิจารณาประเภทแบบจำลอง ซึ่งมี 4 ประเภท คือ แบบจำลองรูปภาพ (Iconic model) แบบจำลองเปรียบเทียบ (Analogue model) แบบจำลองสัญลักษณ์ (Symbolic model) และแบบจำลองความคิด (Conceptual model)

3.2 เขียน Flowchart แสดงแบบจำลอง

3.3 ออกแบบให้สวยงาม

4. การประเมิน/ ทดสอบระบบ (Systems evaluation) คือ การประเมินระบบด้วยการนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จำลอง โดยดำเนินการ ดังนี้

4.1 ทดสอบองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ในแต่ละสถานการณ์

4.2 ทดสอบระบบรวมในสภาพจริง

4.3 กำหนดขั้นตอนการทดสอบระบบ

4.4 กำหนดเกณฑ์การทดสอบระบบ

4.5 พัฒนาแบบฟอร์มสำหรับการประเมินการทดสอบระบบ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า เมื่อพัฒนาระบบการสอนขึ้นแล้วจากการจัดระบบสื่อการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอน โดยยึดระบบสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบตามหลักการ โดยในที่นี้ขอยกตัวอย่างของขั้นตอนที่ใช้ในการจัดระบบ ได้แก่ SASMES Model มาพัฒนาเป็นระบบสื่อการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ขั้นวิเคราะห์ระบบสื่อการสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบระบบสื่อการสอนที่ผู้สอนใช้อยู่ หรือมีผู้คิดขึ้นมีปัญหาข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้หาทางจัดระบบแก้ไขข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว โดยขั้นวิเคราะห์ระบบสื่อการสอนครอบคลุมขั้นตอนขององค์ประกอบที่ 1 การจัดเตรียมและวางแผนผลิตสื่อการสอน คือ ขั้นที่เกี่ยวกับการสำรวจปัญหา การสำรวจความต้องการ และการสำรวจทรัพยากร

2. ขั้นสังเคราะห์ระบบสื่อการสอน ขั้นผู้สอนรวบรวมข้อมูลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ระบบมาสร้างระบบใหม่ขึ้นมา โดยการกำหนดขั้นตอนตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงขั้นประเมินผลลัพธ์ โดยการเขียนระบบสื่อการสอนในขั้นตอนนี้จะนิยมเขียนนำขั้นตอนด้วย 1.0, 2.0, 3.0 ตามลำดับ และแสดงขั้นตอนย่อยด้วย 1.1, 1.2, 1.3 ตามลำดับ และเมื่อนำขั้นตอนต่าง ๆ มารวมเป็นระบบสื่อการสอนอาจเขียนออกมาได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 ขั้น 1.0 สำรวจปัญหาและความต้องการสื่อการสอน

2.2 ขั้น 2.0 สำรวจทรัพยากรการผลิตสื่อการสอน

2.3 ขั้น 3.0 กำหนดวัตถุประสงค์การผลิตสื่อการสอน

2.4 ขั้น 4.0 วางแผนการผลิตสื่อการสอน

2.5 ขั้น 5.0 ดำเนินการผลิตสื่อการสอน

2.6 ขั้น 6.0 รวมสื่อการสอนเป็นชุด

2.7 ขั้น 7.0 ประเมินผลสื่อการสอน

2.8 ขั้น 8.0 ปรับปรุงสื่อการสอน

2.9 ขั้น 9.0 ผลิตสื่อการสอนจำนวนมาก

3. ขั้นสร้างแบบจำลองระบบสื่อการสอน ในขั้นนี้ผู้สอนจะนำเอาขั้นตอนต่าง ๆ มาใส่ลงแบบจำลอง เพื่อแสดงลำดับขั้นการเขียนแบบจำลอง โดยกระทำได้หลายแบบ ระบบสื่อการสอนที่ผู้สอนเขียนควรสะท้อนให้เห็นว่าองค์ประกอบทั้ง 4 ของแบบจำลองเป็นระบบคลาสสิก โดยสามารถชี้บ่งได้ว่าขั้นตอนใดเป็น Input ขั้นตอนไหนถึงขั้นตอนของการ Process และขั้นตอนใดบ้างที่เป็น Output หรือ Feedback เป็นต้น

4. ขั้นทดสอบระบบสื่อการสอนในสถานการณ์จำลอง เมื่อเขียนแบบจำลองระบบการผลิตสื่อการสอนแล้ว ผู้สอนต้องลงมือผลิตสื่อการสอนขึ้นตามขั้นตอนระบบที่พัฒนาขึ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำสื่อการสอนไปใช้ และประเมินตรวจสอบระบบสื่อการสอนที่ผู้สอนผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ และเพื่อทดสอบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้วผู้สอนอาจจะตั้งชื่อตามชื่อผู้คิดค้น เช่น แผนเคลเลอร์ (Keller plan) หรือแผนมอริสัน (Morison plan) ชื่อสถาบัน เช่น แผนจุฬา หรือแผน มสธ, ชื่อเมือง, หรือชื่อระบบตามโครงการที่สนับสนุนการพัฒนา เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปการจัดระบบการเรียนการสอนและการจัดระบบสื่อการเรียนการสอน เมื่อเกิดการพัฒนาระบบการสอนขึ้นแล้วจากการจัดระบบสื่อการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาสื่อการเรียนการสอน โดยยึดระบบสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบตามหลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสร้างแบบจำลอง และการทดสอบประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ยูบิควิตัส (Ubiquitous) มีรากศัพท์จากภาษาละตินซึ่งความหมายว่า มีอยู่ในทุกแห่ง หรือมีอยู่ในทุกหนทุกแห่ง โดยมาร์ค ไวเซอร์ (Mark Weiser) แห่งศูนย์วิจัยพาโลอัลโต (Palo Alto) ของบริษัท ซีรอกซ์ (Xerox) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำนิยาม ยูบิควิตัสคอมพิวเตอร์ (Ubiquitous computing) หมายถึง กระบวนการบูรณาการ (Integrating) คอมพิวเตอร์เข้ากับโลกกายภาพ (Physical world) อย่างไร้ขอบเขต (Seamlessly) การพัฒนาสิ่งเหล่านี้ส่งผลทำให้เทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันจึงรวมถึงเทคโนโลยีประเภทไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessors) โทรศัพท์เคลื่อนที่ กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ส่งผลให้มนุษย์สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้ทุกหนทุกแห่งสภาพแวดล้อมที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไม่ว่าจะอยู่ในที่แห่งใด

ในสังคมแห่งการเรียนรู้ ทรัพยากรสื่อสารด้านโทรคมนาคมถือเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ การจัดหาแหล่งทรัพยากร และเชื่อมโยงให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาตลอดชีวิตด้วยการเข้าถึงการสืบค้น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่หลากหลาย เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตในการดำรงชีวิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการประกอบอาชีพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2541) และบทบาทการศึกษภควันตภาพต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาศูนย์ความรู้ การจัดการศูนย์ความรู้ การพัฒนาความรู้ และประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความรู้ โดยสามารถพัฒนาทรัพยากรตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา และการศึกษาภควันตภาพยังเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการวางแผนเตรียมการ ดำเนินการถ่ายทอด การจัดสภาพแวดล้อม การประเมินความรู้ประสบการณ์ และทักษะความชำนาญไปปรากฏอยู่ทุกแห่งหน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555) โดยมีการนำการศึกษาภควันตภาพมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการคิดค้นอินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์ในการจัดการเรียนการสอนมาพัฒนางานการศึกษาควบคู่ไปกับวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบไร้ขอบเขตในลักษณะของการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา หรือการเรียนรู้เกิดขึ้นรอบตัวผู้เรียน เนื่องจาก ข้อมูลสารสนเทศได้รวมไว้ในอุปกรณ์เพียงแต่ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ก็จะสามารถเข้าถึงได้ทันที โดยเป็นความสัมพันธ์แบบพร้อมกันจากหลาย ๆ จุด คู่จุดเดียว เป็นความสัมพันธ์แบบสามัญและเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Ubiquitous computing) (Weiser, 1991)

1. ความหมายของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555) ได้ให้ความหมายของการศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง สำหรับศัพท์บัญญัติที่เรียกว่า “การศึกษาแบบภควันตภาพ” หรือ “ภควันตวิทยา” ซึ่งมาจากคำว่า Ubiquitous education หรือ Ubiquitous learning โดยคำศัพท์คำนี้ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดย

ศ.ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ ศาสตราจารย์ด้านเทคโนโลยีการศึกษาและนายกสมาคมเทคโนโลยีการศึกษาแห่งประเทศไทย เป็นศัพท์ใหม่ที่บัญญัติขึ้นมาในช่วงของการพัฒนาการเรียนโดยใช้สื่อแท็บเล็ต (Tablet) ของวงการการศึกษาไทย โดยนิยามความหมาย คำว่า ภควันต์ แปลว่า มีภาคหรือมีส่วนย่อย มากกว่าคำว่า ภค แปลว่า ภาค ส่วน และคำว่า วนต แปลว่า มี รวมกันแปลว่า มีภาคสภาวะที่มีการแบ่งภาคส่วนการกระจายส่วน หมายถึง การแผ่กระจายจากจุดกำเนิดไปโดยรอบใกล้หรือไกลแล้วแต่แรงส่ง ส่วนที่จะส่งไปเป็นสัญญาณหรือพลังงานที่ส่งไปตามสายหรือไร้สาย เช่น สัญญาณวิทยุกระจายเสียง วิทยุ โทรทัศน์ หรือสัญญาณพลังจิต ที่เรียกว่า โทรจิต ซึ่งในทางโลกวิถูด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี คำว่า ภควันต์ ตรงกับคำว่า Broadcast หรือ Ubiquitous (Existing everywhere) หมายถึง การแพร่กระจายและการทำให้ปรากฏอยู่ทุกแห่งหน สามารถรับฟัง รับชม และรับรู้ได้ทุกเวลา เรียกรวมว่า ภควันตภาพ ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการแพร่กระจายความรู้ ข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ เรียกว่า ภควันตวิทยา ตรงกับภาษาอังกฤษ คำว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology (อ่านว่า ภา-คะ-วัน-โต-โล-ยี) เมื่อนำคำว่าภควันตภาพ ไปใช้จะอยู่ในรูปคำขยาย เช่น ห้องเรียน (แบบ) ภควันตภาพ (u-Classroom) โรงเรียนภควันตภาพ (u-School) องค์กรภควันตภาพ (u-Organization) หรือชุมชนภควันตภาพ (u-Community) และบทบาทการศึกษาภควันตภาพต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีบทบาทในการพัฒนาศูนย์กลางความรู้ การจัดการศูนย์กลางความรู้ การพัฒนาความรู้ และประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความรู้ โดยสามารถพัฒนาทรัพยากรตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา และการศึกษาภควันตภาพยังเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการวางแผนเตรียมการ ดำเนินการถ่ายทอด การจัดสภาพแวดล้อม การประเมินความรู้ประสบการณ์ และทักษะความชำนาญไปปรากฏอยู่ทุกแห่งหน

นิโคลัส (Nicholas, 2010) ได้ให้ความหมายของการศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง การเรียนรู้ที่มีอยู่ในทุกหนทุกแห่งและทุกเวลา ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลได้โดยใช้อินเตอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านอุปกรณ์มือถือ (Mobile devices) ที่สามารถส่งผ่านหรือถ่ายโอนข้อมูลซึ่งกันและกัน ในรูปแบบที่เป็นกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการสื่อสารกันแบบไร้พรมแดน และตอบสนองความต้องการรายบุคคล

จังกี้ และคณะ (Junqi et al., 2010) ได้ให้ความหมายของการศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง การเรียนรู้แบบภควันตภาพเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ในรูปแบบของดิจิทัลที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์พกพาเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียน ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จึงส่งผลให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียนและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วถือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ และฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดประมวลผลความรู้เหล่านั้นได้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. Any where คือ สามารถเข้าถึงได้ทั่วโลกผ่านการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย
2. Any time คือ สามารถเรียนได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ
3. Any data คือ สามารถเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้
4. And device คือ สามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนได้

ยะรียา, อาร์หมัด และจิริว (Yahya, Ahmad & Jalil, 2010) ได้ให้ความหมายของการศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง การเรียนรู้บนพื้นฐาน หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นภายใต้สภาพแวดล้อม หรือเทคโนโลยีของยูบิควิตัสคอมพิวเตอร์ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้จากบริบทของสภาพแวดล้อมที่ถูกต้องในสถานที่และเวลาที่เหมาะสม

วัตสัน และพรายเมด (Watson & Plymale, 2011) ได้ให้ความหมายของการศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง รูปแบบหรือกระบวนการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนที่สามารถกระทำได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา โดยการบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ โปรแกรม และการให้บริการร่วมกัน

กล่าวโดยสรุปจากความหมายของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของยูบิควิตัสคอมพิวเตอร์ (Ubiquitous computing) มาใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียนการสอน และผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลความรู้ได้จากทุกหน ทุกแห่งอย่างรวดเร็วตามบริบทของสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ส่งผลให้ไม่มีข้อจำกัดเรื่องของเวลา และสถานที่ โดยผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนในรูปแบบของกิจกรรมได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งการเรียนรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ หาคำความรู้ และฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดประมวลผล ข้อมูลความรู้เหล่านั้นได้ด้วยตนเอง

2. การเปรียบเทียบกระบวนการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เฟรเซอร์ (Fraser, 2005) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous learning หรือ u-Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายที่อยู่ในลักษณะของชุดกิจกรรม (Instruction package) ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายทั้งแบบใช้สายและไร้สาย รวมไปถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการประมวลผลแบบไร้ขอบเขต ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา เนื่องจาก การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิต และเกี่ยวพันกับวิธีการเรียนหลากหลายรูปแบบร่วมกัน ทั้งแบบดั้งเดิมและแบบการใช้เทคโนโลยีด้านสารสนเทศเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ดังนั้นแนวโน้มของการจัดการเรียนการสอนในอนาคตจึงจำเป็นต้องพัฒนาควบคู่ไปกับวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนแบบภควันตภาพในรูปแบบของการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาและเกิดขึ้นได้รอบตัว

ผู้เรียนในลักษณะของ Anyone Anytime Anywhere Any-service เนื่องจาก ข้อมูลสารสนเทศได้รวมไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อย เพียงผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนก็จะสามารถเข้าถึงได้ทันที ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การเรียนการสอนแบบกวี้นตภาพ (u-Learning) นั้นเกิดจากการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากรูปแบบ e-Learning และ m-Learning นั่นเอง

หลิว และฮวง (Liu & Hwang, 2010) กล่าวว่า กระทบทศวรรษการพัฒนาเทคโนโลยี การเรียนการสอนเริ่มต้นจาก e-Learning ที่มีการยอมรับอย่างกว้างขวางในสภาพการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งได้มีการพัฒนาเทคนิค วิธีการ มีการพัฒนาความรู้และทักษะใหม่เป็นรายบุคคลหรือร่วมกัน จนมาถึงการเรียนรู้ที่มีการนำอุปกรณ์สื่อสาร โทรศัพท์ สมาร์ทโฟน (m-Learning) และคอมพิวเตอร์แบบพกพาในรูปแบบต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมแบบไร้สายที่ (u-Learning) การสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ มีการบูรณาการด้านการสื่อสารแบบสองทาง (Two-way) และแบบทันทีทันใด (Real-time) ตามบริบทหรือสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงต้นยุค 2011 รูปแบบใหม่เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์เพิ่มเติมเพื่อได้รับต่อการเปลี่ยนแปลงในทิศทางใหม่สำหรับการรองรับการเรียนการสอนในอนาคต และบริบทการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้สามารถโต้ตอบการเรียนรู้ร่วมกันได้เป็นอย่างดีผ่านระบบเครือข่ายแบบไร้สายและการเรียนรู้ด้วยระบบเซ็นเซอร์ และ Radio Frequency Identification (RFID) ที่ถือเป็นอุปกรณ์พกพาติดตัว เมื่อก้าวเข้าสู่เทคโนโลยีการเรียนรู้ยุคใหม่ จึงจำเป็นต้องมีกระทบทศวรรษใหม่สำหรับการเป็นแนวทางในการออกแบบดำเนินงาน และการประเมินผลของเทคโนโลยี อีกทั้งสังเกตเห็นเทคโนโลยีการเรียนรู้และระบุว่าบริบทเป็นกระทบทศวรรษใหม่ที่เกิดขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการเรียนรู้ จากแนวโน้มนี้ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนกระทบทศวรรษจากสังคมการเรียนรู้แบบ e-learning เป็น m-Learning และต่อจากนั้น คือ การล่องรู้บริบท u-Learning นั่นเอง จะแสดงดังภาพที่ 4 และได้กล่าวต่ออีกว่า เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการรองรับเทคโนโลยีดังกล่าวจึงได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง e-Learning, m-Learning และ u-Learning บริบทการเรียนรู้อในสภาพแวดล้อมด้านตัวแปรทางทฤษฎีและปฏิบัติ ดังตารางที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 4 พัฒนาการรูปแบบ e-Learning ถึง m-Learning ภายใต้อสภาพแวดล้อม u-Learning
(Liu & Hwang, 2010)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง e-Learning, m-Learning, u-Learning บริบทการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมด้านตัวแปรทางทฤษฎีและปฏิบัติ

คุณสมบัติที่แตกต่าง ของการเรียนรู้	e-Learning	m-Learning	u-Learning
องค์ประกอบและ ลักษณะสำคัญของ การเรียนรู้	เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และเป็นการเรียนรู้ แบบองค์รวม สามารถ เข้าถึงข้อมูลความรู้ได้ ในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และ ต่างเวลากัน (Asynchronous)	เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และเป็นการเรียนรู้ แบบองค์รวม สามารถ เรียนได้ในเวลา เดียวกันและต่างเวลา กันขึ้นอยู่กับบริบท สภาพแวดล้อมจริง และเข้าถึงข้อมูล สารสนเทศได้ ตลอดเวลา	เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และเป็นการเรียนแบบ องค์รวม ขึ้นอยู่กับ บริบทสภาพแวดล้อม และการเข้าถึงข้อมูล สารสนเทศตลอดเวลา สนับสนุนการเรียนรู้ แบบปรับตัว (Adaptive learning) และการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คุณสมบัติที่แตกต่าง ของการเรียนรู้	e-Learning	m-Learning	u-Learning
เครื่องมือที่ใช้ใน การเรียนรู้	เครื่องคอมพิวเตอร์ แบบตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก (Notebook) อุปกรณ์ที่ สามารถรองรับการใช้ งานอินเทอร์เน็ตได้	ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (PDA โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์แบบพกพา) ที่ ใช้การสื่อสารแบบ ไร้สาย	เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ (Sensor technology)
การควบคุม: ภายใน (บนพื้นฐานมุมมอง ของผู้เรียน)	ใช้งานได้ด้วยตนเอง	ผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งาน หรือ ใช้ เทคโนโลยีเซ็นเซอร์
การควบคุม: ภายนอก (บนพื้นฐาน ประยุกต์เครื่องมือ)	การแนะนำแนวทางแบบ ออนไลน์	ระบบเครือข่ายไร้สาย การเรียนรู้บนเครือข่าย	ออนไลน์ และ พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ แท้จริง
การนำไปใช้ในด้าน วิชาการและ อุตสาหกรรม	ใช้ได้เกือบทุก สาขาวิชา	การเรียนรู้แบบเกิด ความรู้อย่างชัดเจน เช่น การสังเกต การจำแนกเป้าหมาย เป็นหมวดหมู่ ฯลฯ	การเรียนรู้ลักษณะขั้น ตอนนี้ทำให้เกิดความรู้ เช่น การเรียนรู้ที่จะทำ การทดลองที่ซับซ้อน สำเร็จ
วิธีการเรียนการสอน	เป็นการเรียนแบบตัว ต่อตัว ระหว่างบุคคล/ รายบุคคล (One-to- one) ระหว่างบุคคลต่อ กลุ่ม (One-to-group) หรือระหว่างกลุ่มต่อ กลุ่ม (Group-to-group)	เป็นการเรียนแบบตัว ต่อตัว/ ระหว่างบุคคล/ ระหว่างบุคคลต่อกลุ่ม/ ระหว่างกลุ่มต่อกลุ่ม ด้วยบริบทสารสนเทศ เพื่อให้เกิดความรู้ชัด แจ้ง เช่น การสังเกต และการจำแนก ฯลฯ	เป็นการเรียนแบบตัว ต่อตัว/ ระหว่างบุคคล/ ระหว่างบุคคลต่อ กลุ่ม/ ระหว่างกลุ่มต่อ กลุ่มด้วยบริบท สารสนเทศ เพื่อให้เกิด ความรู้ชัดแจ้ง เช่น ทักษะ ความสามารถ การทดลองที่ซับซ้อน ด้วยอุปกรณ์

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คุณสมบัติที่แตกต่าง ของการเรียนรู้	e-Learning	m-Learning	u-Learning
แหล่งทรัพยากร ข้อมูลความรู้ และ สารสนเทศ	ระบบเครือข่าย (Server)	ระบบเครือข่าย (Server) การเชื่อมต่อ เครือข่ายไร้สาย และ อุปกรณ์ที่จำเป็น	ระบบเครือข่าย (Server) การเชื่อมต่อ เครือข่ายไร้สาย และ อุปกรณ์ที่ติดตั้ง เซ็นเซอร์ในตัวเครื่อง
การประเมินผล	สามารถประเมินจาก ระบบการเรียนรู้ (Learning System) โดยผู้ใช้งาน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ จะทำการ กำหนดการเข้าถึง ณ เวลาเดียวกันและต่าง เวลากันได้ด้วยตนเอง	สามารถประเมินผล แบบสดในขณะที่ผู้เรียน กำลังเรียนผ่านระบบ การเรียนรู้ โดยผู้ใช้ ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ทำ การกำหนดการเข้าถึง ณ เวลาเดียวกันและ ต่างเวลากันได้ด้วย ตนเอง	สามารถประเมินผล แบบสดในขณะที่ผู้เรียน กำลังเรียนจากระบบ การเรียนรู้ โดยผู้สอน ผู้ใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญมี ความเหมาะสมใน การประเมินการเรียน และกิจกรรมการเรียน ตามสภาพจริง
สถานการณ์ การเรียนรู้	บริบทของการเรียนรู้ ออนไลน์แบบผู้เรียน เป็นผู้รับข้อมูล (Passive learning)	บริบทของการเรียนรู้ ออนไลน์แบบ สถานการณ์จริง (Real world) และผู้เรียนเป็นผู้ รับข้อมูล	บริบทของการเรียนรู้ ออนไลน์แบบ สถานการณ์จริง และ ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหา ความรู้ด้วยตนเอง
ทฤษฎี หรือกลยุทธ์ การสอน	เกี่ยวข้องกับทฤษฎี การสอน และกลยุทธ์ การสอนเกือบทุก รูปแบบ	เกี่ยวข้องกับทฤษฎี การสอน และกลยุทธ์ การสอนเกือบทุก รูปแบบ โดยเฉพาะ การเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน	เกี่ยวข้องกับทฤษฎี การสอน และกลยุทธ์ การสอนเกือบทุก รูปแบบ โดยเฉพาะ การเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คุณสมบัติที่แตกต่าง ของการเรียนรู้	e-Learning	m-Learning	u-Learning
ทฤษฎี หรือกลยุทธ์ การสอน (ต่อ)		(Project-based learning) การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning) และการเสริมศักยภาพต่อการเรียนรู้ (Scaffolding)	การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง การเสริมศักยภาพต่อการเรียนรู้ การฝึกฝนสติปัญญา และกระบวนการคิด (Cognitive apprenticeship)

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงแนวคิดที่แตกต่างกันของ e-Learning, m-Learning และ u-Learning ตามขอบข่ายทางการศึกษาจะส่งผลช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดวิสัยทัศน์ในการเรียนรู้ทั้งที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน โดยใช้เทคโนโลยีสำหรับการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแพร่หลาย (Park, 2011) และการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาไปตามเทคโนโลยีจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยต่างที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้ต้องปรับปรุงรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา ข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศจากหลากหลายช่องทาง และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ทุกเวลาด้วยการอาศัยศักยภาพของเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ตามวิวัฒนาการของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป

3. คุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ลักษณะและการนำการศึกษาภควันตภาพมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการคิดค้นอินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์ในการจัดการเรียนการสอนมาพัฒนาวงการศึกษาควบคู่ไปกับวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบไร้ขอบเขตในลักษณะของการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา หรือการเรียนเกิดขึ้นรอบตัวผู้เรียน เพราะข้อมูลสารสนเทศได้รวมไว้ในอุปกรณ์เพียงผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ โดยเป็นความสัมพันธ์แบบพร้อมกันจากหลายจุดสู่จุดเดียว เป็นความสัมพันธ์แบบสามัญและเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Weiser, 1991)

จิ่ว, เกาม เจ้อ และเฉิน (Chiu, Kao, Huang & Chen, 2008) กล่าวว่า คุณลักษณะของการเรียนแบบภควันตภาพจะเน้นการพิจารณาบริบทของผู้เรียนและเทคโนโลยีของภควันตภาพจึงได้แบ่งลักษณะ ดังนี้

1. ความต้องการของผู้เรียน
2. ความกตริเริ่ม
3. การติดต่อสื่อสาร
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. บริบทของผู้เรียน
6. การให้บริการรายบุคคลกับผู้เรียน
7. การควบคุมการเรียนด้วยตนเอง
8. การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
9. เนื้อหาสามารถปรับเปลี่ยนได้
10. เป็นชุมชนการเรียนรู้

ยะรียา และคณะ (Yahya et al., 2010) กล่าวว่า กระบวนทัศน์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในสภาพแวดล้อมของยูบิควิตัสคอมพิวเตอร์ (Ubiquitous computing) ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ถูกต้องในสถานที่และเวลาที่เหมาะสมกับบริบทของสภาพแวดล้อม และได้นำเสนอคุณลักษณะเฉพาะของการเรียนแบบภควันตภาพ ดังนี้

1. ความคงทน (Permanency) หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ จะยังคงอยู่ในระบบจนกว่าผู้เรียนจะสนใจลบข้อมูลดังกล่าวนั้น
2. การเข้าถึง (Accessibility) หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ มีความพร้อมที่จะให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลาเมื่อผู้เรียนต้องการ
3. ความรวดเร็ว (Immediacy) หมายถึง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทันที ทั่่นใด
4. การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับเพื่อ ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญผ่านมาสื่อที่มีประสิทธิภาพได้อย่างหลากหลาย
5. บริบทการให้ความรู้ (Context-Awareness) หมายถึง สามารถปรับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เข้ากับสถานการณ์จริง เพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

จังกี้ และคณะ (Junqi et al., 2010) กล่าวว่า คุณสมบัติ คุณลักษณะของการเรียนแบบภควันตภาพ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. คุณสมบัติของการเรียนแบบภควันตภาพ ดังนี้
 - 1.1 การเข้าถึงข้อมูล คือ ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร วิดีโอ และสื่อที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนตามที่ผู้เรียนต้องการ
 - 1.2 ความคงทน คือ ชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้จะถูกบันทึกอย่างต่อเนื่อง

1.3 ความรวดเร็ว คือ ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็ว เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน และสามารถบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหานั้นได้ภายหลัง

1.4 การโต้ตอบ คือ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญได้ทั้งในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ กิจกรรมการเรียนการสอนจะถูกรวมเข้ากับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

1.6 การปรับเนื้อหาตามความต้องการผู้เรียน คือ ผู้เรียนได้รับข้อมูลตามความต้องการเพื่อช่วยให้สามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้ง่ายขึ้น

2. คุณลักษณะของการเรียนแบบภควัตภาพ ดังนี้

2.1 สามารถเรียนรู้ได้ทันที คือ ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถบันทึกข้อมูลที่ต้องการได้ตามเวลาต้องการ

2.2 สามารถเชื่อมต่อการเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น เมาส์ การเขียนด้วยมือ ทำทางการพูด ฯลฯ

2.3 การปรับเนื้อหาและเลือกเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้อง คือ เนื้อหาการเรียนรู้จะถูกรวบรวมอยู่ในข้อมูลการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องมีการปรับเนื้อหาตามบริบทของผู้เรียน และต้องแสดงในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้

2.4 ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน คือ ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับเพื่อน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน คือ กิจกรรมการเรียนรู้จะแฝงอยู่ในชีวิตประจำวันและเป็นการนำเสนอความรู้ตามบริบทของผู้เรียน

2.6 การเรียนรู้ที่สามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง

2.7 การสื่อสารที่ง่าย สะดวก คือ สามารถสื่อสารกับระบบการเรียนรู้ และสื่อสารกับผู้เรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งการติดต่อจะเป็นการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถส่งสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายจึงส่งผลให้สามารถส่งข้อมูลได้สะดวกเสมือนว่าไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ หรือฮาร์ดแวร์

วัตสัน และพรายเมต (Watson & Plymale, 2011) กล่าวว่า คุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควัตภาพ ดังนี้

1. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการอย่างเร่งด่วนของผู้เรียน (Urgency of learning need) ในสภาพการณ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจต้องการการเรียนอย่าง

รวดเร็ว เร่งด่วนภายในระยะเวลาของการเรียนรู้ที่จำกัดระหว่างกับผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งการเรียนแบบ
 ภควันตภาพจะสามารถช่วยในการเรียนสภาพการณ์ดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

2. เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้าง หรือการได้มาซึ่งองค์ความรู้ (Initiative of knowledge acquisition) ซึ่งระบบการเรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้หลากหลาย

3. เป็นรูปแบบที่สร้างกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Interactivity of learning process) ระบบการเรียนจะสร้างประสิทธิภาพในการสื่อสารร่วมกัน
 ระหว่างผู้เรียน และกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ

4. เป็นสภาพการณ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Situation of instructional activity) ระบบการเรียนแบบภควันตภาพจะสร้างปฏิสัมพันธ์ทางกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

5. ความตระหนักต่อบริบทแห่งการเรียนรู้ (Context-awareness) ซึ่งปฏิสัมพันธ์แห่ง
 การเรียนแบบภควันตภาพต้องสามารถที่จะควบคุมสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพใน
 รอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนเอง บริบทของสภาพแวดล้อม บริบทด้านเวลา
 และการจัดกิจกรรม ถัดสิ่งที่ต้องตระหนักและคำนึงให้มากสำหรับการจัดการเรียนแบบภควันตภาพ

6. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะของการให้บริการซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน (Activity provides personalized services) ซึ่งผู้เรียนที่เรียนระบบนี้ต้องมีบทบาทที่เป็นผู้ให้บริการ
 และผู้รับบริการซึ่งกันและกันในบริบทรอบด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

7. เป็นระบบการเรียนรู้ที่ต้องมีกฎข้อบังคับที่เป็นสิ่งกระตุ้นและควบคุมตนเองได้อย่างมี
 ประสิทธิภาพ (Self-regulated learning) ซึ่งผู้เรียนต้องมีการกำหนดกฎกติกาทางการเรียนให้เกิดเป็น
 พฤติกรรมพึงประสงค์ที่ส่งผลต่อความก้าวหน้าและเกิดพัฒนาการเรียนรู้ที่ดี

8. เป็นระบบการเรียนรู้ที่ไร้ขอบเขต (Seamless learning) ระบบจะมีการสร้างกิจกรรม
 การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและก้าวหน้าอย่างรวดเร็วจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและต่อเนื่อง

9. เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถประยุกต์ได้ในเชิงเนื้อหา (Adapt the subject contents) โดยที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันจะสามารถ
 ประยุกต์ในเชิงเนื้อหาสาระได้อย่างเหมาะสมจากการใช้วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีอยู่

10. เป็นรูปแบบของการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning community) ระบบช่วย
 เสริมประสิทธิภาพการเข้าถึงข้อมูลได้ในรูปแบบระบบเครือข่ายและยกระดับคุณภาพการเรียน

มอร์ริส และคอนเนลลี (Morris & Connelly, 2010) กล่าวว่า การเรียนแบบภควันตภาพจะ
 มีรูปแบบหรือลักษณะของการสร้างระบบทางการเรียนรู้และคุณประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้
 ในลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นระบบของการสร้างคลังข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Stores URLs) ซึ่ง Universal Resource Locator คือ ที่อยู่ของข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปรียบเสมือนระบบคลังข้อมูลขนาดใหญ่บนเครือข่ายที่อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลอย่างเสรี และรวดเร็ว
 2. เป็นระบบการเรียนรู้ที่จัดกระทำได้ทุกหนทุกแห่ง (Placed anywhere) ซึ่งการเรียนการสอนแบบภควันตภาพสามารถจัดกระทำได้ทุกหนทุกแห่งโดยไม่มีข้อจำกัด และศักยภาพและความพร้อมของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่ในปัจจุบัน คุณประโยชน์ดังกล่าวก่อให้เกิดการเรียนรู้โดยขจัดข้อจำกัดด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้หมดไปได้
 3. เป็นการสร้างผลผลิตทางการเรียนรู้ที่คุ้มค่า (Inexpensive to produce) โดยการเรียนรู้ในลักษณะแหล่งศึกษาระบบเปิด (Open educational resources) ที่มีแหล่งเรียนรู้หลากหลายจะสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความสะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการเข้าถึง
 4. เป็นการจัดการศึกษาที่มีการรวบรวมองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ (Store a large amount of data) รวบรวมข้อมูลและสาระการเรียนรู้ได้หลากหลายเป็นแหล่งเรียนรู้ในระบบเครือข่ายที่กว้างไกลครอบคลุมทุกแห่ง โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
 5. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดผลอย่างรวดเร็ว (Faster learning method) การศึกษาในรูปแบบระบบเปิด (Open systems) ทำได้อย่างกว้างไกล และเป็นการศึกษาเรียนรู้ที่เป็นไปอย่างรวดเร็วในการรับ ส่งข้อมูลระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนกับครูผู้สอน และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ต่อเนื่อง
- กล่าวโดยสรุปจากคุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ คือ คุณลักษณะการนำการเรียนแบบภควันตภาพมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความจำเป็นต้องมีการกำหนดคุณลักษณะที่จำเป็น เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ สำหรับให้นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาได้ความต้องการและความเหมาะสมของบริบทสภาพแวดล้อม ได้แก่ 1) ความคงทนของข้อมูล 2) ความสะดวกต่อการเข้าถึง 3) ความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล 4) การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง 5) การปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน 6) ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ 7) สภาพแวดล้อมกับสถานการณ์ หรือบริบทของผู้เรียน เนื่องจาก เป็นลักษณะของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบเครือข่ายสารสนเทศ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบไร้ขอบเขตในลักษณะของการเรียนรู้ได้ทุกที่และทุกเวลา และจากข้อมูลคุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

คุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ	1	2	3	4	5
ความต้องการของผู้เรียน	/			/	
ความคิดริเริ่ม หรือการสร้างองค์ความรู้	/			/	
ความคงทนของข้อมูลความรู้		/	/		/
การง่าย สะดวกต่อการเข้าถึง		/	/	/	/
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	/		/		/
ความรวดเร็วในการแสดงผลของข้อมูล		/	/	/	/
การบันทึกข้อมูล หรือปัญหาที่พบ			/		
บริบทของผู้เรียน การเรียนรู้ และสภาพแวดล้อม	/		/	/	
การมีปฏิสัมพันธ์ หรือการติดต่อสื่อสาร	/	/	/	/	
การให้บริการรายบุคคลกับผู้เรียน	/			/	/
การควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	/		/	/	/
การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	/		/	/	/
เนื้อหาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน	/	/	/		/
เป็นชุมชนการเรียนรู้	/			/	
การเชื่อมต่อที่หลากหลายช่องทาง			/		/

หมายเหตุ: หมายเลข หมายถึง แนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนี้

1 = Chiu et al. (2008)

4 = Watson and Plymale (2011)

2 = Yahya et al. (2010)

5 = Morris and Connelly (2010)

3 = Junqi et al. (2010)

4. สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

โจนส์ และ โจ (Jones & Jo, 2004) ได้ให้ความหมายของคำว่า สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ หมายถึง การเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบผู้เรียนเป็นผู้ฝังตัวอยู่กับกระบวนการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์ตลอดเวลา ณ ทุกสถานที่รอบตัวผู้เรียน หากกล่าวในภาพรวม หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกิดการเรียนการสอน หรือการเรียนรู้ที่สามารถเกิดขึ้นตลอดเวลา รอบตัวผู้เรียน ข้อมูล เนื้อหา ความรู้ของบทเรียนจะถูกฝังตัวเข้ากับวัตถุการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสนใจ โดยเมื่อผู้เรียนสนใจจะเรียนด้านต่าง ๆ ข้อมูล เนื้อหา ความรู้ของบทเรียนที่เกี่ยวข้องจะถูก

ส่งไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติไปสู่อุปกรณ์เครื่องมือที่รองรับ เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ฯลฯ ผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญได้ ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษ คำว่า Ubiquitous Learning Environment (ULE) และ Jones and Jo (2004) ได้ทำศึกษา เรื่อง สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ: การประยุกต์ใช้ระบบการเรียนรู้แบบภควันตภาพในการเรียนการสอน กล่าวโดยสรุป คือ การเรียนรู้แบบภควันตภาพในการปฏิบัติการศึกษาที่สามารถลดข้อจำกัดทางกายภาพผู้เรียนแบบดั้งเดิม โดยการบูรณาการเรียนรู้เข้ากับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งและอาศัยเทคโนโลยีที่มีการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียน เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยในการศึกษาดังกล่าวได้มีการพัฒนารูปแบบของสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ในการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ซึ่งตรงกับ Jacobs (1999) กล่าวว่า การใช้ทฤษฎีในการเรียนรู้มาช่วยในการออกแบบจะช่วยให้เชื่อมโยงข้อมูลความรู้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี ซึ่งประกอบด้วย ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่มีไมโครโพรเซสเซอร์กับหน่วยความจำติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์ทุกเครื่อง โดยมีหน้าจอกำหนดผลเพื่อแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียน และมีอุปกรณ์รับสัญญาณไร้สายติดตั้งในตัวเครื่องรับและส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

2. ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE server module) สำหรับบริหารจัดการ จัดเก็บทรัพยากรและสื่อ และหน่วยการเรียนรู้จะสามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมผ่านอุปกรณ์พกพา

3. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบการรับและส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพได้ เช่น บลูทูธ ไร้ไฟ (Wi-Fi) 3G หรือ 4G

4. บริบทผู้เรียน ทำหน้าที่ตรวจจับบริบทการเรียนรู้และแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

จังกี้ และคณะ (Junqi et al., 2010) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ซึ่งประกอบด้วย ดังนี้

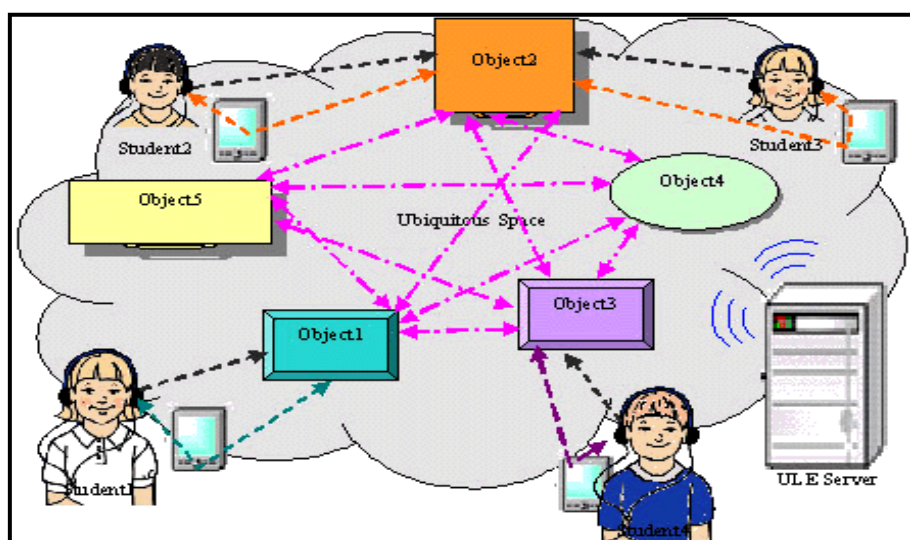
1. การใช้งานที่รวดเร็วและอัตโนมัติ (Active) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพจะเหมาะสมกับการตัดสินใจและการเลือกตัดสินใจ โดยที่อุปกรณ์ของผู้เรียนจะให้ข้อมูลในช่วงเวลาที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ

2. การตระหนักถึงบริบทการเรียนรู้ (Context aware) สถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีผลต่อการให้ข้อมูลกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการปรับตามสถานที่และเวลาที่เหมาะสม

3. การปรับเปลี่ยน (Adaptive) เป็นการปรับให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ อุปกรณ์และทรัพยากรที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้ตามความเหมาะสม

4. ความราบรื่น (Seamless) สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบภควัตภาพจะต้องเป็นการเรียนแบบต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมต่อกับเนื้อหาการเรียนรู้ระหว่างระบบเครือข่ายกับอุปกรณ์ของผู้เรียน เพื่อให้สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา

ตัวอย่างการเรียนการสอนแบบภควัตภาพ เป็นองค์การความร่วมมือวิจัยและพัฒนาข้ามสาขาแห่งสหประชาชาติ (UK Equator Interdisciplinary Research Collaboration) ปี ค.ศ. 2006 ได้ทำการศึกษาการเพิ่มขึ้นของระบบดิจิทัล เพื่อเชื่อมกระบวนการเรียนรู้ สถานที่จริงและการเรียนในห้องเรียน โดยเลือกวิชาชีววิทยา นักเรียนระดับประถมศึกษา ศึกษานิเวศวิทยาของป่า โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น พีดีเอ (PDA) กล้องส่องทางไกล การถ่ายภาพทางอากาศ คอมพิวเตอร์ และเครื่องอัดเสียง โดยมีเครื่องมือติดตามนักเรียนขณะทำการทดลอง ผู้เรียนเก็บข้อมูลจริงส่งข้อมูลที่ได้ผ่านพีดีเอ และกลับมาแนะนำสิ่งที่ค้นพบเทียบกับข้อมูลในห้องเรียนแล้วพบว่า การออกแบบกระบวนการเรียนสามารถทำให้ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น และเชื่อมการเรียนในห้องเรียนกับชีวิตจริงได้ (นิตยา บุญปรีดี และสมปอง อันเดช, 2551) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบภควัตภาพ (นิตยา บุญปรีดี และสมปอง อันเดช, 2551)

กล่าวโดยสรุปสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการที่ผู้เรียนต้องสามารถเป็นผู้เรียนรู้แบบใกล้ชิดในระดับฝังกว่อยู่กับกระบวนการเรียนการสอนที่ถูกต้องอย่างสมบูรณ์ตลอดเวลา ณ สถานที่ต่าง ๆ ที่ตนเองต้องการ โดยมีระบบการจัดการแบบบูรณาการเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่แท้จริงที่อาศัยการเชื่อมต่อกับเครือข่ายต่าง ๆ และวิธีการสอนเป็นการเรียนการสอนแบบเสมือนจริงและเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างมีปฏิสัมพันธ์ผ่านกระบวนการกลุ่มและผ่านการสอนแบบเทคโนโลยีที่ยืดหยุ่นเข้ากับผู้เรียน และวิธีการเรียนแบบภควันตภาพเป็นการเรียนรู้แบบนำตนเอง โดยอาศัยการแลกเปลี่ยนความรู้แบบร่วมมือทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มเพื่อให้เกิดการส่งผ่านทั้งความรู้ที่เป็นนัย (Tacit knowledge) และความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) รวมทั้งมีการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีที่ยืดหยุ่นเข้ากับผู้เรียน และมีการประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงด้วยตนเองร่วมกับการประเมินผลกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบนี้ โดยการประเมินทุกมิติของการจัดการด้วยวิธีที่เป็นแนวทางเดียวกันแบบทั้งประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

5. โครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

นวพรรษ เพชรมณี และปรัชญนันท์ นิลสุข (2553) กล่าวว่า การเตรียมด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเรียนแบบภควันตภาพจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่จำเป็นในการสร้างให้เกิดสังคมภควันตภาพ เพื่อที่จะบรรลุถึงสังคมภควันตภาพจึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับและสนับสนุนเทคโนโลยีภควันตภาพในการใช้งาน ซึ่งประกอบไปด้วย ดังนี้

1. เทคโนโลยีพื้นฐาน เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา ซึ่งถือเป็นหัวใจของภควันตภาพ โดยจะต้องอาศัยเทคโนโลยีในการทำให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องไม่ว่าจะอยู่สถานที่ใดต้องสามารถตรวจสอบ ID ของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้ เรียกว่าเทคโนโลยีตรวจสอบยืนยันบุคคล (Authentication technology) รวมทั้งมีเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลด้วย

2. เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ ซึ่งมี Human Interface ที่เหมาะสมซึ่งจะสามารถทำให้ทุกคนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกที่เหมือนของตนเองได้ เพื่อการแสดงผลข้อมูลผ่านจอแสดงผล หรือเทคโนโลยีที่ช่วยให้ง่ายในการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ที่ขาดไม่ได้ คือ เทคโนโลยีการเก็บข้อมูล (Storage technology) บนเครือข่าย เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลจำนวนมหาศาลไว้บนเครือข่ายได้ โดยเทคโนโลยีกลุ่มนี้จะเน้นการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน เพื่อรองรับการใช้งานในทุกหนทุกแห่ง เช่น เทคโนโลยี Sleep เพื่อหยุดการทำงานของคอมพิวเตอร์ในขณะที่ไม่ใช้งาน รวมทั้งการพัฒนาแบตเตอรี่รองรับระยะเวลาการใช้งานที่นานขึ้น

2.2 เทคโนโลยีแหล่งกำลังไฟฟ้า นอกจากการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง ควรมีเทคโนโลยีเพิ่มความสามารถสำหรับการป้อนกำลังไฟฟ้าจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB

2.3 เทคโนโลยีการป้อนข้อมูล (Input) นอกจากการป้อนข้อมูลด้วยคีย์บอร์ดแล้ว จะต้องมีการพัฒนาให้ป้อนข้อมูลง่ายขึ้น เช่น การใช้คินสอหรือปากกาเขียนบนกระดาษ หรือการรับคำสั่งด้วยคำพูด (Speech recognition)

2.4 เทคโนโลยีการแสดงผล (Output) จะต้องมีการแสดงผลในรูปแบบที่ง่ายและสะดวก เช่น จอ LCD หรือ Voice synthesizer

3. เทคโนโลยีการเข้าถึง เป็นเทคโนโลยีในการเข้าถึงเพื่อใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่บนระบบเครือข่าย เทคโนโลยีเหล่านี้ เช่น เทคโนโลยีเครือข่าย (Network technology) และเทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์ (Device access technology) ที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันทางกายภาพ สำหรับเทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์นั้นเป็นเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อการค้นหาอุปกรณ์ที่ต้องการที่อยู่บนเครือข่ายและเชื่อมโยงให้ใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้ได้

3.1 เทคโนโลยีเครือข่าย (Network technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ (Device) ต่าง ๆ เข้าด้วยกันทางกายภาพ ซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยีแบบใช้สายหรือแบบไร้สายก็ได้ โดยประเภทการใช้สาย เช่น สาย USB, Ethernet, Home PNA, ADSL, FTTH, Broadband over power line ส่วนประเภทไร้สาย เช่น Bluetooth, IRDA, Wireless LAN และเทคโนโลยีประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น SMS, MMS, GPRS, EDGE, 3G, WIMAX, LTE เป็นต้น

3.2 เทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์ เป็นเทคโนโลยีที่อยู่บนเครือข่าย ใช้เพื่อค้นหาอุปกรณ์ที่ต้องการและเชื่อมโยงใช้งานอุปกรณ์ได้ในลักษณะ Plug and Play เทคโนโลยีการเข้าถึงที่ใช้ในระบบการควบคุมอาคารต่าง ๆ เช่น ระบบใน Intelligent building โดยนำ IC Card หรือ Finger print มาใช้ในการขออนุญาตไปในชั้นหรือห้องต่าง ๆ

4. เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน (Application technology) เป็นเทคโนโลยีช่วยให้สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้จริง ๆ ซึ่งมีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกถึงคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในสังคมยุค Ubiquitous ได้อย่างแท้จริง

6. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2555) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจะต้องประกอบไปด้วยบทบาทคอมพิวเตอร์ และจากกรณีแท็บเล็ตเพื่อการศึกษาแบบภควันตภาพจะเกิดไม่ได้หากขาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่รองรับมาใช้ในการขับเคลื่อน คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตมีบทบาทในการสร้างภควันตภาพทางการศึกษา 6 ประการ ได้แก่

1. เป็นศูนย์การเรียนรู้ (Learning center) สำหรับนักเรียน นักศึกษา โดยการบรรจุบทเรียนในรูปแบบตำราอิเล็กทรอนิกส์ วิดิทัศน์ (Video) เอกสารรูปแบบ PDF และภาพชุดรูปแบบต่าง ๆ ลงในคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เพื่อเป็น “ความรู้ติดตัว” พกหรือพาติดตัวไปได้ทุกแห่งหน

2. เป็นแหล่งเชื่อมต่อกับศูนย์ความรู้ออนไลน์ (Online knowledge center) ต่าง ๆ อาทิ Google, Youtube เป็นต้น

3. เป็นเวทีการสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับเครือข่ายสื่อสังคม เช่น Facebook, Skype, Line, WhatsApp และ Chat on เป็นต้น

4. เป็นห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual laboratory) สำหรับการทดลองทางวิทยาศาสตร์และวิทยาการต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน

5. เป็นแหล่งปฏิบัติการสำหรับทำโครงการนวัตกรรม

6. เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลสำหรับการศึกษา ค้นคว้า วิจัย สำหรับการศึกษาค้นคว้าความรู้ประกอบการค้นคว้าวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เพื่อการศึกษากว้างภาพ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2555) กล่าวต่อว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ คือ การปรับเปลี่ยนบริบทเพื่อการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ โดยใช้อุปกรณ์ที่รองรับ เพื่อเป็นเครื่องมือการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ และจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนบริบทหน่วยบริหารให้เหมาะสมทั้งระดับ ไม่ว่าจะเป็น กระทรวงศึกษาธิการ การศึกษาระดับภูมิภาค และระดับท้องถิ่น สำหรับประเทศไทยการใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตต้องปรับเปลี่ยนบริบทของเขตพื้นที่การศึกษา/ สถานศึกษา/ โรงเรียน และห้องเรียน/ ห้องปฏิบัติการให้มีความพร้อมสำหรับการใช้และการรับบริการทุกแห่งหนและทุกเวลา โดยมีการปรับเปลี่ยน ดังนี้

1. จัดองค์กรรองรับ คือ ศูนย์การเรียนรู้ภควันตภาพ (Ubiquitous learning center)

2. จัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน (วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือบุคลากร)

3. จัดตั้งเครือข่าย Wi-Max เพื่อเชื่อมต่อประจำกลุ่ม โรงเรียนเครือข่ายตำบล เพื่อเป็นฐานสำหรับเชื่อมต่อทุกโรงเรียน

4. จัดตั้งเครือข่ายดาวเทียมเพื่อการศึกษา เพื่อเป็นการเชื่อมโยงรายการความรู้จาก ETV, DLF, Teacher TV, True vision และ STOU-TV เป็นต้น

5. จัดตั้งศูนย์ความรู้ออนไลน์ (Online knowledge center)

6. จัดตั้งเว็บไซต์เพื่อการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาเพื่อการศึกษาและการเรียนการสอน นำบทเรียนขึ้นเว็บไซต์ เช่น Prachoom Model ของ สพป.เพชรบุรี เขต 2

7. จัดตั้งเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการติดต่อสื่อสารและการประชุมทางไกล เช่น Skype, Tango, LINE เป็นต้น

8. พัฒนาระบบการเรียนการสอนและการนิเทศผ่านเครือข่ายสังคม เช่น Google and Youtube Learning with Facebook (GULF Model), Virtual Experience-Based Approach (VEBA), Social Media Experience-Based Approach (SMEBA) เป็นต้น

9. จัดตั้งศูนย์บริการICT ประจำสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (Educational area ICT service center)

10. จัดระบบการประกันคุณภาพระดับเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อดำเนินการติดตามและประเมินการใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เพื่อการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2555) กล่าวต่ออีกว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ คือ ต้องปรับเปลี่ยนบริบทโรงเรียนสู่โรงเรียนภควันตภาพ โดยโรงเรียนต้องปรับเปลี่ยนบริบทเพื่อเตรียมรับการเรียนการสอนภควันตภาพ ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนองค์ประกอบโรงเรียน ประกอบด้วย สถานที่ ผู้บริหาร ครู นักเรียน หลักสูตร วิธีการเรียนการสอน โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายระหว่างโรงเรียนกับโรงเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนแบบภควันตภาพ

2. จัดองค์กรรองรับ คือ หน่วยการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Unit (ULU) มีนักเทคโนโลยีและสารสนเทศการศึกษาประจำอย่างเพียงพอกับการให้บริการตามระดับชั้น

3. การจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน (วัสดุ/ อุปกรณ์/ เครื่องมือ/ บุคลากร) ในโรงเรียน

4. การจัดตั้งหน่วยทรัพยากรการเรียนการสอนในรูปหน่วยความรู้ออนไลน์ Online Knowledge Unit (OKU) บทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Books) ทั้งที่มีอยู่แล้วและที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

5. การจัดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อการศึกษาเพื่อเชื่อมโยงรายการความรู้จาก EAS, ETV, DLF, Teacher TV, True vision, STOU-TV เป็นต้น

6. การจัดตั้งเว็บไซต์โรงเรียนเพื่อการเรียนการสอน นำบทเรียนขึ้นเว็บไซต์

7. การจัดตั้งเครือข่ายสารสนเทศเพื่อการประชุมทางไกล เช่น Skype, Tango, LINE และเชื่อมต่อสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนในเครือข่าย

8. พัฒนาหลักสูตร ระบบการเรียนการสอนและการนิเทศ และวิธีการสอนผ่านคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ที่สัมพันธ์กับระบบการสอนผ่านเครือข่ายสังคม

9. การจัดตั้งศูนย์บริการ ICT ประจำโรงเรียน (School area ICT service center)

10. จัดระบบการประกันคุณภาพระดับโรงเรียน หรือสถานศึกษาเพื่อดำเนินการ ติดตามและประเมินการใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการศึกษาในโรงเรียน

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2555) กล่าวต่ออีกว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความสำเร็จของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ คือ ต้องปรับเปลี่ยนบริบทห้องเรียนสู่ห้องเรียนภควันตภาพ โดยที่ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการเป็นจุดรับปลายทางของการศึกษภควันตภาพ เพราะ เป็นจุดที่นักเรียนจะต้องเข้าถึงความรู้และประสบการณ์มากที่สุด ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการจึงต้องปรับเปลี่ยนบริบท ดังนี้

1. จัดหาโครงสร้างพื้นฐานในห้องเรียน คือ 1) มี Wi-Fi เพียงพอ 2) มีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม 3) จัดห้องเรียนทางไกล เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่าย
2. จัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนให้เหมาะสม ได้แก่ 1) โต๊ะครู 2) ศูนย์ควบคุมการเรียนการสอน 3) โต๊ะนักเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ตู้เก็บคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตและเครื่องมือนำเสนอ และหิ้งเก็บเอกสาร และวัสดุทางการศึกษา
3. จัดสื่อการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมภควันตภาพ ได้แก่ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เครื่องฉายภาพ LCD กระดานอิเล็กทรอนิกส์ หนังสือ และเอกสารทางอิเล็กทรอนิกส์
4. จัดให้มี Server และจุดแพร่สัญญาณ (Access point) เพื่อถ่ายทอดสัญญาณให้รับได้ชัดเจนในห้องเรียน โดยอาจจัดเป็นบริการแพร่ภาพและเสียงในวงจำกัด

แอนดรู ไทคัันัน และสจิวต์ (Andrews, Tynan & Stewart, 2011) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นนวัตกรรมทางการเรียนและมีแนวโน้มการนำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในโลกแห่งอนาคต ซึ่งเป็นสังคมแบบเปิดยุคสังคมออนไลน์ โดยระบบการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าวนี้ย่อมเปรียบเสมือนเป็นดาบสองคมที่เกิดคุณประโยชน์ในการใช้งานและอาจเกิดผลเสียหากการใช้ในทางที่ผิดได้เช่นเดียวกัน เนื่องจาก เป็นสื่อสังคมที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วยากต่อการควบคุมและการติดตาม แต่อย่างไรก็ตามเงื่อนไขแห่งความสำเร็จที่ส่งผลต่อการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous learning) ทั้งนี้ปัจจัยที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการปรับประยุกต์ใช้การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ จะประกอบด้วยปัจจัยสำคัญที่ต้องตระหนักและให้ความสำคัญ ดังนี้

1. ความหลากหลายที่เกิดกับผู้เรียน (Student diversity) การเรียนในรูปแบบนี้ผู้เรียนสามารถใช้ช่องทางของการเรียนที่แตกต่างกันได้หลากหลายรูปแบบ/ กิจกรรมที่กระทำโดยผ่านสื่อเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ทั้ง Tablets, Laptops, Gaming เป็นต้น
2. ความพร้อม ความเหมาะสมเชิงโครงสร้างพื้นฐาน (Appropriate infrastructure) เนื่องจาก ระบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้เป็นการใช้เทคโนโลยีในเชิงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronics media) ที่มีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้การเรียนการสอนดำเนินการไปได้ด้วยดีย่อมเกิดจากความพร้อมเชิงโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ทั้งระบบการสื่อสาร

และสิ่งอำนวยความสะดวกที่หน่วยงาน หรือองค์กรต้องเตรียมพร้อมรองรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนแบบภวันตภาพ

3. นโยบายขององค์กร/ สถาบัน (Institutional policy) ซึ่งองค์กรหรือสถาบันที่รวมถึงโรงเรียนและสถานศึกษาต้องกำหนดเป็นนโยบายที่ชัดเจนในการสร้างความพร้อมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้แบบภวันตภาพ โดยประกาศเป็นนโยบายที่ต้องทราบและเป็นที่ยอมรับร่วมกันของทุกฝ่ายต่อการนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4. การสร้างความพร้อมในเชิงวิชาการ (Academic preparedness) เป็นการปรับรูปแบบเข้าสู่การเรียนรู้แบบภวันตภาพซึ่งหมายถึงความพร้อมในด้านวิชาการค่อนข้างสูงทั้งด้านการเตรียมหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน การนิเทศติดตามและประเมินผล สื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาที่จะเป็นปัจจัยรองรับกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่นี้ได้อย่างเหมาะสม

5. นโยบายภาครัฐ (Government policy) การขับเคลื่อนกระบวนการเรียนการสอนแบบภวันตภาพให้เกิดผลดีนั้น ภาครัฐทุกภาคส่วนต้องประกาศ หรือกำหนดนโยบายสู่การปฏิบัติให้เกิดความชัดเจนเป็นรูปธรรม สามารถกำหนดเป็นยุทธศาสตร์การดำเนินงานที่มุ่งสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

6. ความพร้อมในระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ทรงประสิทธิภาพ (Pervasiveness of mobile computing power) ซึ่งต้องชัดเจนว่าคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญยิ่งต่อการสร้างฐานความเข้มแข็งของระบบการเรียนแบบภวันตภาพ (Ubiquitous learning) ซึ่งผู้เรียนหรือองค์กรต้องสร้างหรือมีความพร้อมในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทคอมพิวเตอร์จึงจะทำให้การเรียนรู้เกิดความสำเร็จ

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความรู้

คุณลักษณะของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่ การช่วยกระจายความรู้ การถ่ายทอดความรู้ให้สามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก มีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถช่วยในการจัดเก็บและดูแลข้อมูลองค์ความรู้ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากได้อย่างสะดวกส่งผลให้สังคมเปลี่ยนแปลง ไปอยู่สังคมสารสนเทศ การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นไปที่การสร้างและการใช้เครือข่าย โดยมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันระบบเครือข่าย ซึ่งมีผลทำให้การดำเนินงานในองค์กรสามารถทำได้อย่างเป็นระบบและสามารถพัฒนาการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยประโยชน์ที่เกิดขึ้นด้านการเรียนการสอน คือ การไหลของข้อมูลข่าวสาร ความรู้ การแสวงหาความรู้ ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลหรือองค์กร แม้การจัดการความรู้จะเป็นกระบวนการไม่ใช่เทคโนโลยี แต่เทคโนโลยีกลับถูกคาดหวัง

เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดการความรู้นั้นประสบความสำเร็จ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจะช่วยในกระบวนการเรียนรู้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประมวลผล การเก็บ และการถ่ายทอด ข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันเกิดขึ้นโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องของเวลาและสถานที่ และก้าวไปข้ามการเรียนแบบกระดานดำในห้องเรียน ไปสู่การเรียนแบบออนไลน์นอกห้องเรียนมากขึ้นจนกลายเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา หรือทุกหนทุกแห่ง เรียกว่า “การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ” ในที่สุด

1. ความหมายของการแลกเปลี่ยนความรู้

โนนากะ โทยามา และคอนโน (Nonaka, Toyama & Konno, 2000) ได้ให้ความหมายของการแลกเปลี่ยนความรู้ หมายถึง การแบ่งปันความรู้ที่เป็นลักษณะของการส่งผ่านของความรู้ที่ไม่ปรากฏชัดแจ้ง (Tacit knowledge) โดยความรู้ที่ไม่ปรากฏชัดแจ้งจะมีการส่งผ่านจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกบุคคลหนึ่งและจากหลายบุคคลไปยังกลุ่มและทีมผ่านการสนทนา เสวนา และการประชุม การส่งผ่านอาจจะอยู่ในลักษณะที่เป็นทางการ หรือไม่เป็นทางการก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

วิจารณ์ พาณิช (2548) ได้ให้ความหมายของการแลกเปลี่ยนความรู้ หมายถึง การแบ่งปันความรู้ที่เป็นกระบวนการที่ส่งผลให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งความรู้ใหม่จะเกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่เปิดเผยกับความรู้ที่ฝังลึกในลักษณะ ดังนี้

1. การแลกเปลี่ยนความรู้ฝังลึก เกิดการจากความสัมพันธ์ใกล้ชิด เช่น การฝึกงานร่วมกัน การจัดประชุมแบบระดมความคิด เป็นต้น

2. การแลกเปลี่ยนความรู้ฝังลึกไปเป็นความรู้ที่เปิดเผย โดยการนำความรู้ฝังลึกออกมานำเสนอในรูปแบบของการเล่าเรื่อง การเปรียบเทียบ การบรรยาย

3. การแลกเปลี่ยนความรู้ที่เปิดเผยในรูปแบบเอกสาร การประชุม ตำรา และฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์

4. การแลกเปลี่ยนความรู้ที่เปิดเผยไปเป็นความรู้ที่ฝังลึก ซึ่งอาจเป็นความรู้ที่ฝังลึกในระนาบความลุ่มลึกที่สูงขึ้น การมีความรู้ที่เปิดเผยจะเป็นการเปิดเผยที่เป็นรูปธรรม เรียนรู้ง่าย เข้าใจง่าย จะช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปเป็นความรู้ที่ฝังลึก และเพิ่มระดับความลุ่มลึก

ประพนธ์ ผาสุขยัต (2553) ได้ให้ความหมายของการแลกเปลี่ยนความรู้ หมายถึง การแบ่งปันความรู้เป็นส่วนสำคัญที่สุดในกระบวนการจัดการความรู้ เพราะ ต้องสร้างวัฒนธรรมให้บุคคลยินยอมพร้อมใจที่จะแบ่งปันซึ่งกันและกัน โดยไม่หวง การจัดการความรู้จึงเป็นการบริหารที่จะทำให้เกิดปัจจัย และสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม สนับสนุนให้บุคคลพร้อมที่จะแบ่งปันความรู้

เพ็ญศรี ศรีสวัสดิ์ (2555) ได้ให้ความหมายของการแลกเปลี่ยนความรู้ หมายถึง การถ่ายโอน การแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือส่งมอบความรู้จากบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่ง หรือระหว่าง

กลุ่มบุคคลได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีอิสระ โดยผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนและเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุปจากความหมายของการแลกเปลี่ยนความรู้ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลหนึ่งส่งผ่าน แบ่งปัน ถ่ายทอดชุดข้อมูลความรู้ขึ้นไปยังอีกบุคคลหนึ่ง และจากบุคคลหลาย ๆ คนไปยังกลุ่มบุคคลอื่น ๆ โดยผ่านการประชุม เสวนา สนทนา ทั้งนี้อาจพบได้ทั้งในลักษณะที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ไม่ว่าจะเป็นการลอกเลียนแบบ หรือการนำไปประยุกต์ใช้ก็ตามต้องอาศัยรูปแบบกิจกรรม ช่องทาง และวิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ที่เป็นรูปธรรม โดยทั้งหมดจะต้องอาศัยการแสวงหาความรู้ ข้อมูลและการทำความเข้าใจกับชุดข้อมูลความรู้ นั้น ๆ ด้วยตนเอง

2. เทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายกับการแลกเปลี่ยนความรู้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เกิดจากการเชื่อมต่อของเครือข่ายขนาดเล็กหลายเครือข่ายทั่วโลกเข้าด้วยกัน ถือเป็นเครือข่ายที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงที่เปิดกว้างสู่สาธารณะอย่างแพร่หลาย เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ซึ่งกันและกัน โดยระบบความร่วมมือบนเครือข่ายทำให้เกิดการสื่อสารทางความคิด การแบ่งปันทรัพยากร และการประสานความพยายามในการทำงานร่วมกันทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยมีเป้าหมายเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานให้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นจากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาด้วยข้อความหรือเสียง เว็บบล็อก กระดานสนทนา เป็นต้น และปัจจุบันมีความนิยมในการใช้เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ ในการติดต่อสื่อสาร และร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นจึงนำไปสู่การใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มากขึ้น สำหรับส่วนประกอบของเทคโนโลยีที่สนับสนุนความร่วมมือในการสื่อสาร การสืบค้น หรือการแสวงหาข้อมูล ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูล และเครือข่าย เพื่อสนับสนุนการติดต่อสื่อสาร การประสานงาน และความร่วมมือของบุคคลทั้งภายในและภายนอก

โบลิงเจอร์ และสมิธ (Bollinger & Smith, 2001) กล่าวว่า เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการจัดการความรู้ควรประกอบไปด้วย

1. เครื่องมือสำหรับการทำงานร่วมกัน (Collaboration tools) ได้แก่ ระบบการประชุมทางไกล ระบบการสนทนากลุ่ม
2. เครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ (Intelligent tools) ได้แก่ เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจบนเครือข่าย พื้นที่เสมือนจริง ระบบการแก้ปัญหา
3. เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ (Hardware technology) ได้แก่ ระบบเครือข่าย (Networks) และระบบอินทราเน็ต (Intranet)

4. เครื่องมือสำหรับการทำงานด้านซอฟต์แวร์ (Software) และระบบฐานข้อมูล (Database tools) ได้แก่ ระบบฐานความรู้ เทคโนโลยีการทำงานและการตัดสินใจร่วมกัน ฐานข้อมูลการเรียนรู้ คลังความรู้ ระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบแยกประเภท ระบบการจัดเก็บข้อมูลผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบอินทราเน็ตภายใน

สมชาย นำประเสริฐชัย (ม.ป.ป.) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งความรู้ที่ใหญ่ที่สุดในโลก โปรแกรมช่วยสำหรับการค้นหาข้อมูลและความรู้ที่ต้องการจากอินเทอร์เน็ต ได้อย่างรวดเร็วในการจัดการความรู้ อินเทอร์เน็ตกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการค้นหาด้วยคำสำคัญในฐานข้อมูลสารสนเทศและทรัพยากรต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วอินเทอร์เน็ตช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ให้สามารถทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดข้อจำกัดในเรื่องของระยะทาง เวลา และสถานที่ โดยอยู่ในรูปแบบของการแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลผ่าน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กระดานสนทนา (Web board) หรือเว็บบล็อก (Web block) กับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะเจาะจง หรือกับบุคคลทั่วไป โดยมีรูปแบบและกรรมวิธีในการจัดเก็บชุดข้อมูลความรู้ และสารสนเทศเหล่านั้นไว้ในฐานข้อมูล เช่น ระบบคลังข้อมูล (Data warehouse) และระบบจำลอง (Data miming)

ดังนั้นเทคโนโลยีจึงมีบทบาทสำคัญในฐานะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการความรู้ และช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศ (Knowledge storage and maintenance) ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นเทคโนโลยีเชื่อมบุคคลทั่วโลกเข้าด้วยกัน และเมื่อเป็นเช่นนี้จะส่งผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มคนที่มีเป้าหมายเดียวกันได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีและบทบาทในการจัดการความรู้ ประกอบด้วย ดังนี้

1. เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication technology) ช่วยบุคคลเข้าถึงความรู้ได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วมากขึ้น รวมทั้งสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านได้โดยตรง และค้นหาชุดข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศที่ต้องการผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต (intranet) เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) หรืออินเทอร์เน็ต (Internet) ได้ตามความเหมาะสม

2. เทคโนโลยีสนับสนุนการทำงานร่วมกัน (Collaboration technology) ช่วยสามารถประสานการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอุปสรรคเรื่องระยะทาง เวลา และสถานที่

3. เทคโนโลยีสำหรับการจัดเก็บ (Storage technology) ช่วยในการจัดเก็บและการจัดการความรู้ที่ได้จากการสืบค้น หรือการเข้าถึงไม่ว่าจะมาจาก การสืบค้น หรือการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันก็ได้ไว้อย่างเป็นระบบ

จิราภรณ์ สุทธิมรสภา (2548) กล่าวว่า การจัดการความรู้ที่ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. การรู้คิด (Intelligence) ช่วยสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์องค์กร
2. ความร่วมมือ (Collaboration) เป็นการผสมผสานการใช้เครื่องมือหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันในการเก็บข้อมูล เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบที่ต่างกันตามความเหมาะสม
3. การถ่ายทอดความรู้ (Knowledge transfer) เป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่ทำให้ผู้ใช้ระบบมีความเข้าใจข้อมูล หรือทำให้บุคคลเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
4. การค้นพบความรู้ (Knowledge discovery) เป็นการหาวิธีที่จะเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ที่ไม่เคยเข้าถึงได้มาก่อน ซึ่งข้อมูลบางส่วนที่อาจเป็นข้อมูลชุดใหม่ดังนั้นจึงต้องหาวิธีในการสกัดข้อมูลเหล่านั้นออกมาให้อยู่ในรูปแบบที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้
5. ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Expertise location) เป็นการช่วยในการค้นหาว่าบุคคลใดมีความเชี่ยวชาญในเรื่องใด เนื่องจากการเก็บข้อมูลบุคคลและผลงานย่อมสามารถวิเคราะห์ได้ว่าใครเชี่ยวชาญด้านใด

ชม ภูมิภาค (2553) กล่าวว่า การแบ่งปันความรู้ ทรัพยากรของเครือข่ายจะครอบคลุมถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อำนวยความสะดวกกับผู้ใช้ เช่น เพิ่มข้อมูล เพิ่มรูปภาพ ตลอดจนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบเครือข่าย เช่น ฮาร์ดแวร์ที่มีการแชร์ไว้สำหรับให้บริการพื้นที่ในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล หรือใช้เป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราวสำหรับการโยกย้ายเพิ่มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นการส่งข่าวสารระหว่างผู้ใช้ด้วยกันเอง หรือข่าวสารจากผู้บริหารก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้เช่นกัน และจำเป็นต้องมีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้ใช้งานระบบเช่นกัน ดังนั้นจึงถือเป็นปัจจัยสำหรับประการหนึ่งที่จะทำให้องค์กร หรือหน่วยงานประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการความรู้เป็นกระบวนการไม่ใช่เทคโนโลยี แต่เทคโนโลยีกลับถูกคาดหมายเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยให้การจัดการความรู้ประสบความสำเร็จ องค์กรส่วนใหญ่จึงได้มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อส่งผลให้เกิดการประสบความสำเร็จในระบบการจัดการความรู้เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการความรู้ทั้งในส่วนของบุคคลและองค์กร โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจะช่วยในกระบวนการเรียนรู้ การเก็บ และการถ่ายทอดข้อมูลจึงเป็นสิ่งสำคัญซึ่งช่วยให้การแลกเปลี่ยนความรู้เกิดขึ้นได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ โดยจากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสรุปเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องจะมีบทบาทในการจัดการความรู้ เพื่อการค้นหาและการแลกเปลี่ยนความรู้ ดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์เทคโนโลยีสารสนเทศกับการจัดการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยน
ความรู้

ประเภทของเทคโนโลยี	รายละเอียด	ลักษณะการใช้งาน
1. เทคโนโลยีที่เป็นเครื่องมือ สำหรับการสื่อสารและการ ทำงานร่วมกัน (Communication and collaboration tools)	1.1 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ให้ สามารถใช้งานทรัพยากรและ บริการต่าง ๆ ร่วมกันได้
	1.2 ระบบฐานความรู้	การรวบรวมข้อมูลความรู้ สารสนเทศ รวมทั้งสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่มี ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน หรือเป็นความรู้ทั่วไปที่ส่งผล ให้เกิดการพัฒนาได้
2. เทคโนโลยีที่เป็นเครื่องมือ สำหรับการค้นหา หรือ การแสวงหาความรู้ (Discovery tools)	1.3 โปรแกรมสนับสนุน การแลกเปลี่ยนความรู้ที่ใช้ สำหรับการทำกิจกรรมร่วมกัน บนเครือข่าย เช่น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ กระดาน สนทนา ข้อความและเสียง และเว็บบล็อก	ใช้สำหรับการสนทนา การอภิปราย การนำเสนอ ความคิดเห็นแบบเดี่ยวและทีม ทั้งแบบประสานเวลา และ ไม่ประสานเวลา
	2.1 การเชื่อมโยงผู้เชี่ยวชาญบน ระบบเครือข่าย เช่น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ กระดาน สนทนา ข้อความและเสียง และเว็บบล็อก	ช่องทางสำหรับผู้เรียนใน การศึกษา ค้นคว้า แลกเปลี่ยน ความรู้ รวมทั้งการให้ คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้านผ่านเครื่องมือที่ เชื่อมโยงบนระบบอินเทอร์เน็ต
	2.2 โปรแกรมสำหรับ การสืบค้นข้อมูลบนระบบ เครือข่าย	ช่วยสำหรับการค้นหาข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศได้อย่าง สะดวก รวดเร็ว โดยคนหาจาก ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากการพัฒนาของเทคโนโลยีสนับสนุนต่าง ๆ ที่ช่วยในการสื่อสาร การค้นหา หรือ การแสวงหาความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งการทำงานร่วมกันที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมี ประสิทธิภาพในปัจจุบัน ส่งผลให้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มบทบาทมากยิ่งขึ้นในการเรียนรู้ รูปแบบใหม่ที่พร้อมช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถใช้เทคโนโลยีบนระบบเครือข่ายในการเรียน แลกเปลี่ยน และค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่อยู่บนระบบเครือข่ายมากมายได้ตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถในการเข้าถึงของแต่ละบุคคล และเปิดกว้างอย่างมีขอบเขตจำกัด เทคโนโลยีและเครือข่ายยังจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ช่วยพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การประมวลผลข้อมูล ความรู้ สารสนเทศ ช่วยในการพัฒนา ผลงานให้มีประสิทธิภาพ และช่วยอำนวยความสะดวกต่อการทำงาน การเรียนรู้แบบร่วมมือ การสืบค้นข้อมูลและการร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้มากขึ้นด้วยตนเองจากการเชื่อมโยงกับ ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง และก้าวไปสู่การเรียนรู้นอกห้องเรียนมากขึ้น อีกทั้งยังช่วย เปลี่ยนบทบาทของครูจาก “ผู้สอน” มาเป็น “ผู้แนะนำ” พร้อมทั้งช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่งจนกลายเป็น “การเรียนรู้แห่งภควันตภาพ” ในที่สุด

3. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้

วิจารณ์ พานิช (2548) กล่าวว่า หลักการสำคัญของการจัดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร คือ การให้เทคโนโลยีรับใช้คน รับผิดชอบต่อผลกระทบการแลกเปลี่ยนความรู้ของมนุษย์ และควรมุ่งเน้นไปที่ระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ และให้ผู้ใช้รู้สึกง่ายต่อการใช้งาน ง่ายต่อการเข้าถึง และมีความปลอดภัยขณะใช้งาน

ประพนธ์ ผาสุขยี่ด (2553) กล่าวว่า การจัดการความรู้ควรมีการจัดให้เกิดการแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลในองค์กร หรือในหน่วยงาน โดยการจัดเวที พื้นที่ หรือช่องทาง สำหรับการแลกเปลี่ยนรู้ซึ่งกันและกัน โดยพื้นที่การแลกเปลี่ยนความรู้มี 2 ลักษณะ ดังนี้

1. พื้นที่จริง กล่าวคือ เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้แบบเผชิญหน้า (Face to face) ตามเวลา และสถานที่ที่จัดไว้ให้ เพื่อความประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย การแลกเปลี่ยนความรู้แบบนี้ควรมี น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น ไม่ควรเกินร้อยละ 10 ของการแลกเปลี่ยนความรู้ทั้งหมด

2. พื้นที่เสมือนบนเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Virtual space) ที่ช่วยให้บุคคล สามารถแลกเปลี่ยนความรู้เมื่อไรก็ได้โดยไม่ต้องพบกัน จะอยู่ต่างสถานที่กันก็สามารถแลกเปลี่ยน ความรู้กันได้ด้วยวิธีการเข้าอินเทอร์เน็ต การแลกเปลี่ยนความรู้แบบนี้ควรมีมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 90 ของการแลกเปลี่ยนความรู้ทั้งหมด

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การแลกเปลี่ยนความรู้พื้นที่จริงเป็นลักษณะ ของบุคคลได้ตอบแบบเผชิญหน้าร่วมกัน แต่พื้นที่เสมือนเป็นการเปิดโอกาสให้บุคคลได้ร่วมกัน

แลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศด้านต่าง ๆ ผ่านช่องทางที่มีการพัฒนาขึ้นมา เพื่อรองรับการสนทนา โต้ตอบร่วมกัน หรือเพิ่มเติมเครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้บุคคลสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

กล่าวโดยสรุปเครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้บนพื้นที่เสมือน แบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ มีรายละเอียดดังนี้

1. การแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยเว็บไซต์ เป็นวิธีการหนึ่งในการสร้างสรรค์ช่องทาง หรือเครื่องมือสำหรับให้สมาชิกร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ได้ นอกจากนั้นเว็บไซต์ยังสามารถเพิ่มเติมและรวบรวมองค์ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ให้สมาชิกสามารถเข้าศึกษาได้ และจากแนวคิดของการพัฒนาเว็บไซต์ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนความรู้สามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น 1) การนำเสนอรูปแบบของบทความ 2) การนำเสนอในรูปแบบของกระดานสนทนา 3) การนำเสนอรูปแบบของการเชื่อมโยงไปยังสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสมาชิกสามารถจัดเก็บลงในแฟ้มข้อมูล และสามารถแนะนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของสารบัญไฟล์ได้

สำหรับประเทศไทยการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยม ได้แก่ เว็บไซต์แมงมูม (Mang Moom) เป็นเครือข่ายความคิดพันธมิตรความรู้ของศูนย์จัดการความรู้ (Knowledge management center) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ถือเป็นศูนย์จัดการความรู้ที่มีหลายรูปแบบทั้งที่เป็นสำนักงาน ชมรมวิชาการต่าง ๆ ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดศูนย์จัดการความรู้เสมือนจริงในรูปแบบของเว็บไซต์ขึ้นมาใช้ประโยชน์จาก เนื่องจากเว็บไซต์มีข้อได้เปรียบด้านความเร็ว ความประหยัดในการแลกเปลี่ยนความรู้

แต่อย่างไรก็ตามการเข้าใช้งานในส่วนของการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยเว็บไซต์ได้จำนวนลดลงเรื่อย ๆ โดยอาจเกิดจากสาเหตุของการขาดการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประมวลผล ข้อมูลความรู้ที่ถูกต้อง หรือการสกัดความรู้ที่ฝังลึกฝนตัวคน (Tacit knowledge) อันเป็นความรู้ที่ไม่สามารถค้นหาได้จากแหล่งข้อมูลใดแต่เกิดจากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคลอย่างต่อเนื่องเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการปฏิบัติจริง ซึ่งสามารถนำออกมาเป็นความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) ถือเป็นองค์ความรู้ที่มีคุณค่ามีประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป แต่ทั้งหมดหากการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยเว็บไซต์ได้รับการกระตุ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือมีการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่แล้วมารวบรวมจัดเก็บให้เหมาะสมและมีการเชื่อมโยงระหว่างแลกเปลี่ยนความรู้บนพื้นที่จริงกับการแลกเปลี่ยนความรู้บนพื้นที่เสมือนจะช่วยให้สมาชิกได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างต่อเนื่อง หรืออย่างน้อยสมาชิกที่ไม่เคยเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ก็ยังสามารถเข้าถึง และติดตามกิจกรรมการแลกเปลี่ยนความรู้บนเว็บไซต์ได้เช่นกัน

2. การแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยเว็บล็อก เป็นการบันทึกข้อมูล ความรู้ สารสนเทศ หรือ บทความที่ตนเองเป็นผู้บันทึกลงบนเว็บไซต์ โดยเฉพาะเนื้อหาของบล็อกนั้นจะสามารถครอบคลุมได้ทุกเรื่อง จุดเด่นที่ทำให้บล็อกเป็นที่นิยม คือ ผู้เขียนสามารถบันทึก เพื่อเล่าเรื่องราว ข้อมูล ความรู้ สารสนเทศ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่สนใจได้ โดยถือเป็นการถ่ายทอดสิ่งที่ถูกบันทึกภายในสมองออกมาเป็นตัวหนังสืออย่างอิสระทางความคิดในรูปแบบตนเองของผู้เขียนถือเป็นการช่วยดึงความรู้ที่ฝังลึก (Tacit knowledge) ออกมาได้และช่วยถ่วงกรองความรู้ที่ผู้บันทึกได้บันทึกลงในบล็อกเป็นสิ่งที่ถูกต้องหรือไม่ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่มีความรู้เฉพาะด้านช่วยในการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอีกด้วย และผู้เขียนเองก็สามารถบันทึกโต้ตอบเพื่ออธิบาย หรือให้รายละเอียดต่าง ๆ ไปมาได้ในลักษณะของการสนทนา เพื่อหาความแตกฉานในตัวผู้บันทึกกับผู้อ่าน โดยถือเป็นประโยชน์ที่ได้รับจากบล็อกในการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน แต่อย่างไรก็ตามลักษณะการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยบล็อกจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีกลุ่มบุคคลที่มีความสนใจเรื่องเดียวกันลงมือร่วมกันเป็นผู้เขียน ผู้อ่าน มีการแสดงความคิดเห็น การตั้งคำถาม และการแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน เนื่องจากคุณลักษณะของบล็อกที่สนับสนุนการเข้าถึงชุดข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว อีกทั้งเมื่อผู้เขียนมีการแก้ไขเพิ่มเติม หรือปรับปรุงเนื้อหาได้ทันที โดยระบบของบล็อกจะดึงข้อมูลส่วนที่แก้ไขนั้นมารวมไว้ในไฟล์ด้วยส่งผลให้ข้อมูล ความรู้ และสารสนเทศนั้น ๆ มีความเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

3. การแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยกระดานสนทนา เป็น โปรแกรมที่ใช้บนเว็บไซต์สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยการสนทนา การพูดคุย การอภิปรายระหว่างบุคคลที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันบนระบบเครือข่าย โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยกระดานสนทนามีลักษณะแบบไม่เป็นทางการ เนื่องจาก เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้บนพื้นที่เสมือนแบบไม่ประสานเวลามีการดำเนินในลักษณะของการกำหนดหัวข้อสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือที่เรียกว่า กระดาน เป็นการตั้งหัวข้อที่ต้องการสนทนาในรูปแบบคำถามปลายเปิด หรือข้อความที่ขอความคิดเห็นจากผู้เข้าชม เพื่อให้ผู้ที่สนใจร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ตลอดเวลาตามความต้องการและความสนใจของแต่ละบุคคล และนอกจากนี้ระบบของกระดานสนทนาสามารถจัดเก็บข้อความและคำตอบในฐานะข้อมูลของกระดานสนทนาได้ เพื่อช่วยให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงและเรียกดูข้อมูลที่ตรงกับตนเองสนใจและต้องการได้ตลอดเวลาอีกด้วย และจากจุดเด่นของการแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยกระดานสนทนาที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดคำถาม หรือตั้งกระทู้ได้อย่างสะดวกตามต้องการ ส่งผลให้หน่วยงานด้านการศึกษาที่มีบุคลากรกระจายอยู่ทั่วประเทศได้ใช้กระดานสนทนาเป็นเครื่องมือการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการแสวงหาคำตอบ หรือวิธีการการแก้ปัญหาบางประการได้เป็นอย่างดี

4. การแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่นิยมเรียกทั่วไปว่า อีเมล (Electronic mail) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสาร โดยใช้ชื่อความเป็นหลักในลักษณะการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา โดยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ปัญหาเรื่องของระยะทางและเวลาในการติดต่อสื่อสารให้มีความสะดวก รวดเร็ว และลดค่าใช้จ่ายสำหรับการสื่อสารในระยะไกลทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และนอกจากนี้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ยังช่วยอำนวยความสะดวกในกรณีที่ผู้ส่งจดหมาย หรือข้อมูลให้แก่ผู้รับที่ละหลาย ๆ บุคคลได้เช่นกัน

การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือการทำงานร่วมกันบนไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นวิธีการหนึ่งสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ กล่าวคือ มีความครอบคลุมในการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการติดต่อสื่อสารแบบใช้ชื่อความเป็นหลัก นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมส่วนของการอำนวยความสะดวกในการส่งข้อมูลที่เขียนขึ้นเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตด้วยระบบของโปรแกรม และการเชื่อมโยงไปสู่สื่อภายนอกได้อย่างสะดวก อีกทั้งยังสามารถถ่ายโอนข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ภายในไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้กระจายไปสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว ผู้อ่าน หรือผู้ที่สนใจสามารถเข้าศึกษาข้อมูลได้ในระบบออนไลน์ทันที

จากการสอบถามผู้ใช้งานของ Google.com ในรูปแบบของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ Gmail.com พบว่าผู้ให้บริการส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์ นิสิต นักศึกษา นักวิชาการ หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบการศึกษา เนื่องจาก กลุ่มบุคคลดังกล่าวมีการแสวงหาเครื่องมือบนเครือข่ายที่ช่วยสนับสนุนในการเรียนรู้ หรือการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และนำข้อมูลความรู้ หรือสารสนเทศเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์และพัฒนาตนเองต่อไป

5. การแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social network) หมายถึง กลุ่มบุคคลที่ติดต่อสื่อสารกันผ่านสื่อสังคม นอกจากจะส่งข้อมูล ข่าวสาร เพื่อแลกเปลี่ยนกันแล้วยังอาจจะทำกิจกรรมที่สนใจร่วมกัน โดยสังคมออนไลน์ถือเป็นรูปแบบของสังคมบนโลกเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีผู้ให้บริการเป็นจำนวนมาก ด้วยการแบ่งความสนใจ หรือเรื่องราวที่เข้าด้วยกันและเชื่อมโยงกลุ่มบุคคลที่สนใจเฉพาะด้านให้ไปในทิศทางเดียวกัน เครือข่ายสังคมออนไลน์ ได้แก่ เฟซบุ๊ก (Facebook) ทวิตเตอร์ (Twitter) ไลน์ (Line) อินสตาแกรม (Instagram) บล็อก (Blog) ฯลฯ โดยเครือข่ายสังคมออนไลน์ข้างต้นจะทำการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านรูปแบบการส่งข้อความ การส่งรูปภาพ การส่งไฟล์เอกสาร ฯลฯ ได้ตามความต้องการ เพื่อนำเสนอเรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ ของผู้ใช้ในรูปแบบที่หลากหลาย พร้อมทั้งผู้ใช้งานบุคคลอื่นสามารถเชื่อมโยงให้เข้าถึง และแสดงความคิดเห็นลงไปได้ทันที อีกทั้งข้อมูลที่สามารถแลกเปลี่ยนสามารถจัดเก็บและแบ่งปันให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษาร่วมกัน

ปัจจุบันได้มีการนำเครือข่ายสังคมออนไลน์มาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสื่อสารความรู้ สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการ วิดิทัศน์ บทความ รูปภาพ เสียง และการติดต่อสื่อสารในช่องทางต่าง ๆ ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่ได้จำกัดอยู่แค่เพียงในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ ทั้งผู้เรียนและผู้เรียนสามารถร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปันเนื้อหา องค์ความรู้ ข้อมูล สารสนเทศ รูปภาพ และเสียงที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์จนเกิดเป็นสื่อสังคมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และการเลือกใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์แต่ละประเภทนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและบริบทของรายการเรียนการสอนและสถานที่นั้น ๆ

4. ขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้

ขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความรู้ถือเป็นการกำหนดขั้นตอนที่เหมาะสมที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุน กระตุ้น และสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามที่รูปแบบได้กำหนดไว้ โดยการอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละขั้นตอน โดยมีจุดมุ่งหมายที่มุ่งเน้นที่การสนทนาและอภิปรายเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เชี่ยวชาญ

ณัฐลลิตา ศิริรัตน์ (2551) กล่าวว่า ขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความรู้เป็นการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมของรูปแบบการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ส่งเสริมและกระตุ้นด้วยวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ เลือกวิธีการเรียนและการประเมินผลการเรียนของตนเอง รวมไปถึงกิจกรรมที่นำไปสู่การค้นหาความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูลเพื่อนำไปใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างแรงจูงใจในการเรียน
2. ขั้นการวางแผนและกำหนดทิศทางในการเรียนรู้
3. ขั้นการสนับสนุนแหล่งข้อมูลและแหล่งวิทยาการ
4. ขั้นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ค้นพบไปใช้
5. ขั้นการฝึกทักษะการสืบสวน สอบสวน และการลองผิดลองถูก
6. ขั้นการทบทวนผลการเรียนรู้และการปรับปรุงแก้ไข
7. ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้

ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อสร้างพฤติกรรมสร้างความรู้ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา พบว่า ขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นแนะนำแนวทางการสร้างกลุ่มสัมพันธ์
2. ขึ้นกำหนดความรู้ไปสู่เป้าหมาย
3. ขึ้นสืบเสาะแสวงหาเพื่อพัฒนาผลงาน
4. ขึ้นพบปะแลกเปลี่ยนเพื่อนเรียนเพื่อนรู้
5. ขึ้นสร้างสรรค์ เผยแพร่ ร่วมแก้ ร่วมปรับ
6. ขึ้นประเมินผลงาน ผสานความคิด

ชรัยัพร ภูมา (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบยูนิเวิร์นนิ่งโดยใช้แนวคิด

การแลกเปลี่ยนความรู้ของชุมชนนักปฏิบัติ และการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่าขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความรู้ในชุมชนนักปฏิบัติ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นแนะนำ ถือเป็นขั้นตอนร่วมกำหนดเป้าหมายและการแลกเปลี่ยน
2. ขึ้นมอบหมายงาน เป็นขั้นตอนปฏิบัติโครงงานตามเป้าหมายที่กำหนด โดยใช้การแลกเปลี่ยนของคลังความรู้
3. ขึ้นจัดให้ใช้ทรัพยากร เป็นขั้นตอนปฏิบัติโครงงานตามเป้าหมายที่กำหนดทรัพยากรที่จัดไว้ให้ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนของคลังความรู้
4. ขึ้นกำหนดกระบวนการกระตุ้น เป็นขั้นตอนปฏิบัติโครงงานตามเป้าหมายที่กำหนด โดยกระตุ้นตามรูปแบบที่จัดไว้ และเกิดการและเปลี่ยนของคลังความรู้
5. ขึ้นชี้แนะ หรือฐานการช่วยเหลือ เป็นขั้นตอนปฏิบัติโครงงานตามเป้าหมายโดยการชี้แนะตามรูปแบบที่จัดไว้ และเกิดการและเปลี่ยนของคลังความรู้
6. ขึ้นการระดมสมองกับกลุ่ม เป็นขั้นตอนปฏิบัติโครงงานตามเป้าหมาย โดยระดมสมองตามรูปแบบที่จัดไว้ และเกิดการและเปลี่ยนของคลังความรู้
7. ขึ้นการสะท้อนกลับ เป็นขั้นตอนโครงงานตามเป้าหมาย โดยการสะท้อนผลของการประเมินกลับไปสู่ชุมชนตามรูปแบบที่จัดไว้ และเกิดการและเปลี่ยนของคลังความรู้

เพ็ญศรี ศรีสวัสดิ์ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนความรู้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นเตรียมการเรียนรู้ ได้แก่ การเตรียมคน การเตรียมวางแผนกิจกรรม และการเตรียมเทคโนโลยี
2. ขึ้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การวางแผนตามกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ การค้นคว้าข้อมูล การแลกเปลี่ยนความรู้ การจัดเก็บ การนำมาใช้ประโยชน์

3. การประเมินการเรียนรู้ ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้จากภาระงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละบทเรียน และการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

กล่าวโดยสรุปจากขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ถือเป็นการกำหนดขั้นตอนที่เหมาะสมในการส่งเสริม สนับสนุน กระตุ้น และสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละขั้นตอนจนบรรลุเป้าหมาย และเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การประมวลผลความรู้ที่มาจากการแลกเปลี่ยนความรู้ไม่จะเป็นผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบที่เหมาะสม และจากข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้

ขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้	1	2	3	4
ขั้นเตรียมความพร้อม				/
ขั้นการแนะนำ		/	/	
ขั้นการสร้างแรงจูงใจ กระตุ้น	/		/	
ขั้นการวางแผน และกำหนดทิศทาง	/	/	/	/
ขั้นสนับสนุนแหล่งข้อมูล และแหล่งวิทยาการ	/		/	
ขั้นสืบเสาะ แสวงหาข้อมูล	/	/	/	/
ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้	/	/	/	/
ขั้นการชี้แนะ ชี้แนะ ช่วยเหลือ			/	
ขั้นการนำข้อมูลที่ค้นพบ ไปใช้	/			/
ขั้นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล	/	/		/
ขั้นการปรับปรุงแก้ไข	/	/	/	
ขั้นการประเมินข้อมูล	/	/	/	/
ขั้นเผยแพร่ข้อมูล		/		

หมายเหตุ: หมายเลข หมายถึง แนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนี้

1 = ณัฐฐิตา ศิริรัตน์ (2551)

3 = ชรีย์พร ภูมา (2553)

2 = ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2551)

4 = เพ็ญศรี ศรีสวัสดิ์ (2555)

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้

การสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะทำให้เกิดความสำเร็จ เนื่องจาก การสร้างความรู้ใหม่จากทักษะและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หรือระหว่างกลุ่มด้วยกันจากแหล่งความรู้ และบุคคลที่หลากหลายในลักษณะของการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันระหว่างบุคคล หรือระหว่างกลุ่ม หรือในหน่วยงานนั้น ๆ ในลักษณะของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็น เพื่อนำมาปรับปรุง และประยุกต์ใช้ในการพัฒนา (McKeen and Smith, 2003) โดยการสร้างความรู้เป็นสิ่งที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องและถือเป็นกระบวนการของการอยู่เหนือตนเอง ความรู้จะถูกสร้างจากการมีปฏิสัมพันธ์แต่ละบุคคล และสิ่งแวดล้อมของบุคคลในการสร้างความรู้และการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งในระดับเล็ก (Micro) และระดับใหญ่ (Macro) (Nonaka, Toyama and Konno, 2000)

1. ความหมายของการสร้างความรู้

นาโนกะ และทาเกยูชิ (Nonaka & Takeuchi, 1995) ได้ให้ความหมายของการสร้างความรู้ หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างความรู้ที่เป็นนัยกับความรู้ที่ชัดเจน ซึ่งการสร้างความรู้ในองค์กรจะเป็นเกลียวความรู้ที่จุดเริ่มต้นกิจกรรมจะเริ่มจากรายบุคคล ไปสู่กลุ่ม ซึ่งผ่านความแตกต่างระหว่างกัน และกิจกรรมของมนุษย์ในการสร้างความรู้รวมถึงการเก็บรวบรวม การปรับเปลี่ยน การสร้างความรู้ใหม่ และความรู้นั้นจะกลายเป็นสติปัญญา ถ้าบุคคลนั้นสามารถประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่ในระบบตนเอง มีการดำเนินการ และการสร้างใหม่ในแนวทางที่สร้างสรรค์หลาย ๆ แนวทาง

โครก์ และแกรนด์ (Krogh & Grand, 2000) ได้ให้ความหมายของการสร้างความรู้ หมายถึง การพัฒนาการใช้เหตุผลของความเชื่อที่แท้จริงมารวมกัน ซึ่งต้องมีการวิเคราะห์ โดยใช้การพิจารณาให้เหตุผลมาสนับสนุนอย่างต่อเนื่องในการตัดสินใจยอมรับ หรือการปฏิเสธความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นข้อบังคับและวินัยของกระบวนการสร้างความรู้

บราท์ (Bhatt, 2001) ได้ให้ความหมายของการสร้างความรู้ หมายถึง กระบวนการของการสร้างความรู้จากสารสนเทศที่มีอยู่ หรือความรู้ที่มีก่อนหน้า ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่ยิ่งใหญ่จากการกระตุ้น การก่อให้เกิด และการทดลอง

นาโนกะ และ โทยามา (Nonaka & Toyama, 2003) ได้ให้ความหมายของการสร้างความรู้ หมายถึง กระบวนการของการให้เหตุผล ซึ่งสิ่งที่ขัดแย้งกันหลาย ๆ เรื่องจะถูกนำมาสังเคราะห์ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องท่ามกลางบุคคล องค์กร และสภาพแวดล้อม และร่วมกันพิจารณาในการตัดสินใจยอมรับ หรือปฏิเสธความรู้ที่ร่วมกัน

วรวรรณ วาณิชเจริญชัย (2548) ได้ให้ความหมายของการสร้างความรู้ หมายถึง การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อทำให้เกิดความรู้และแนวคิดใหม่

กล่าวโดยสรุปจากความหมายของการสร้างความรู้ หมายถึง กระบวนการในการมีปฏิสัมพันธ์ของแต่ละบุคคลในการแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความรู้ การถ่ายทอดประสบการณ์ของแต่ละบุคคลในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ที่ผ่านการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลความรู้นั้นเป็นที่เรียบร้อยแล้วของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจอยู่ในรูปของความรู้ที่เป็นนัยกับความรู้ที่ชัดเจนก็ได้ อันจะส่งผลให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ หรือแนวคิดใหม่ในเรื่องนั้น ๆ และความรู้ใหม่ หรือแนวคิดใหม่ในเรื่องนั้น ๆ จะเกิดประโยชน์ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2. แนวคิดการสร้างความรู้

นาโนกะ และทาเกยูชิ (Nonaka & Takeuchi, 1995) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ โดยได้อธิบายกระบวนการเปลี่ยนความรู้ผ่าน SECI process ซึ่งได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านนำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้อย่างมากมาย โดยกล่าวว่า การสร้างความรู้ได้มาจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่เป็นนัยกับความรู้ที่ชัดเจน ซึ่งการสร้างความรู้ในองค์กรจะเป็นเกลียวความรู้ที่จุดเริ่มต้นของกิจกรรม เริ่มจากรายบุคคลไปสู่กลุ่ม ซึ่งผ่านความแตกต่างกัน และกิจกรรมของมนุษย์ในการสร้างความรู้รวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล การปรับเปลี่ยน การสร้างความรู้ใหม่ และความรู้นั้นจะกลายมาเป็นสติปัญญา ถ้าบุคคลนั้นสามารถประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่ในระบบงานของตนเอง มีการดำเนินการชีวิต และการสร้างใหม่ในแนวทางที่สร้างสรรค์หลากหลาย

โนนากะ โทยามา และคอนโน (Nonaka, Toyama & Konno, 2000) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ว่าเป็นสิ่งที่ต้องกระทำต่อเนื่องและถือเป็นกระบวนการอยู่เหนือตนเอง ความรู้จะถูกสร้างจากการมีปฏิสัมพันธ์ของแต่ละบุคคล และสิ่งแวดล้อมของบุคคลในการสร้างความรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์ในระดับเล็ก (Micro) และระดับใหญ่ (Macro) อีกทั้งมีการนำเสนอรูปแบบการสร้างความรู้ คือ “SECI process” โดยกล่าวว่า การสร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่ชัดเจนและความรู้ที่เป็นนัย ซึ่งสามารถเรียกปฏิสัมพันธ์ของความรู้ทั้ง 2 แบบนี้ว่า “การเปลี่ยนแปลงความรู้” (Knowledge conversion) ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ชัดเจนและความรู้ที่เป็นนัย โดยกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้มี 4 ขั้น ดังภาพที่ 6 และรายละเอียด ดังนี้

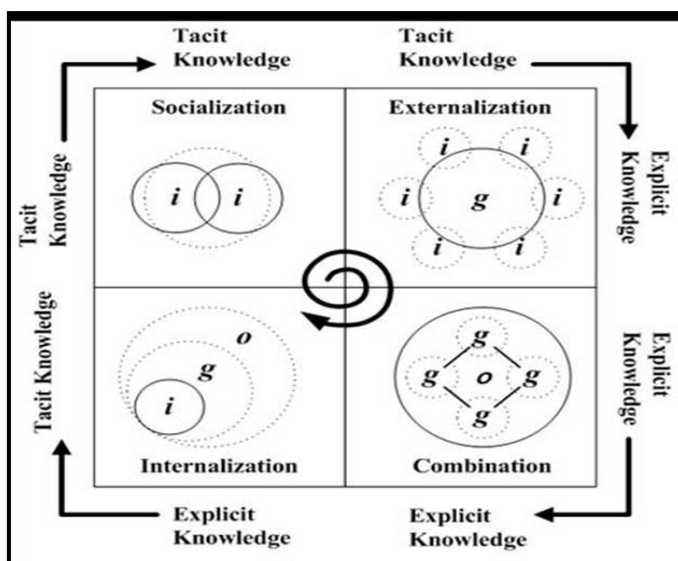
1. การแลกเปลี่ยนความรู้ (Socialization: From tacit to tacit) กล่าวคือ เป็นกระบวนการของการปรับเปลี่ยนความรู้ที่เป็นนัยผ่านการแบ่งปันประสบการณ์ เนื่องจาก ความรู้ที่เป็นนัยถือเป็นสิ่งที่ยากที่จะจัดการกับข้อมูลความรู้นั้น และความรู้ที่เป็นนัยจะได้มาโดยการแบ่งปันประสบการณ์ เช่น การใช้เวลาร่วมกัน หรือการอยู่ด้วยกันในสภาพแวดล้อม และบริบทเดียวกัน กระบวนการนี้เกิดขึ้นจากการฝึกฝนแบบดั้งเดิมที่ผู้ฝึกงานเรียนรู้และรับรู้ที่เป็นนัยจากความเชี่ยวชาญของตนเอง โดยผ่านประสบการณ์ในการลงมือปฏิบัติมากกว่าการเรียนรู้จากคู่มือ เอกสาร หรือหนังสือ และ

สิ่งสำคัญของกระบวนการนี้จึงเป็นประสบการณ์ (Experience) ซึ่งเกิดจากการลอกเลียนแบบ การสังเกต การฝึกหัด การฝึกฝน และการฝึกปฏิบัติจากผู้เชี่ยวชาญ เช่น พนักงานใหม่จะเรียนรู้งานจากพนักงานที่มีประสบการณ์ หรือพนักงานผ่านการฝึกอบรมในงานนั้น ๆ เฉพาะด้าน (On the job training) ดังนั้น ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นในขั้นตอนนี้จึงมีลักษณะที่เรียกว่าความรู้ในลักษณะเห็นพ้องต้องการ หรือ “Sympathetic knowledge”

2. การสกัดความรู้/ ถอดความรู้ (Externalization: From tacit to explicit) กล่าวคือ เป็นกระบวนการความรู้ที่เป็นนัยที่เปลี่ยนไปเป็นความรู้ที่ชัดเจนอย่างมีความหมาย เมื่อความรู้ที่เป็นนัยสร้างความรู้ที่ชัดเจน ความรู้นั้นจะตกผลึก ดังนั้นการแบ่งปันความรู้กับผู้อื่นกลายเป็นความรู้ใหม่ เช่น การสร้างแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือวงจรของการควบคุมคุณภาพ ซึ่งทำให้พนักงานมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการสะสมความรู้ที่เป็นนัยอย่างมีความหมายตลอดปีของการทำงาน กระบวนการนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างความรู้ เนื่องจาก เป็นขั้นที่ความรู้ที่เป็นนัยจะถูกทำให้เป็นความรู้ที่ชัดเจน โดยผ่านการอุปมา การเปรียบเทียบ และรูปแบบ ดังนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นในกระบวนการนี้จึงมีลักษณะที่เรียกว่าความรู้ที่เกี่ยวกับการสร้างความคิดและแนวคิด หรือ “Conceptual knowledge”

3. การจัดระบบความรู้/ ผสานความรู้ (Combination: From explicit to explicit) กล่าวคือ เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ชัดเจนเข้าสู่ความรู้ที่ชัดเจนซับซ้อนมากขึ้นและเป็นระบบมากขึ้น ความรู้ที่ชัดเจนจะถูกเก็บรวบรวมจากภายใน หรือภายนอกองค์กร และมีการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน มีการแก้ไข หรือประมวลผลเพื่อสร้างความรู้ใหม่ ความรู้ใหม่ที่ชัดเจนจะถูกเผยแพร่ท่ามกลางสมาชิกขององค์กร เช่น การแลกเปลี่ยนเอกสาร การประชุม การสนทนาทางโทรศัพท์ การพบปะสังสรรค์ และเครือข่ายการติดต่อสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ดังนั้นความรู้ใหม่ขององค์กรจึงเกิดขึ้นจากการจัดองค์ประกอบใหม่ของสารสนเทศที่มีอยู่ผ่านการแยกประเภท การเพิ่มเติม การประกอบเข้าด้วยกัน และการจัดหมวดหมู่ของความรู้ที่ชัดเจน หรือการรวมส่วนต่าง ๆ ที่ไม่ต่อเนื่องของความรู้ที่ชัดเจนเข้าด้วยกันนั่นเอง ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจึงมีลักษณะที่เรียกว่าความรู้ที่เป็นระบบ หรือ “Systematic knowledge”

4. การดึงความรู้ไปใช้ (Internalization: From explicit to tacit) กล่าวคือ เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนความรู้ที่ชัดเจนที่เป็นรูปร่าง ไปสู่ความรู้ที่เป็นนัย ความรู้ที่ชัดเจนที่สร้างขึ้นจะถูกแบ่งปันโดยตลอดทั้งองค์กรและเปลี่ยนแปลงไปสู่ความรู้ที่เป็นนัยของแต่ละบุคคล กระบวนการนี้มีความใกล้เคียงกับการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Learning by doing) ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจึงมีลักษณะที่เรียกว่า ความรู้เชิงปฏิบัติการ หรือ “Operational knowledge”



ภาพที่ 6 รูปแบบการสร้างความรู้ “SECI process” (Nonaka, Toyama & Konno, 2000)

- หมายเหตุ :
- Tacit Knowledge (ความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้แบบฝังลึก)
 - Explicit Knowledge (ความรู้ที่ชัดเจน หรือความรู้แบบประจักษ์)
 - i = individual (บุคคล), g = group (กลุ่ม)
 - o = organization (องค์กร)

นาโงกะ ไคโมเรอร์ และเซนนู (Nonaka, Reinmoeller & Senoo, 2000) ได้กล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างความรู้ “SECI process” เป็นรูปแบบที่อธิบายกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาของความรู้ที่เป็นนัยยังไม่เป็นรูปร่าง (Self-transcending knowledge) ซึ่งแต่ละบุคคลจะก้าวพ้นความรู้ที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงการสร้างความรู้ภายในองค์กร หน่วยงาน หรือกลุ่ม โดยแต่ละขั้นตอนของการปรับเปลี่ยนถูกมองว่าเป็นการปฏิบัติและการสะท้อนกลับ (Action and reflection) เช่น การแลกเปลี่ยนความรู้ (Socialization) จำเป็นต้องมีการเผชิญหน้าและการไตร่ตรองความรู้ที่เป็นนัย การสกัดความรู้จากบุคคล (Externalization) จึงเป็นจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและการสนทนาสะท้อนคิด การจัดระบบความรู้ (Combination) เป็นการทำความรู้ที่ได้มาให้เป็นรูปร่าง โดยการปฏิบัติและการดึงความรู้ไปใช้ (Internalized) หรือการสะท้อนคิด เพื่อที่จะรักษาไว้เป็นความรู้ที่อยู่ภายในอีกครั้ง และกระบวนการแลกเปลี่ยนเหล่านี้ จำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการอำนวยความสะดวกในแต่ละกระบวนการของการปรับเปลี่ยนความรู้ และการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป และสุดท้ายเทคโนโลยีสารสนเทศก็จะเปลี่ยนไปตามเกลียวความรู้นั่นเอง

เดมการ์ด์ และ ซีฟเปอซ์ (Damsgaard & Scheepers, 2001) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ว่าการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการรูปแบบการสร้างความรู้ “SECI process” โดย Nonaka, Toyama and Konno (2000) โดยใช้ชื่อว่า “Model of Internet-Facilitate Knowledge Creation” ซึ่งระบบอินเทอร์เน็ตนิยมใช้กันเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน เช่น การแบ่งปันข้อมูล การส่งเสริมการสื่อสารภายในองค์กร การสนับสนุนความร่วมมือข้ามหน่วยงาน และปัจจุบันได้มีการนำมาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสนับสนุนกระบวนการจัดการความรู้ (McNaughton, Quickenden, Matear & Gray, 1999) ดังนั้น Damsgaard and Scheepers (2001) จึงมีแนวคิดที่จะนำเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการสร้างความรู้ เพื่อเป็นกลไกสำหรับการเผยแพร่ความรู้ที่ต้องมีการเข้ารหัส (Codified knowledge) ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงมีประสิทธิภาพในการปรับเปลี่ยนความรู้ที่เป็นนัย และความรู้ที่ชัดเจน ผสมผสานกระบวนการของการสร้างความรู้เข้ากับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนแต่ละกระบวนการของการปรับเปลี่ยนความรู้ ทั้งหมด 5 ชั้น ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) อินเทอร์เน็ตสามารถสนับสนุนรูปแบบของบุคคลได้หลายรูปแบบ ดังนั้นการเชื่อมโยงความรู้กับบุคคลอื่น ๆ เช่น การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหนึ่งกับหลาย ๆ บุคคล เป็นต้น ซึ่งแต่ละบุคคลจะแบ่งปันแนวคิด หรือมุมมองโดยใช้อินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งตรงกับ SECI process ในส่วนของ การแลกเปลี่ยนความรู้ (Socialization)

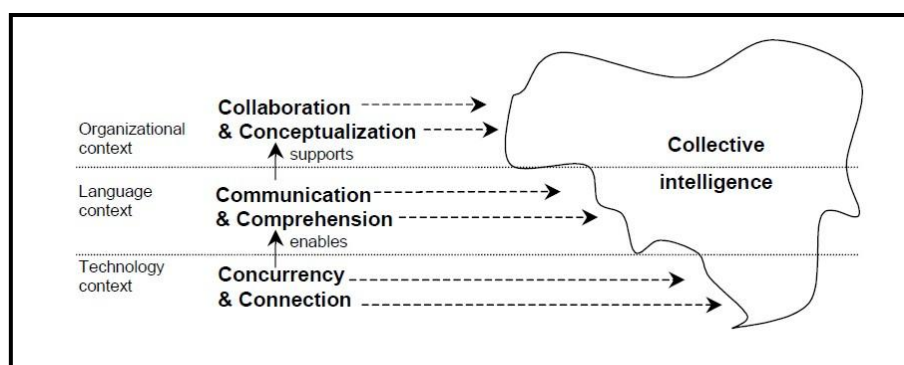
2. การบันทึกข้อมูล (Recording) ข้อมูลจากหลากหลายในองค์กรสามารถถูกแบ่งย่อยและผสมผสานโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตให้กลายเป็นหน่วยความจำขององค์กรในฐานะข้อมูลคอมพิวเตอร์ และบันทึกไว้ สามารถถูกนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อสร้างความรู้โดยการสะท้อนถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วได้ ซึ่งตรงกับ SECI process ในส่วนของ การสกัดความรู้จากบุคคล (Externalization)

3. การค้นหาข้อมูล (Searching) การค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การค้นหาแบบแนวราบ (Flat search) ซึ่งสามารถเป็นหน้าเพจดัชนี หรือเป็นลักษณะ Search engine บนระบบอินเทอร์เน็ต การเชื่อมโยงความรู้ที่ต้องเข้ารหัส (Codified knowledge) จากแหล่งเก็บข้อมูลที่กระจายผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนการเปิดเส้นทางใหม่ในการสร้างความรู้ เป็นต้น การค้นหาบนระบบอินเทอร์เน็ตจึงเป็นการใช้ประโยชน์ของความรู้ที่มีประสิทธิภาพร่วมกับความรู้อื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ซึ่งตรงกับ SECI process ในส่วนการจัดระบบความรู้ (Combination)

4. การจัดการข้อมูล (Transacting) ระบบฐานข้อมูลขององค์กรที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก สามารถเข้าถึงผ่านทางอินเทอร์เน็ต และอินเทอร์เน็ตสามารถทำให้ผู้ใช้เข้าถึงระบบแหล่งเก็บข้อมูลที่ตั้งอยู่ในส่วนอื่น ๆ ขององค์กรได้ และสามารถเรียกใช้ได้ตลอดตามที่ต้องการในสภาพแวดล้อมของตนเอง ซึ่งตรงกับ SECI process ในส่วนของ การดึงความรู้ไปใช้ (Internalization)

5. การเผยแพร่ข้อมูล (Publishing) อินเทอร์เน็ตสามารถสนับสนุนการเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นภายในองค์กร หน่วยงาน หรือบุคคลได้ โดยอาศัยการเชื่อมโยงของอินเทอร์เน็ตในองค์กร ระบบอินเทอร์เน็ตจึงถือเป็นการใช้ประโยชน์ของความรู้ที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายในองค์กร สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันกับความรู้อื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดเป็นแนวคิด หรือความรู้ใหม่ ๆ

กูโคเนน (Kukkonen, 2002) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างความรู้ โดยใช้ชื่อว่า “7C Model” ซึ่งเป็นรูปแบบสำหรับการสร้างความรู้ในองค์กร และได้อธิบายผ่านระดับที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 7 และรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 7 รูปแบบการสร้างความรู้ “7C” (Kukkonen, 2002)

1. ระดับบริบทเทคโนโลยี (Technology context) จะมองว่าข้อมูลถูกจัดการและถูกจัดเก็บในสื่อที่มีประสิทธิภาพอย่างไร ซึ่งประโยชน์ของรูปแบบ 7C ในบริบทเทคโนโลยี คือ การเชื่อมต่อ (Connection: The 1st C) ซึ่งเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจะทำให้ข้อมูลสามารถถูกเข้าถึงได้จากผู้ใช้หลาย ๆ คนในเวลาเดียวกันได้ (Concurrent: The 2nd C)

2. ระดับบริบทภาษา (Language context) จะเป็นสภาพแวดล้อมของความสามารถในการเรียนรู้และการสื่อสารด้วยภาษา ซึ่งความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) จะช่วยให้ทางเลือกและข้อความเป็นอิสระในการเลือกด้วยการจัดให้มีสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยความรู้ อย่างมากมาย เพื่อให้ผู้ใช้ได้เรียนรู้ และทำความเข้าใจ (Comprehension: The 3rd C) และการสื่อสาร (Communication: The 4th C) ข้อมูลที่ผู้ใช้ค้นหา ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายช่องทาง

3. ระดับบริบทองค์กร (Organization context) จะสนับสนุนและเป็นส่วนหนึ่งของ การดำเนินการขององค์กร ซึ่งรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์และความร่วมมือกันของบุคคล ในระดับ บริบทองค์กรนี้ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นมา คือ การสร้างแนวคิด (Conceptualization: The 5th C) ซึ่งเกิด ขึ้นมาจากการร่วมมือกัน (Collaboration: The 6th C) ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตความรู้ และผู้บริโภคความรู้ ภายในทีมผู้ทำงานร่วมกัน ทวีไปการสนับสนุนความรู้และการติดต่อสื่อสาร ช่วยให้ผู้บุคคลเรียนรู้สิ่งใหม่ผ่านการติดต่อสื่อสารและความร่วมมือของแต่ละบุคคล

ซึ่งจากที่กล่าวมาจะช่วยให้เกิดการเติบโตของความรู้ที่ถูกเก็บรวบรวมความรู้ไว้ (Collective Intelligence: The 7th C) ที่ถูกเรียกว่าความทรงจำขององค์กร (Organizational memory)

กูโคเนน (Kukkonen, 2005) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างความรู้ โดยใช้ ชื่อว่า “7C Model” ซึ่งเป็นการปรับปรุงมาจากปี ค.ศ. 2002 ประกอบด้วย 4 ชั้น ดังนี้

1. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นกระบวนการสำรวจและการมีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมภายนอก โดยบูรณาการความรู้เพื่อกำหนดปัญหา ความต้องการจำเป็นและ โอกาส
2. การสื่อสาร (Communication) เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
3. การสร้างความคิด (Conceptualization) เป็นกระบวนการสะท้อนความรู้ที่มีอยู่ในส่วน ความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้ที่ฝังลึก (Tacit knowledge) ออกมาเป็นความคิดรวบยอดของความรู้ที่ ชัดแจ้ง หรือความรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ (Explicit knowledge)
4. การทำงานร่วมกัน (Collaboration) เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่จะผลิตความรู้ ร่วมกัน

กล่าวโดยสรุปจากแนวคิดการสร้างความรู้ กล่าวคือ รูปแบบสำหรับการสร้างความรู้เป็น การผสมผสานแนวคิดเข้าด้วยกัน โดยการสร้างความรู้เป็นกระบวนการของการปรับเปลี่ยนความรู้ ผ่านการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่เป็นนัยและความรู้ที่ชัดแจ้ง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การเสวนา ความรู้ (Socialization) 2) การสกัดความรู้ (Externalization) 3) การจัดหมวดหมู่ความรู้ (Combination) และ 4) การดึงความรู้ไปใช้ (Internalization) โดยกระบวนการของการปรับเปลี่ยน ความรู้จะเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่ที่ความรู้ถูกสร้างขึ้นและถูกนำไปปรับประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม ซึ่งสมาชิกสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างความรู้ และมีการใช้ เทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการจัดการ การค้นหา การบันทึกข้อมูล การปฏิสัมพันธ์ และการเผยแพร่ ซึ่งสามารถสนับสนุนกระบวนการปรับเปลี่ยนความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการสื่อสาร การสร้างความคิด การทำงานร่วมกัน และความเข้าใจ มาช่วยเพื่อที่จะนำไปสู่ การสร้างความรู้ใหม่ต่อไป

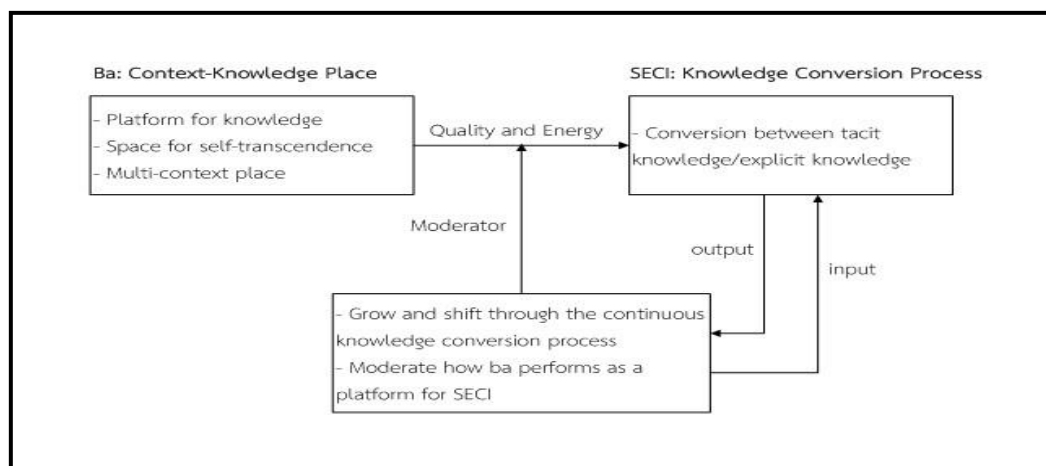
จากแนวคิดการสร้างความรู้ของนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเหล่านี้กับกระบวนการสร้างความรู้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ของแนวคิดการสร้างความรู้ 3 แนวคิด

“SECI process” (Nonaka, Toyama and Konno, 2000)	“Model of Internet- Facilitate Knowledge Creation” (Damsgaard and Scheepers, 2001)	“7C Model” (Kukkonen, 2002)	“7C Model” (Kukkonen, 2005)
1. การแลกเปลี่ยนความรู้ (Socialization)	1. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction)	1. การสื่อสาร (Communication)	1. การสื่อสาร (Communication)
2. การสกัดความรู้จาก บุคคล (Externalization)	2. การบันทึกข้อมูล (Recording)	2. การสร้างแนวคิด (Conceptualization)	2. การสร้างความคิด (Conceptualization)
3. การจัดระบบความรู้ (Combination)	3. การค้นหาข้อมูล (Searching)	3. การเรียนรู้ และ การสรุปความรู้ (Comprehension)	3. การทำงานร่วมกัน (Collaboration)
4. การดึงความรู้ไปใช้ (Internalization)	4. การจัดการข้อมูล (Transacting)	4. การร่วมมือกัน (Collaboration)	4. ความเข้าใจ (Comprehension)
	5. การเผยแพร่ข้อมูล (Publishing)	5. การเชื่อมต่อ (Connection) 6. การเข้าถึงข้อมูล (Concurrent) 7. การเก็บรวบรวม ความรู้ (Collective Intelligence)	

3. องค์ประกอบการสร้างความรู้

โนนากะ โทยามา และคอนโน (Nonaka, Toyama & Konno, 2000) กล่าวว่า องค์ประกอบในการสร้างความรู้ใหม่ โดยการอาศัยองค์ประกอบของการสร้างความรู้ 3 ด้าน ดังภาพที่ 8 และรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 8 องค์ประกอบการสร้างความรู้ตามแนวคิดของ “Nonaka, Toyama and Konno”

(Nonaka, Toyama & Konno, 2000)

1. Ba กล่าวคือ เป็นการจัดให้มีสถานที่ที่บุคคลจะมามีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความรู้ และถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน ในภาษาญี่ปุ่นใช้คำว่า “Ba-บะ” แปลว่า “Place-สถานที่” โดยพื้นที่แลกเปลี่ยนความรู้จะต้องมีคุณลักษณะ 4 ประการ ได้แก่

1.1 เกิดขึ้นด้วยความพร้อมใจของสมาชิก ไม่ใช้การจัดตั้งขึ้น โดยผู้ที่มีอำนาจสั่งการ สมาชิกมีความเป็นอิสระทางความคิดแต่มีเป้าหมาย ทิศทาง และความเชื่อร่วมกัน

1.2 มีขอบเขตที่ไม่ปิดกั้น มีการเปิดสู่ภายนอก มีการเปิดให้ข้อมูลและให้บุคคลภายนอกเข้ามาแลกเปลี่ยนความรู้ รวมทั้งให้สมาชิกของทีมได้ออกไปแลกเปลี่ยนความรู้

1.3 ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างคนในสาขา และระหว่างคนที่มีข้อคิดเห็นที่แตกต่าง

1.4 ก้าวข้ามความยึดมั่นในตัวตนสู่กิจกรรมที่มีลักษณะระหว่างสาขาไปสู่การรวมสาขา

2. กระบวนการ SECI (the SECI process) กล่าวคือ การจัดกระบวนการ SECI ในสถานที่ Ba อย่างต่อเนื่อง คือ การแลกเปลี่ยนความรู้ (Socialization) โดยการพบปะบุคคลปฏิบัติงานภายใน

และบุคคลผู้ปฏิบัติงานภายใน เพื่อให้ได้ความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้ที่ฝังลึก (Tacit knowledge) การสกัดความรู้จากบุคคล (Externalization) โดยการแปลงความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้ที่ฝังลึกที่ได้มาให้เป็นความรู้ที่ชัดเจน หรือความรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ (Explicit knowledge) การจัดระบบความรู้ (Combination) โดยการนำความรู้ที่ชัดเจน หรือความรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ที่ได้ทำการแปลงข้อมูลมาแล้วเข้าสู่ระบบความรู้ที่ชัดเจน หรือความรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ที่มีอยู่ จากนั้นเป็นการดึงความรู้ไปใช้ (Internalization) โดยการนำความรู้ที่ชัดเจน หรือความรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ทั้งหลายเหล่านั้นส่งถ่ายไปยังบุคคลทั่วทั้งองค์กรจนกลายเป็นความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้ที่ฝังลึกของบุคคลทั้งหมดภายในองค์กร โดยวงจรนี้สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

3. แหล่งความรู้ (Knowledge Assets) กล่าวคือ เป็นการจัดระบบทรัพย์สินความรู้ขององค์กรและนำไปใช้งานอย่างมีคุณค่าทั้งการรับเข้าและการนำออกไปใช้ การทำ Ba อย่างต่อเนื่องนั้นทรัพย์สินความรู้มีทั้งหมด 5 รูปแบบ ได้แก่

- 3.1 ความรู้ที่อยู่ในรูปทักษะ วิธีการทำงาน โดยทั้งหมดเกิดจากประสบการณ์
- 3.2 ความรู้ที่อยู่ในรูปแนวคิดต่าง ๆ
- 3.3 ความรู้ที่อยู่ในรูปของระบบอยู่แล้ว เช่น ความรู้ทางเทคโนโลยี
- 3.4 ความรู้ที่อยู่ในรูปขณะที่กำลังใช้งานในกระบวนการทำงาน
- 3.5 ความรู้ที่อยู่ในรูปของการจัดระบบความรู้ที่นำมาสู่องค์กร

ฮิจาซ และเคลลี (Hijazi & Kelly, 2003) กล่าวว่า องค์ประกอบในการสร้างความรู้ต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบ ได้แก่ 1) เทคโนโลยี 2) เครื่องข่ายสังคม 3) การแบ่งปันความรู้ 4) การปฏิบัติงานได้ความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้ที่ฝังลึก (Tacit knowledge) และ 5) สิ่งแวดล้อม

ชาร์แมน (Sharman, 2004) กล่าวว่า องค์ประกอบในการสร้างความรู้ในองค์ประกอบเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การเข้าถึงและความรับผิดชอบของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
2. วงจรพัฒนาความรู้ แบ่งปันความรู้ กำหนดสมมติฐาน และผสมผสานความรู้
3. การสะท้อนความรู้ในการทำงาน
4. การทำความเข้าใจส่งผ่านไปยังการติดต่อสื่อสาร บริบท และลักษณะบุคคล
5. วัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา
6. ความพยายามของทีมในการร่วมมือและร่วมกันทำงาน
7. การแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย
8. การเข้าถึงข้อมูลและเป้าหมายในการทำงาน
9. การพัฒนาสถานการณ์ของความรู้ในเวลาที่ต้องการ

วรวรรณ วาณิชเจริญชัย (2548) ได้ศึกษาเรื่องระบบการสร้างความรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เป็นทีม สำหรับอาจารย์พยาบาลในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของการสร้างความรู้ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัฒนธรรมขององค์กร 2) ภาวะผู้นำ 3) เทคโนโลยีสารสนเทศ 4) ทีมงาน และ 5) การประเมินผล

เนาวนิตย์ สงคราม (2550) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติร่วมกันสำหรับบุคลากรสถาบันอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัฒนธรรมขององค์กร 2) เทคโนโลยีสารสนเทศ 3) ภาวะผู้นำ 4) บรรยากาศ 5) ผู้ประสานงาน 6) กลุ่ม 7) ปัญหา 8) โครงการ และ 9) การประเมินผล

ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา พบว่า องค์ประกอบของการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บุคคล 2) สารความรู้ 3) เครื่องคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือ 4) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการจัดการพฤติกรรม และ 5) การประเมินผล

วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ร่วมกันด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมมือ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของบุคลากรสถานสนับสนุนวิชาการ สถาบันอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทีม 2) กระบวนการวิจัย 3) คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน 4) การแบ่งปันความรู้ และ 5) การประเมินผล

บุญชู บุญลิขิตศิริ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการสร้างความรู้ในชุมชนการเรียนรู้เชิงเสมือน สำหรับนักวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สมาชิกและบทบาท 2) กิจกรรม 3) ความรู้ของชุมชน 4) เทคโนโลยี 5) แรงจูงใจ และ 6) การประเมินผล

กล่าวโดยสรุปองค์ประกอบของการสร้างความรู้ กล่าวคือ การสร้างความรู้ เพื่อให้ความรู้ที่นั้นไม่ว่าอยู่ในรูปแบบของความรู้ที่เป็นนัย หรือความรู้ที่ฝังลึก (Tacit knowledge) และความรู้ที่ชัดเจนหรือความรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ (Explicit knowledge) ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ 1) บุคคล สมาชิก หรือทีม 2) สถานที่ 3) กระบวนการและเทคโนโลยี 4) สภาพแวดล้อม หรือบทบาท และ 5) การประเมินผล เพื่อส่งผลให้การสร้างความรู้ที่ได้นั้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเพิ่มที่มีประสิทธิภาพการทำงาน สามารถยกระดับองค์กรให้สูงขึ้นจากเดิมและเกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กรได้ และจากข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของการสร้างความรู้ที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบองค์ประกอบการสร้างความรู้

องค์ประกอบการสร้างความรู้	1	2	3	4	5	6	7	8
ผู้เรียน/ สมาชิก/ ทีมงาน	/	/	/	/	/	/	/	/
บทบาทของผู้เรียน/ สมาชิก/ ทีมงาน								/
ผู้ประสานงาน	/	/	/		/			
สภาพปัญหา	/				/			
วัฒนธรรมของหน่วยงาน/ องค์กร/ สถานที่นั้น ๆ				/	/			
โครงการ/ กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	/				/			/
การตั้งแหล่งความรู้/ แลกเปลี่ยน/ แบ่งปันประสบการณ์	/							
การแลกเปลี่ยนความรู้/ การแบ่งปันประสบการณ์/ การแสดงความคิดเห็น	/	/	/				/	/
ความรู้/ สาระความรู้	/	/	/			/		/
เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	/	/		/	/	/	/	/
บรรยากาศ/ สภาพแวดล้อม	/	/			/	/		
แรงจูงใจ/ ความไว้วางใจ/ ความรับผิดชอบ			/			/		/
กระบวนการวิจัย							/	
ภาวะผู้นำ				/	/			
การประเมินผล				/	/	/	/	/

หมายเหตุ: หมายเลข หมายถึง แนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนี้

1 = Nonaka, Toyama and Konno (2000) 5 = เนาวนิตย์ สงคราม (2550)

2 = Hijazi and Kelly (2003) 6 = ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2551)

3 = Sharman (2004) 7 = วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ (2553)

4 = วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย (2548) 8 = บุญชู บุญลิขิตศิริ (2553)

4. ขั้นตอนการสร้างความรู้

นาโนกะ และทากิยูชิ (Nonaka & Takeuchi, 1995) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้แบ่งได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การแบ่งปันความรู้ที่เป็นนัย (Sharing tacit knowledge) ถูกแบ่งปันผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ (Socialization) ของทีมงาน หรือชุมชนขนาดเล็กของความรู้ (Micro community

of knowledge) หมายถึง สมาชิกของชุมชนไม่เพียงแต่จะเข้าใจความหมายของสถานการณ์ที่แบ่งปันกันและกันแล้ว สมาชิกของชุมชนจะต้องมีความเห็นด้วยกับความหมายทั่วไป และพิสูจน์ความเชื่อที่แท้จริงเกี่ยวกับว่าจะปฏิบัติในสถานการณ์นั้นได้อย่างไร เนื่องจาก ความรู้ที่เป็นนัยเกี่ยวข้องกับความรู้สึก ประสบการณ์ของบุคคล และกระบวนการทั้งหมด ซึ่งไม่ใช่การง่ายที่จะสามารถถ่ายทอดไปสู่บุคคลอื่น ดังนั้นแนวทางที่จะใช้ในการแบ่งปันความรู้ คือ

1.1 การสังเกตโดยตรง (Direct observation) สมาชิกของชุมชนสังเกตลักษณะของงานที่ได้รับและทักษะผู้อื่นในการแก้ปัญหา ผู้สังเกตจะแบ่งปันความเชื่อเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติและไม่ได้ปฏิบัติ ดังนั้นถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสมาชิกในการปฏิบัติสถานการณ์เดียวกัน

1.2 การสังเกตโดยตรง และการบรรยาย (Direct observation and comparison) สมาชิกของชุมชนสังเกตลักษณะงานที่อยู่ในมือ และการได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจากสมาชิกในชุมชนคนอื่น ๆ เกี่ยวกับกระบวนการของการแก้ปัญหานั้น ๆ บ่อยครั้งในรูปแบบนี้จะอยู่ในรูปแบบของการพรรณนาเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เหมือนกัน

1.3 การเลียนแบบ (Imitation) สมาชิกของชุมชนพยายามที่จะเลียนแบบงานโดยอยู่บนพื้นฐานของการสังเกตโดยตรงของบุคคลนั้น ๆ

1.4 การทดลองและการเปรียบเทียบ (Experimentation and comparison) สมาชิกของชุมชนทดลองใช้สถานการณ์หลาย ๆ แบบ และสังเกตผู้เชี่ยวชาญในการทำงาน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของคนที่มีความสามารถน้อยกว่า

1.5 การปฏิบัติร่วมกัน (Joint execution) สมาชิกของชุมชนร่วมกันในการแก้ไขงาน และผู้ที่มีความสามารถมากกว่าให้คำแนะนำ และให้แนวคิดเกี่ยวกับการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของคนที่มีความสามารถน้อยกว่า

2. การสร้างแนวคิด (Creation concepts) จัดอยู่ในกระบวนการของการสกัดความรู้จากบุคคล (Externalization) ในขั้นตอนนี้ชุมชนขนาดเล็กจะพยายามที่จะทำความรู้ของพวกเขาให้เป็นความรู้ที่ชัดเจน โดยกระบวนการในการสร้างแนวคิดใหม่เกิดขึ้นด้วยภาษาที่จะใช้สื่อสารเพื่อเก็บประสบการณ์ใหม่ ๆ และให้ได้แนวความคิดใหม่ ๆ ด้วยเช่นกัน โดย Nonaka and Takeuchi (1995) กล่าวต่ออีกว่า ภาษาที่เป็นรูปร่างจะใช้สำหรับการอุปมาและการเปรียบเทียบ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสร้างแนวคิด การอุปมาเป็นการใช้แนวคิดชนิดหนึ่งที่ใช้ได้สะดวกในการทำแนวคิดและการสื่อสารให้เป็นรูปร่างมากยิ่งขึ้น

3. การพิสูจน์ความถูกต้องของแนวคิด (Justifying concepts) จัดอยู่ในกระบวนการของการสกัดความรู้จากบุคคล (Externalization) หลักจากที่แนวคิดถูกสร้างขึ้นมาก็ต้องมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินแนวคิด ชุมชนขนาดเล็กจะต้องนำเสนอแนวคิดและเปิดประเด็นการสนทนา

เกี่ยวกับแนวคิดก่อนที่จะมีการพิสูจน์ โดยชุมชนขนาดเล็กและผู้ที่มีส่วนร่วมคนอื่น ๆ จำเป็นจะต้องมีความคิดที่เห็นด้วยกับเงื่อนไข แนวคิดจะถูกในด้านผลกระทบที่มีผลต่อกลยุทธ์ความก้าวหน้าขององค์กร ผู้ที่มีส่วนร่วมในการพิสูจน์จะต้องมีความเชื่อความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจะเกิดประสิทธิภาพของการเปรียบเทียบทางการแข่งขัน และนอกจากนี้ Krogh and Grand (2000) กล่าวว่า กระบวนการของการตรวจสอบความถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำ เนื่องจาก จะเป็นการช่วยในการตัดสินใจว่าความรู้ หรือแนวคิดใหม่นั้นจะไม่ถูกปฏิเสธหากไม่ตรงกับปัญหา หรือจะต้องนำกลับมาทบทวนใหม่อีกครั้ง หรือเป็นความรู้ที่เหมาะสมที่ได้พิสูจน์ว่ามีความเชื่อถือได้

4. การสร้างต้นแบบ (Building a prototype) จัดอยู่ในกระบวนการของการจัดระบบความรู้ (Combination) ต้นแบบ โดยรูปแบบที่จัดตั้งได้แนวคิด และเกิดจากการรวบรวมแนวคิดองค์ประกอบ และขั้นตอนที่เกิดขึ้นอยู่แล้วด้วยแนวคิดใหม่

5. การดึงความรู้ไปใช้ (Cross-leveling knowledge) จัดอยู่ในกระบวนการของการดึงความรู้ไปใช้ (Internalization) ผลลัพธ์ที่ได้จาก 4 ขั้นตอนข้างต้น อยู่ในรูปแบบของนวัตกรรมบริการ หรือความรู้เดิม โดยกลยุทธ์ของความสำเร็จ หรือความก้าวหน้าองค์กรนั้นจะสามารถยกระดับความรู้ได้ตลอดทั้งองค์กร

คอโตรี (Kothuri, 2002) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้ของ Nonaka and Takeuchi (1995) เป็นสิ่งที่น่าสนใจ โดยได้มีความเห็นด้วยและสนับสนุนแนวคิดของขั้นตอนการสร้างความรู้ดังกล่าว และได้แตกย่อยขั้นตอนการสร้างรู้นั้นออกมา แบ่งได้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุความรู้ (Identification of knowledge) เป็นการระบุความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคลว่ามีอะไรบ้าง

2. การดึงความรู้ (Elicitation of knowledge) เป็นกิจกรรมที่สามารถดึงเอาความรู้ หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องออกมาใช้ประโยชน์

3. การจับความรู้ (Capture of knowledge) เป็นกลั่นกรองความรู้เพื่อจัดเก็บ

4. การจัดรูปความรู้ (Organization of knowledge) เป็นการจัดระบบความรู้ให้มีโครงสร้าง

5. การบันทึกความรู้ (Recording of knowledge) เมื่อมีการประยุกต์ใช้ความรู้แล้วก็ต้องบันทึกไว้เพื่อให้ฐานความรู้เพิ่มมากขึ้น

6. การแบ่งปันความรู้ (Sharing of knowledge) เป็นการแบ่งปัน หรือการกระจายความรู้ อันจะนำไปสู่การจับความรู้และการได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และรู้นั้นต้องกระจายไปทั่วทั้งองค์กร

7. การประยุกต์ใช้ความรู้ (Application of knowledge) เป็นส่วนของความรู้ที่ได้เมื่อนำมา
รู้อย่างเหมาะสม และนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์ให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8. การประเมินกระบวนการสร้างความรู้ (Evaluation of knowledge) เป็นการประเมิน
โดยสามารถประเมินได้ทุกขั้นตอนในกระบวนการสร้างความรู้ เพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการ
สร้างความรู้ให้สมบูรณ์ มีคุณค่า และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

แมคเคนซี และวินเกรน (Mckenzie & Winkelen, 2004) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้
ตามแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ของ Nonaka and Takeuchi (1995) ที่ได้อธิบายการปรับเปลี่ยนความรู้ โดย
การสร้างเกี่ยวกับความรู้ในฐานะผู้ที่มีประสบการณ์ในแต่ละบุคคล โดยเริ่มต้นจาก

1. การมีแนวคิด (การเชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจ)
2. การอธิบายแนวคิดนั้นกับบุคคลอื่น (การทำให้ความรู้เป็นสิ่งที่ชัดเจน)
3. การอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดและการสะท้อนกลับบนแนวคิด
4. การเปิดเผยแนวคิดที่ถกเถียงแล้วไว้ให้กับบุคคลอื่น
5. ความรู้ที่ชัดเจนอื่น ๆ ถูกนำมารวมเข้าด้วยกัน
6. แนวคิดที่ถูกถกเถียงได้รับการทดสอบในการทดลองที่เป็นเปิด หรือแอบแฝง
7. การกระจายประสบการณ์อย่างกว้างขวางผ่านการสนทนากับบุคคลอื่น ๆ
8. นวัตกรรมและองค์ความรู้กลายมาเป็นแกนหลักขององค์กร

วรวรรณ วาณิชเจริญชัย (2548) ได้ศึกษาเรื่องระบบการสร้างความรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้
เป็นทีม สำหรับอาจารย์พยาบาลในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้ ประกอบด้วย
8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินกิจกรรม 2) การกำหนดประเด็น
ปัญหา/ ความรู้ที่ต้องการ 3) การตั้งทีมสร้างความรู้ 4) การแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และ
ความคิดเห็น 5) การสร้างความรู้และการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ 6) การสร้างต้นแบบ
7) การนำต้นแบบไปทดลองปฏิบัติ และ (8) การสรุปและประเมินผล

เนาวนิตย์ สงคราม (2550) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ด้วย
การเรียนรู้จากการปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับบุคคลกรในสถาบันอุดมศึกษา: กรณีศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน
ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมสำหรับบุคลากร 2) การกำหนดประเด็นปัญหา 3) การแลกเปลี่ยน
ความรู้ ประสบการณ์ และความคิดเห็น 4) การสร้างความรู้ และการพิจารณาความถูกต้องของ
ความรู้ 5) การสร้างผลงานที่เป็นนวัตกรรม 6) การตรวจสอบความก้าวหน้าของผลงานที่เป็น
นวัตกรรม 7) การทดลองใช้ผลงานที่เป็นนวัตกรรม และ 8) การสรุปและประเมินผล

ศิวินิต อรรถภูติกุล (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา พบว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขึ้นแนะนำแนวทาง สร้างกลุ่มสัมพันธ์ 2) ขึ้นกำหนดความรู้ นำไปสู่เป้าหมาย 3) ขึ้นสืบเสาะแสวงหา เพื่อพัฒนาผลงาน 4) ขึ้นพบปะแลกเปลี่ยน เพื่อนเรียนรู้ 5) ขึ้นสร้างสรรค์เผยแพร่ ร่วมแก้ ร่วมปรับ และ 6) ขึ้นประเมินผลงานผสานความคิด

วารกรณ์ ผ่องสุวรรณ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ร่วมกันด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมมือ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของบุคคลากรสถานสนับสนุนวิชาการ สถาบันอุดมศึกษา พบว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อม 2) ตั้งทีมวิจัย 3) กำหนดประเด็นปัญหา และแบ่งปันประสบการณ์ 4) วางแผนการวิจัย อภิปรายร่วมกัน 5) เก็บรวบรวมข้อมูล 6) วิเคราะห์ข้อมูล 7) สะท้อนผลการปฏิบัติงาน 8) ผสานความรู้เพื่อสร้างความรู้ใหม่ และ 9) นำเสนอรายงานวิจัยและประเมินผล

บุญชู บุญลิขิตศิริ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการสร้างความรู้ในชุมชนการเรียนรู้เชิงเสมือน สำหรับนักวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา พบว่า ขั้นตอนการสร้างความรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมของชุมชน 2) การจัดตั้งชุมชน 3) บันทึกและสกัดจัดเก็บความรู้ โอนสู่สังคมออนไลน์ 4) การสกัดความรู้ ตรวจสอบความถูกต้อง รับรองผล บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือน 5) การทดลองใช้ความรู้ และ 6) การติดตามและประเมินผล

การได้มาของซึ่งความรู้ องค์กรความรู้ และแนวคิดใหม่ ๆ นอกจากการพัฒนาความรู้ขึ้นมาเองภายในองค์กรแล้ว ยังอาจมาจากวิธีการอื่น ๆ เช่น การซื้อความรู้ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นความรู้ใหม่ทั้งหมด แต่อาจจะเป็นเพียงสิ่งใหม่สำหรับบริบทปัจจุบัน (Davenport & Prusak, 1998) การจ้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้ามาทำงาน การศึกษาคุณ การเรียนรู้มาจากองค์กรอื่น การนำบุคลากรที่มีความรู้และมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันมาประชุมหรือมาทำงานร่วมกัน เพื่อก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ขึ้น (สุชาดา กิรินันท์, 2544) ดังจะเห็นได้ว่า กระบวนการสร้างความรู้ในแต่ละองค์กรย่อมที่จะมีความแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละองค์กร ดังนั้นกระบวนการสร้างความรู้จึงต้องมีการกำหนดและปรับเปลี่ยน เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทขององค์กร เพื่อที่จะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

นอกจากนี้การสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในองค์กรเป็นหน้าที่ของบุคคลหลายฝ่ายร่วมมือกัน ในการปฏิบัติให้เกิดขึ้น ดังที่ Newell, Robertson, Scarbrough and Swan (2002) กล่าวว่า การสร้างความรู้เป็นกระบวนการของการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานเป็นทีม ซึ่งการทำงานเป็นทีมจะนำไปสู่

วิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์มากกว่าแต่ละบุคคลทำงานเพียงผู้เดียว และการสร้างความไว้วางใจระหว่างสมาชิกถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะทีมที่มาจากพื้นฐานที่แตกต่างกัน ความไว้วางใจจะช่วยให้บุคคลมีการแบ่งปันความรู้ที่เป็นนัยจากการสร้างการเรียนรู้ และสร้างความรู้ นอกจากนี้ Senge (1994) กล่าวว่า การเรียนรู้ในองค์กรควรเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้เป็นทีม แต่อย่างไรก็ตามการสร้างความรู้ซึ่งเป็นกิจกรรมทางสมองในระดับสูงจึงควรสร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เป็นทีม โดยผู้ที่มีส่วนร่วมแต่ละคนที่อยู่ร่วมกันในทีมสามารถจับและเลือกแนวความคิดใหม่ และผสมผสานเข้าไปสู่มุมมองใหม่ และผู้มีส่วนร่วมทีมการเรียนรู้สามารถสร้างความรู้ใหม่ ทักษะใหม่ในสภาพแวดล้อม หรือบริบทนั้น ๆ ได้อย่างมีคุณค่า และจากข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างความรู้ที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบขั้นตอนการสร้างความรู้

ขั้นตอนการสร้างความรู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9
กำหนดประเด็น/ ปัญหา/ ความต้องการด้านความรู้	/	/		/	/	/	/	/	
ประชาสัมพันธ์ความต้องการด้านข้อมูลความรู้									/
การวางแผนการดำเนินการในการสร้างความรู้	/		/			/	/		
การเตรียมความพร้อมของผู้ที่เกี่ยวข้อง	/	/		/	/	/	/		/
การจัดตั้งทีมงานสำหรับการสร้างความรู้	/			/		/	/		/
การจัดตั้งสถานที่แหล่งความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้	/								/
การรวบรวมความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ			/			/	/	/	
การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสร้างความรู้						/		/	
การสร้างความรู้ความรู้ใหม่	/	/	/	/	/	/	/	/	/
การแลกเปลี่ยน/ แบ่งปันประสบการณ์	/	/	/	/	/	/	/		
การจัดเก็บความรู้ที่ได้รับจากการแลกเปลี่ยน/	/	/					/		/
การแบ่งปันประสบการณ์/ การแสดงความคิดเห็น									
สกัด/ วิเคราะห์/ สังเคราะห์ความรู้จากการจัดเก็บ	/	/	/				/		/
การอภิปรายความรู้ที่ได้การแลกเปลี่ยน/ แบ่งปัน			/				/		
ประสบการณ์/ การแสดงความคิดเห็นร่วมกัน									
การตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ใหม่	/		/	/	/	/			/

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ขั้นตอนการสร้างความรู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9
การทดลองใช้ความรู้ใหม่ที่ได้รับจากการสร้างความรู้	/	/	/	/	/		/	/	/
การสรุปผลความรู้ใหม่			/	/	/				
การรับรองผลความรู้ใหม่	/								/
การนำเสนอความรู้ใหม่ที่ได้จากการสร้างความรู้	/	/	/			/	/	/	
การนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานจริง	/	/	/	/					
การติดตามผลความรู้ใหม่					/				/
การประเมินผลความรู้ใหม่	/			/	/	/	/		/
การประเมินกระบวนการสร้างความรู้ใหม่		/		/		/	/		/

หมายเหตุ: หมายเลข หมายถึง แนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษาแต่ละท่าน ดังนี้

1 = Nonaka and Takeuchi (1995)

6 = ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2551)

2 = Kothuri (2002)

7 = วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ (2553)

3 = Mckenzie and Winkelen (2004)

8 = วรากร หงษ์โต (2553)

4 = วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย (2548)

9 = บุญชู บุญลิขิตศิริ (2553)

5 = เนาวนิตย์ สงคราม (2550)

5. การประเมินการสร้างความรู้

อาร์มิสเตด (Armistead, 1999) กล่าวว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างความรู้อาจเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ยังไม่มีใครรู้วิธีแก้ หรือเกิดเป็นความรู้ใหม่ขึ้นมา ดังนั้นการวัดความสำเร็จของการสร้างความรู้รวมไปถึงการประเมินความน่าเชื่อถือของความรู้ การประเมินประสิทธิภาพการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ความเป็นที่ยอมรับ และความพร้อมที่จะเผยแพร่ไปสู่โอกาสใหม่

โอ เดลล์ และเกรย์สัน (O'Dell & Grayson, 1998) กล่าวว่า การวัดผลลัพธ์และกิจกรรมของการจัดการความรู้นั้นมีแนวคิด 2 ประการ ดังนี้

1. การวัดผลลัพธ์ (Measuring outcome) มุ่งเน้นกระบวนการที่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จากการปฏิบัติการในการสร้างความรู้ หรือการจัดการความรู้ที่ฝังอยู่ในกระบวนการนั้น ซึ่งผลลัพธ์อาจถูกวัดในรูปของการลดค่าใช้จ่ายของกระบวนการ การปรับปรุงประสิทธิภาพ การลดเวลาของการทำงาน การปรับปรุงคุณภาพของการส่งมอบ เป็นต้น

2. การวัดกิจกรรม (Measuring activities) มุ่งเน้นไปที่การปฏิบัติการสร้างความรู้ หรือการจัดการความรู้ที่มีอยู่เฉพาะเจาะจงที่ถูกนำไปใช้ในโครงการ หรือกระบวนการ สำหรับการวัดกิจกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องมีสิ่งที่เป็นความเฉพาะเจาะจง เช่น ความบ่งชี้ในการเข้าถึงของผู้ใช้งาน การช่วยเหลือ การใช้แหล่งทรัพยากรความรู้ และการปฏิบัติที่ได้ตั้งไว้ การวัดเหล่านี้บางครั้งเป็นการวัดในเชิงปริมาณ เช่น จำนวน และความถี่ของการเข้ามาใช้งานในระบบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวัดเชิงคุณภาพร่วมด้วย โดยการสอบถามพนักงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและพฤติกรรมที่อยู่เบื้องหลังกิจกรรมเหล่านั้น

โนนากะ โทยามา และคอนโน (Nonaka, Toyama & Konno, 2000) กล่าวว่า การประเมินผลการสร้างความรู้ตามทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) จะมุ่งเน้นไปกระบวนการรายด้าน ได้แก่ Socialization Externalization Combination และ Internalization ที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ ทัศนคติและพฤติกรรมที่อยู่เบื้องหลังกิจกรรมเหล่านั้น โดยการประเมินพฤติกรรมภายในและภายนอกของตนเองในแต่ละด้าน ผลรวมคะแนนแต่ละด้านต้องมีค่ามากกว่า ร้อยละ 70 จึงยอมรับและถือว่าเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของการประเมิน

สมิทซ์ และมัวร์ (Smits & Moor, 2004) กล่าวว่า การวัดประสิทธิภาพของการจัดการความรู้ในบริบทที่แตกต่างกันจะเป็นการวัดรูปแบบความรู้ที่เหมาะสม ซึ่งจะมีการวัดในรูปแบบที่แตกต่างกัน และนอกจากนี้การวัดกระบวนการสร้างความรู้ (SECI process) ควรคำนึงถึงผลผลิตที่ถูกเปลี่ยนรูปมาจากกระบวนการสร้างความรู้เช่นกัน รูปแบบความรู้ที่ได้จะเกี่ยวข้องกับแนวคิดหลักของการจัดการความรู้ นั่นคือ กระบวนการสร้างความรู้ และผลผลิตความรู้ โดยที่กระบวนการสร้างความรู้เป็นกระบวนการของ Socialization Externalization Combination และ Internalization ส่วนผลผลิตความรู้ที่ถูกใช้และถูกสร้างขึ้นมาในกระบวนการนี้จะเป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมภายในของแต่ละบุคคล ซึ่งเทียบได้กับความรู้ที่เป็นนัย (Tacit knowledge) ที่เป็นแนวคิดภายในตัวบุคคล ถ่ายทอดออกมาสู่ภายนอกอย่างเป็นระบบ เทียบได้กับความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) และเกณฑ์การวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่แสดงออกต้องมีค่ามากกว่า ร้อยละ 70 จึงยอมรับและถือว่าเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม

กล่าวโดยสรุปจากการประเมินการสร้างความรู้เป็นการวัดผลลัพธ์และกิจกรรมของการจัดการความรู้นั้นมีแนวคิด 2 ประการ ได้แก่ 1) การวัดผลลัพธ์ โดยมุ่งเน้นไปที่กระบวนการที่ส่งผลให้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยกระบวนการเป็นตัววัดความสำเร็จของการปฏิบัติการในการสร้างความรู้ หรือการจัดการความรู้ที่ฝังอยู่ในกระบวนการ และ 2) การวัดกิจกรรม โดยมุ่งเน้นไปที่การปฏิบัติการสร้างความรู้ หรือการจัดการความรู้ที่มีอยู่และถูกนำไปใช้ในกระบวนการของกิจกรรมจำเป็นต้องมีสิ่งที่เป็นความเฉพาะเจาะจง

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

นพดล ผู้มีจรรยา (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ผลการวิจัยพบว่า วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบ 2) พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพ 3) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพ 4) ศึกษาผลการใช้ระบบ และ 5) การรับรองระบบ โดยองค์ประกอบของระบบที่พัฒนาขึ้นมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะผู้เรียน คุณลักษณะผู้สอน และเนื้อหาวิชา 2) การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการก่อนการสอน ขั้นดำเนินการสอน และขั้นการประเมิน ดำเนินการตามกระบวนการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก 7 ขั้นตอน ได้แก่ การแจ้งเตือนปัญหา ทำความเข้าใจและระบุปัญหา สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และสรุปผลการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกหนทุกแห่งผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่และการสื่อสารแบบไร้สาย ระบบจะมีการสร้างศักยภาพตามบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างดำเนินทำกิจกรรมการแก้ปัญหา 3) ผลผลิต ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท และ 4) ข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ ผลคะแนนทักษะการแก้ปัญหา และการประเมินการรับรู้บริบท ซึ่งจากวิธีการดำเนินการวิจัย และองค์ประกอบระบบข้างต้นส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษาที่เรียนตามระบบที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มหาชาติ อินทโชติ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบยูเลอร์นิงด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ยูเลอร์นิง ประกอบด้วย บุคลากร วิธีการสอน บริบท และอุปกรณ์ 2) กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การเลือกหัวข้อหรือประเด็นที่สนใจ การวางแผนดำเนินงาน การนำเสนอผลงาน และการประเมินผลงาน และ 3) ผลลัพธ์ ประกอบด้วย ทักษะการสร้างสรรค์ของผู้เรียน ซึ่งจากองค์ประกอบรูปแบบข้างต้นส่งผลให้ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด

สิทธิชัย ตายเสมา (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่า การดำเนินการวิจัย ได้แก่ ระยะเวลาที่ 1 การศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดระบบ ระยะเวลาที่ 2 การพัฒนาระบบ ระยะเวลาที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการ ระยะเวลาที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบ และระยะเวลาที่ 5 การประเมินผลรับรองระบบ โดยองค์ประกอบระบบที่พัฒนาขึ้นมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ วัตถุประสงค์ คุณลักษณะผู้เรียน และคุณลักษณะผู้สอน 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมการ ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน และขั้นตอนประเมินผล โดยการจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นศึกษาเนื้อหา ขั้นสร้างโอกาส ขั้นสำรวจ ขั้นกำหนดกรอบปัญหา ขั้นก่อกำเนิดความคิด ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา และขั้นยอมรับ 3) ผลลัพธ์ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ ผลงานสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานร่วมกัน 4) การควบคุม ได้แก่ การติดตามการเรียนและกำหนดระยะเวลาการตรวจผลงาน และ 5) ผลป้อนกลับ ได้แก่ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ และคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียน ซึ่งจากระยะการดำเนินการวิจัยและองค์ประกอบระบบข้างต้น ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 คะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

Fernando, Rosalba, Francisco, Andres, and Dionicio. (2008) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัส โดยใช้เทคโนโลยีเว็บร่วมกับโทรศัพท์มือถือ เพื่อเพิ่มระดับความสามารถผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัส ที่พัฒนาขึ้นมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เครื่องแม่ข่ายโปรแกรมประยุกต์ 2) เครื่องแม่ข่ายเว็บ 3) โทรศัพท์มือถือที่ส่งข้อความแบบมัลติมีเดีย 4) การบริการด้านการสื่อสาร 5) ระบบไฟร์วอลล์ ป้องกันการบุกรุก และ 6) หน่วยอัจฉริยะ (ประเมินผลการสอบผู้เรียน) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ 2 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 แบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ และวิธีที่ 2 แบบออฟไลน์ โดยผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดบทเรียน การบ้าน และแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และผู้สอนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยี รูปแบบการเรียนการสอนในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivist ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง และช่วยสร้างความมีวินัย ความรับผิดชอบของผู้เรียน และเกิดความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ และรองรับการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

Junqi et al. (2010) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนรูปแบบภวันภาพ ผลการวิจัยพบว่า ทฤษฎีการสอนยุคใหม่มีผลต่อการเรียนการสอนแบบภวันภาพ เนื่องจาก เข้าถึง ได้ง่าย มีความหลากหลาย และสามารถแก้ไขปัญหาได้ และการเรียนแบบภวันภาพเป็นการเรียน ตามความต้องการของผู้เรียน กระบวนการจึงเป็นแบบยืดหยุ่น นอกจากนี้ได้เน้นการปฏิบัติเพื่อ แก้ปัญหาให้ผู้เรียนสามารถกลับมาเรียนซ้ำได้ตลอดเวลา และสามารถนำไปปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นได้ การออกแบบการเรียนแบบภวันภาพ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การออกแบบ ชิ้นงานให้กับผู้เรียน ซึ่งความสมบูรณ์ชิ้นงานอาศัยแหล่งเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตัวเอง การทำงาน ร่วมกันกับผู้อื่น 2) การวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมและบุคลิกของผู้เรียนกับการทำงาน ร่วมกันกับผู้อื่น 3) การออกแบบทรัพยากรแหล่งเรียนรู้ ที่ต้องสามารถนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมและ เชื่อมโยง เพื่อแสดงไปยังอุปกรณ์ผู้เรียนและให้แสดงผลในอุปกรณ์ที่หลากหลายและสามารถเกิด ปฏิสัมพันธ์ได้ 4) การออกแบบการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนแบ่งปันความรู้และความคิดตนเอง โดย มีระบบเครือข่ายเป็นจุดเชื่อมโยงร่วมกัน การออกแบบจะต้องมีการบันทึกและติดตามข้อมูลผู้เรียน 5) การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภวันภาพ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ซึ่งเป็น การรวบรวมสภาพแวดล้อมการเรียน เช่น ระดับการเรียน ของผู้เรียน ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน และผู้ปกครอง จะมีการประสานงานและร่วมมือกันเพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพ และ 6) การออกแบบวิธีการนำเสนอสื่อไปยังผู้เรียน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนจะส่งผลให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนแบบภวันภาพต้องมี คุณสมบัติพื้นฐาน 4 ประการ คือ 1) มีความสามารถในการกระจายข้อมูล 2) มีความหลากหลาย 3) มีความสามารถในการเชื่อมต่อ และ 4) ต้องใช้งานง่าย

Qi and Liu (2011) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบ CSCL บน พื้นฐานสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภวันภาพ โดยเป็นการสร้างรูปแบบการเรียนโดยการใช้ คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภวันภาพ ซึ่ง ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนทรัพยากร เป็นการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการเรียน ทั้งหมด 2) ส่วนการเชื่อมโยงการทำงานร่วมกัน ซึ่งรวม ไปถึงการมีปฏิสัมพันธ์ การสื่อสาร ขั้นตอน นี้มีโปรแกรมสำหรับการจัดการเพื่อสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือ 3) ส่วนสนับสนุนการทำงาน แบบร่วมกัน ประกอบด้วย กลยุทธ์การทำงานร่วมกัน การใช้ทรัพยากรและเอกสารร่วมกัน โดยที่ ผู้เรียนสามารถสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลได้ด้วยตัวเอง 4) ส่วนการมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพในการเรียนที่สูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียน การสอนแบบภวันภาพ พบว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าเรียนด้วย

ตนเองได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทสภาพแวดล้อม โดยอาศัย การประยุกต์ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ นำมาใช้เป็นช่องทางการเข้าถึง โดยระบบการเรียนการสอนแบบภควันภาพจะต้องมีการให้บริหาร จัดการที่ดี ผู้เรียนต้องสามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และประมวลผลพร้อมกับการแสดงผล ได้ทันทีเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียกใช้ในขณะจัดการเรียนการสอน (ดาวนโหลดเนื้อหา) การจัดกิจกรรม (แบบฝึกหัด ใบงาน และส่งภาระงาน) และการเรียนการสอนแบบภควันภาพถือเป็นการเรียนรู้ตาม ความต้องการของผู้เรียน กระบวนการเรียนจึงต้องเป็นการเรียนแบบยืดหยุ่น และให้ผู้เรียนสามารถ กลับมาเรียนซ้ำได้ตลอดเวลา นอกจากนี้มุ่งเน้นการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา และสามารถนำไปปรับใช้ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงได้ โดยองค์ประกอบระบบควรประกอบด้วย 1) วัตถุประสงค์ เนื้อหา ภาระงาน 2) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) ช่องทาง ปฏิสัมพันธ์ 5) นักเรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ 6) สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ และ 7) การประเมินผล

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนความรู้

ณัฐฐิติดา ศิริรัตน์ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บน เครือข่าย ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบชี้นำตนเอง เพื่อสร้างการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมสำหรับบุคลากร ทางการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลความรู้บนเครือข่าย 2) ทีมเรียนรู้บนเครือข่าย 3) เครื่องมือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บน เครือข่าย 4) ผู้เชี่ยวชาญบนเครือข่าย และ 5) เทคโนโลยีสนับสนุนการทำงานร่วมกันบนเครือข่าย และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขึ้นการวางแผนและกำหนดทิศ ทางการเรียนรู้ 2) ขึ้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ 3) ขึ้นการสนับสนุนแหล่งข้อมูลและแหล่ง วิทยาการ 4) ขึ้นจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลที่ค้นพบไปใช้ 5) ขึ้นฝึกทักษะการสืบสวน และ การลองผิดลองถูก 6) ขึ้นทบทวนผลการเรียนรู้และการปรับปรุงแก้ไข และ 7) ขึ้นการประเมินผล การเรียนรู้ ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการประเมิน ตนเองด้านการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมหลังทำกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สูงกว่าก่อนทำกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่ารูปแบบการแลกเปลี่ยน เรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบชี้นำตนเอง เพื่อสร้างการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม สำหรับบุคลากรทางการศึกษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

สิวนิต อรรถวุฒิกุล (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบ

กระบวนการที่พัฒนาขึ้นมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บุคคล 2) สารความรู้ 3) เครื่องคอมพิวเตอร์ สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือ 4) การปรับเปลี่ยนและการจัดการพฤติกรรม และ 5) การประเมิน และขั้นตอนการพัฒนาระบบการมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขึ้นแนะนำแนวทาง สร้างกลุ่มสัมพันธ์ 2) ขึ้นกำหนดความรู้ นำไปสู่เป้าหมาย 3) ขึ้นสืบเสาะแสวงหา เพื่อพัฒนาผลงาน 4) ขึ้นพบปะ แลกเปลี่ยน เพื่อเรียนเพื่อนรู้ 5) ขึ้นสร้างสรรค์เผยแพร่ ร่วมแก้ร่วมปรับ และ 6) ขึ้นประเมินผลงาน และผลสานความคิด ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้ค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม การสร้างความรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของผลงานกลุ่มตัวอย่างที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี

ชรัยพร ภูมา (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบยูเลอร์นึ่ง โดยใช้แนวคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ชุมชนนักปฏิบัติและการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน เพื่อสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เครือข่ายสมาชิกในชุมชนนักปฏิบัติ 2) องค์ความรู้ผลงานวิจัย หรือกระบวนการเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ 3) เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบ ทุกที่ทุกเวลา และ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนนักปฏิบัติ โดยใช้แบบ โครงการที่มีระยะเวลา ดำเนินการตามร่างรูปแบบฯ ประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 จัดตั้งชุมชนคิดค้นนวัตกรรม เพื่อการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน และระยะที่ 2 การถ่ายโอนความรู้สู่ชุมชน โดยการใช้ เครื่องมือยูเลอร์นึ่งในการเรียนรู้แบบ โครงงาน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขึ้นการแนะนำ 2) ขึ้นมอบหมาย 3) ขึ้นจัดให้ใช้ทรัพยากร 4) ขึ้นกำหนดกระบวนการ 5) ขึ้นชี้แนะ ฐานการช่วยเหลือ 6) ขึ้นการจัดระดมสมองกับกลุ่ม และ 7) ขึ้นการสะท้อนกลับ ซึ่งจากข้างต้นส่งผลให้กลุ่มตัวอย่าง แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมวัสดุศาสตร์แบบ โครงการ โดยเกิดชุมชนนักปฏิบัติออนไลน์ ตามรูปแบบในระดับดี และค่าเฉลี่ยการเข้าเรียน การสนทนาของผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์ กับการพัฒนาชิ้นงานให้มีคุณภาพดีขึ้น และผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้อตามเนื้อหา โดยคะแนน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เพ็ญศรี ศรีสวัสดิ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบระบบมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เครือข่ายสมาชิก 2) เป้าหมาย 3) สารความรู้ 4) กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 5) เทคโนโลยีสนับสนุน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และขั้นตอนระบบมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขึ้นเตรียมการเรียน 2) ขึ้นดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) การประเมินการเรียนรู้ ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผล ให้ประสิทธิภาพระบบอยู่ในระดับมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่ม

ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ออนไลน์ที่โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ปณิตา วรรณพิรุณ และโอกาส เกาไสยาภรณ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบเครือข่ายสังคมเชิงเสมือนเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับการศึกษาพหุวัฒนธรรม ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 11 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่าย 2) กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการติดตามพฤติกรรมนักศึกษา 3) ฐานช่วยเหลือนักศึกษาในการเรียนการสอน 4) ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) การยอมรับและการอยู่ร่วมกัน 6) การเสริมแรงพฤติกรรม 7) การปฏิสัมพันธ์บนเครือข่าย 8) การจัดการบนเครือข่าย 9) ระบบบริหารจัดการบนเครือข่าย 10) เครื่องมือติดตามการสื่อสารบนเครือข่าย และ 11) เครื่องมือสะท้อนความรู้ และขั้นตอนของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมห้องเรียนบนเครือข่าย 2) ขั้นการสร้างความคุ้นเคย 3) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้สำหรับการศึกษา และ 4) ขั้นการวัดและประเมินผล ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าว ผู้ทรงคุณวุฒิได้ลงความคิดเห็นว่า รูปแบบเครือข่ายสังคมเชิงเสมือนเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับการศึกษาพหุวัฒนธรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนความรู้ พบว่า เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ที่มีคุณภาพสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น การแลกเปลี่ยนความรู้ควรนำมาใช้เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน หรือขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เพื่อมุ่งส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการมีปฏิสัมพันธ์ เผยแพร่ แลกเปลี่ยน แบ่งปันความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน ทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา โดยอยู่ในรูปแบบการแสดงความคิดเห็น การสนทนา การอภิปราย การโต้แย้ง หรือการสรุปแนวคิดใหม่ เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายการเรียนการสอนผ่านกลไกของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสนทนาผ่านข้อความตัวอักษร (Chat) หรือข้อความเสียง (Voice) และการสืบค้นข้อมูล (Search) เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการบูรณาการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์จากกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน โดยขั้นตอนที่เหมาะสม ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นวางแผน/ กำหนดเป้าหมาย 3) ขั้นแสวงหาความรู้ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ 5) ขั้นระดมสมอง 6) ขั้นประเมินผลความรู้ และ 7) ขั้นเผยแพร่ผลงาน โดยทุกขั้นตอนผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก กระตุ้น ช่วยเหลือ และชี้แนะแนวทาง และผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้

วรารณ วาณิชเจริญชัย (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบการสร้างความรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เป็นทีม สำหรับอาจารย์พยาบาลในสถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบการสร้างความรู้มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัฒนธรรมองค์กร 2) เทคโนโลยีสารสนเทศ 3) ทีมงาน 4) ภาวะผู้นำ และ 5) การประเมินผล และขั้นตอนการสร้างความรู้มี 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมการดำเนินงาน 2) การกำหนดประเด็นความรู้ที่ต้องการ 3) การตั้งทีมสร้างความรู้ 4) การแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และความคิดเห็น 5) การสร้างความรู้และการตรวจสอบถูกต้องของความรู้ 6) การสร้างต้นแบบ 7) การนำต้นแบบไปทดลองปฏิบัติ และ 8) การสรุปและประเมินผล ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะการเรียนรู้เป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นด้านระบบกรสร้างความรู้ด้วยการเรียนรู้แบบเป็นทีมสำหรับอาจารย์พยาบาลในสถาบันอุดมศึกษามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

เนาวนิตย์ สงคราม (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา: กรณีศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วัฒนธรรมองค์กร 2) เทคโนโลยีสารสนเทศ 3) ภาวะผู้นำ 4) กลุ่ม 5) ปัญหา 6) ผู้ประสานงาน 7) บรรยากาศ 8) โครงการ และ 9) การประเมินผล และขั้นตอนการสร้างความรู้มี 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การกำหนดประเด็นปัญหา 3) การแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และความคิดเห็น 4) การสร้างความรู้ และการพิจารณาความถูกต้องของความรู้ 5) การสร้างผลงานที่เป็นนวัตกรรม 6) การตรวจสอบความก้าวหน้าผลงาน 7) การทดลองใช้ผลงาน และ 8) การสรุปและประเมินผล ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยการสร้างความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ร่วมกันด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมมือเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของบุคลากรสานสนับสนุนวิชาการ สถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการสร้างความรู้ร่วมกันที่พัฒนาขึ้นมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทีม 2) กระบวนการวิจัย 3) คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน 4) การแบ่งปันความรู้ และ 5) การประเมินผล และขั้นตอนการสร้างความรู้มี 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อม 2) ตั้งทีมวิจัย 3) กำหนดประเด็นปัญหา แบ่งปันประสบการณ์ 4) วางแผนวิจัยร่วมกัน 5) เก็บรวบรวมข้อมูล

6) วิเคราะห์ข้อมูล 7) สะท้อนผลการปฏิบัติงาน 8) ผสานความรู้เพื่อสร้างความรู้ใหม่ และ 9) นำเสนอรายงานวิจัยและประเมินผล ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้ทักษะการเรียนรู้เป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และรูปแบบการสร้างความรู้ร่วมกันมีความเหมาะสมมาก

บุญชู บุญลิขิตศิริ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการสร้างความรู้ในชุมชนการเรียนรู้เชิงเสมือน สำหรับนักวิชาการสถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบกระบวนการสร้างความรู้มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สมาชิกและบทบาท 2) กิจกรรม 3) ความรู้ของชุมชน 4) เทคโนโลยี 5) แรงจูงใจ และ 6) การประเมินผล และขั้นตอนการสร้างความรู้มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมชุมชน 2) การจัดตั้งชุมชน 3) การบันทึก-สกัดจัดเก็บความรู้ โอนสู่สังคมออนไลน์ 4) การสกัดความรู้ ความถูกต้อง รับรองผลบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือน 5) การทดลองใช้ความรู้ และ 6) การติดตามและประเมินผล ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้ผลให้คะแนนผลงาน (องค์ความรู้) กลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดี และผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกระบวนการสร้างความรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

โอภาส เกาไสยาภรณ์ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบเครือข่ายสังคมเชิงเสมือนสำหรับห้องเรียนพหุวัฒนธรรม เพื่อการสร้างความรู้และตระหนักคุณค่าทางวัฒนธรรม สำหรับนิสิตนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 11 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายสังคมพหุวัฒนธรรม 2) กระบวนการสร้างความรู้และการติดตามพฤติกรรม 3) ฐานช่วยเหลือผู้เรียนการเรียนบนเครือข่ายสังคมเชิงเสมือน 4) การจัดการบนเครือข่ายสังคมเชิงเสมือน 5) ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าทางวัฒนธรรม 6) ระบบการบริหาร/ การจัดการบนเครือข่ายสังคมเชิงเสมือน 7) การเสริมแรงด้านพฤติกรรมผู้เรียน 8) การมีปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนบนเครือข่ายสังคมเชิงเสมือน 9) การยอมรับและการอยู่ร่วมกันของผู้เรียน 10) เครื่องมือสำหรับการสะท้อนความรู้ผู้เรียน และ 11) เครื่องมือสำหรับการติดต่อสื่อสารบนสังคมเชิงเสมือน และขั้นตอนสำหรับรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมห้องเรียนบนเครือข่ายสังคมเชิงเสมือน 2) ขั้นตอนด้านการสร้างความคุ้นเคย 3) ขั้นตอนด้านการสร้างความรู้ปรับสมดุลความคิดและการตระหนักรู้ และ 4) ขั้นตอนด้านการวัดและการประเมินผล โดยมีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) บุคคล 2) สื่อการเรียนการสอน 3) ห้องเรียน ซึ่งจากองค์ประกอบและขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการสร้างความรู้และคะแนนเฉลี่ยความตระหนักในคุณค่าวัฒนธรรมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Johnson (2000, Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง นวัตกรรมทางเทคโนโลยีกับการสร้างความรู้: การศึกษาสภาพการใช้งานและกระบวนการการสร้างความรู้ในโครงการวิจัยและพัฒนาแบบร่วมมือ เป็นการศึกษาการสร้างความรู้ด้วยเทคนิค ตามแนวคิด Nonaka and Takeuchi (1995) ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โครงการ Precarn เป็นโครงการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดโครงการที่มีผลต่อนวัตกรรมทางเทคโนโลยี และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จต่อการสร้างความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ความมุ่งหมายและความต้องการสัมพันธ์กับการประสบความสำเร็จในการสร้างความรู้ โดยเฉพาะ โครงการที่กำหนดเป้าหมายไว้สูง และการจัดการที่มุ่งไปที่ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีระดับการสร้างความรู้สูง ซึ่งผลทางบวกที่ประสบความสำเร็จด้านการลงทุน และในทางตรงกันข้ามแรงกดดันในการสร้างความรู้ ความซ้ำซ้อน และความอิสระไม่เป็นปัจจัยทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิจัยยืนยันว่าการจัดการในการสร้างความรู้ของสภาพแวดล้อมระหว่างองค์กรมีความแตกต่างจากสภาพแวดล้อมจริง สิ่งนี้นำไปสู่การสรุปที่ว่า การสร้างความรู้ในองค์กรจะเกิดขึ้นต้องขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เฉพาะและเอื้ออำนวย

Ubon and Kimble (2002, Abstract) ได้ทำการศึกษางานวิจัยเชิงสังเคราะห์เกี่ยวกับข้อจำกัดการเรียนการสอนทางไกล โดยรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการความรู้ ขั้นตอนการสร้างความรู้และการแบ่งปันความรู้ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนทางไกล และชุมชนแห่งการเรียนรู้บนเครือข่าย และการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการประยุกต์กรอบแนวคิดการจัดการความรู้ที่สามารถนำมาสนับสนุนการเรียนการสอนออนไลน์เรื่องการสร้างและการแบ่งปันความรู้ เนื่องจาก ผู้เรียนสามารถแบ่งปันองค์ความรู้ที่ได้จากการสร้างความรู้ผ่านการใช้งานระบบเครือข่ายไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือชุมชนการเรียนรู้เสมือน โดยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนในการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน นอกจากนี้ขั้นตอนการจัดเก็บองค์ความรู้ที่ได้จากการสร้างรู้นั้นมีประโยชน์กับผู้สอนด้านการประเมินผล และการติดตามผลการเรียนแบบออนไลน์ของผู้เรียนได้

Fich and Arbaugh (2006, Abstract) ได้ทำการวิจัยเพื่อการตรวจสอบการสร้างความรู้แบบร่วมมือในการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยจุดเริ่มต้นจากบุคคลไปกลุ่มจากการอาศัยการเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกันผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยน เผยแพร่ แบ่งปันความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านช่องทางกระดานอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาด้วยข้อความตัวอักษร หรือข้อความเสียง และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเก็บข้อมูลจากนักศึกษา MBA ตั้งแต่ช่วงฤดูร้อนปี ค.ศ. 2000 ถึงช่วงฤดูร้อนปี ค.ศ. 2002 ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการสร้างความรู้ เมื่อผู้เรียนได้รับงานที่มีลักษณะงานกลุ่ม ลงมือปฏิบัติร่วมกัน และผลการวิจัยได้แนะนำเพิ่มเติมส่วนของการประสบความสำเร็จทางการเรียน โดยใช้

เว็บไซต์ด้วยลักษณะการกำหนดภาระงานในการสร้างความรู้ร่วมกันและต้องเป็นสิ่งที่ท้าทาย รวมทั้งตัวผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการสร้างความรู้ของตนเองด้วย

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ พบว่า การที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบุคคลธรรมดาให้กลายเป็นบุคคลที่มีพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้นั้นต้องอาศัยความสม่ำเสมอ และกระทำเป็นประจำ โดยอยู่ในรูปแบบของการแสดงออก หรือ การกระทำที่แสดงการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างความรู้โดยนัย (ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่มีในตัวบุคคล อาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ในการถ่ายทอด) และความรู้ที่ชัดเจน (เอกสาร หนังสือ ที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยการถ่ายทอดจากผู้อื่น) ขณะทำกิจกรรมร่วมกันแต่ละขั้นตอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้เข้ามาช่วยในการจัดการและการเสริมสร้างด้วยกิจกรรม เพื่อก่อให้เกิดการสร้างความรู้ขึ้นมา การสร้างความรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ การทำงานร่วมกัน การสังเกต การเลียนแบบ การบรรยาย การทดลอง การประยุกต์ใช้ การบันทึกข้อมูล การค้นหาข้อมูล การจัดการข้อมูล หรือ การนำข้อมูลที่ได้อามาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประมวลผลจนกลายเป็นความรู้ใหม่ในที่สุด โดยองค์ประกอบการมีพฤติกรรมในการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 1) เครื่องข่ายสมาชิก 2) สารความรู้/ เนื้อหาความรู้ 3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 5) ช่องทางการปฏิสัมพันธ์ 6) สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ 7) การประเมินผล และขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนปัญหา/ ประเด็น 2) ขั้นตอนเตรียมความพร้อม 3) ขั้นตอนวางแผน/ กำหนดเป้าหมาย 4) ขั้นตอนแสวงหาข้อมูล 5) ขั้นตอนแลกเปลี่ยน/ แบ่งปันความรู้ 6) ขั้นตอนสกัดเป็นความรู้ใหม่ 7) ขั้นตอนประเมินผลความรู้ และ 8) ขั้นตอนประยุกต์ใช้ โดยหากกระทำเป็นประจำพฤติกรรมการสร้างความรู้จะเกิดขึ้นด้วยความเคยชินที่กระทำเป็นประจำ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.3 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.4 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.6 เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา

1.2 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวนประมาณ 263,812 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 7 คน และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 4 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multistage random sampling) มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.1 ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 7 คน โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาการคัดเลือกดังนี้

2.1.1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และ/ หรือ

2.1.1.2 เป็นอาจารย์ หรือมีประสบการณ์การสอนในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป และ/ หรือ

2.1.1.3 เป็นผู้ที่มีตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไปในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และ/ หรือ

2.1.1.4 มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือ ตำราทางวิชาการ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

2.1.2 ด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 4 คน โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาการคัดเลือกดังนี้

2.1.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน หรือการสอนสังคมศึกษา และ/ หรือ

2.1.2.2 เป็นอาจารย์ในสาขาหลักสูตรและการสอน หรือสาขาการสอนสังคมศึกษา หรือมีประสบการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควินตภาพ หรือการสอนทางไกล หรือการสอนแบบออนไลน์ หรือการสอนสาระภูมิศาสตร์ ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป และ/ หรือ

2.1.2.3 เป็นผู้ที่มีตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญขึ้นไปในสาขาหลักสูตรและการสอน หรือสาขาการสอนสังคมศึกษา และ/ หรือ

2.1.2.4 มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือ ตำราทางวิชาการ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น (Multistage random sampling) โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่

2.1 ขั้นที่ 1 ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) สำหรับการสุ่มโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์) ที่เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา

2.2 ขั้นที่ 2 ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) สำหรับการสุ่มระดับชั้นของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 ขั้นที่ 3 ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) สำหรับการสุ่มโรงเรียนในจังหวัดนครราชสีมา ที่เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา

2.4 ขั้นที่ 4 ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) สำหรับการสุ่มกลุ่มตัวอย่างนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

3. เกณฑ์การเลือกสุ่มโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย โดยกำหนดเกณฑ์การเลือกสุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้




3.1 เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

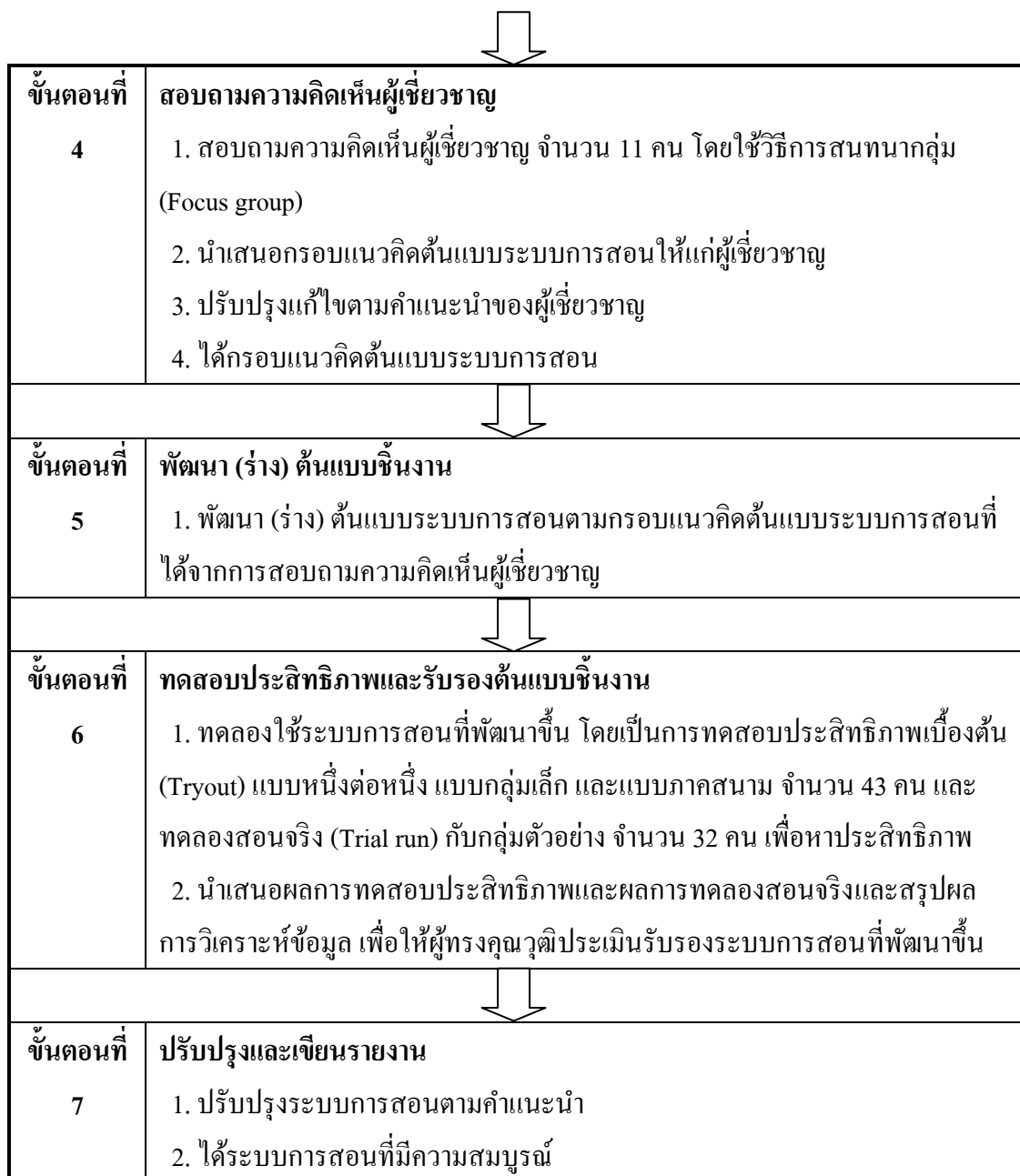
3.2 เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

3.3 เป็นโรงเรียนที่อาจารย์ประจำวิชาที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมพฤติกรรมการสร้างความรู้ให้กับนักเรียน และเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับเป็นสำคัญ

3.4 เป็นโรงเรียนที่ได้รับอนุญาตจากผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์ประจำชั้น อาจารย์ประจำวิชา และได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลและการติดตามผลอย่างต่อเนื่องตลอดการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

<p>ขั้นตอนที่ 1</p>	<p>ศึกษาค้นคว้าความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบ และระบบการเรียนการสอน การเรียนการสอนแบบภควัฒนาการ การแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และสาระภูมิศาสตร์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและ การพัฒนาระบบการสอน และการกำหนดกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาระบบ การสอน
	
<p>ขั้นตอนที่ 2</p>	<p>สำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้แบบสอบถามกับผู้สอน โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวน 10 คน เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็นของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน และความต้องการเกี่ยวกับระบบการสอน ใช้แบบสัมภาษณ์กับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย ที่มีความรู้ มีประสบการณ์การจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒนาการ การจัดกิจกรรม การสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้ จำนวน 10 คน และใช้แบบสัมภาษณ์กับนักเรียน โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวน 10 คน เพื่อให้มาซึ่งข้อมูลในการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบ องค์ประกอบ ปัจจัยนำเข้าระบบให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลที่ได้จากการสอบถามและการสัมภาษณ์
	
<p>ขั้นตอนที่ 3</p>	<p>พัฒนากรอบแนวคิดต้นแบบชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> กำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน โดยอ้างอิงระบบ CIPOF Model สร้าง (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ได้กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน
	



ภาพที่ 9 ขั้นตอนดำเนินการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

รายละเอียดขั้นตอนดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงแนวคิดการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) มาประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาแนวคิด ทฤษฎี กระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดระบบ และออกแบบระบบการสอน
2. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ
3. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้
4. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างความรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การสร้างความรู้
5. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมเป็นการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง และสรุปคำตอบต่อคำถามการวิจัย เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม จากด้วยการศึกษาองค์ความรู้จากเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการศึกษาความต้องการ จากนั้นกำหนดกรอบแนวคิด (Conceptual framework) แล้วทำการออกแบบและพัฒนาตามกรอบแนวคิดที่ผ่านการกลั่นกรองสำหรับการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานและรายละเอียด ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี กระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดระบบ (Systems approach) และออกแบบระบบการสอน (Instructional systems design) เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบ และขั้นตอนของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี กระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดระบบ และออกแบบระบบการสอน พบว่า การออกแบบระบบการเรียนการสอนควรประกอบด้วยองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของระบบที่แสดงความสัมพันธ์ และการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบของแต่ละองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง และแสดงการเชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนของแบบจำลองระบบได้ ซึ่งองค์ประกอบระบบการเรียนการสอนควรประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านบริบท ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านผลลัพธ์ และด้านผลย้อนกลับ ซึ่งตรงกับแบบจำลองระบบ CIPOF Model (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) เพื่อทำการวิเคราะห์ 5 องค์ประกอบ

ให้แสดงถึงความสัมพันธ์ การมีปฏิสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงแต่ละองค์ประกอบระบบที่เหมาะสมชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ จึงนำการจัดระบบ และ CIPOF Model เข้ามาใช้สำหรับออกแบบการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งสามารถตรวจสอบและปรับปรุงแต่ละขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม

1.2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบ การออกแบบระบบการสอน กำหนดทรัพยากรและเครื่องมือที่จำเป็นในการสนับสนุนการจัดกิจกรรม

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ พบว่า การเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรตระหนักถึงนักเรียนเป็นสำคัญ และควรคำนึงถึงศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางในการเข้าถึงการใช้งาน ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า องค์ประกอบของคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ประกอบด้วย 1) ตรงความต้องการของผู้เรียน 2) เกิดความคิดริเริ่ม หรือจุดเริ่มต้นการสร้างความรู้ 3) ความคงทนของบทเรียนและการจัดเก็บ 4) ความสะดวก ง่าย ไม่ซับซ้อนในการเข้าถึงการใช้งาน 5) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 6) ความรวดเร็วในการแสดงผล 7) บริบทของสภาพแวดล้อมของผู้เรียนที่เอื้ออำนวย 8) การมีปฏิสัมพันธ์ในการโต้ตอบซึ่งกันและกัน 9) การควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง 10) เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และ 11) การเชื่อมโยงที่หลากหลาย เนื่องจาก องค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทบทวน และค้นหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองตลอดเวลา อีกทั้งสามารถสนทนา ได้ตอบ มีปฏิสัมพันธ์ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดร่วมกัน ได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

1.3 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย องค์ประกอบ ขั้นตอน แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบและกำหนดขั้นตอนและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ พบว่า การแลกเปลี่ยนความรู้เป็นกระบวนการที่บุคคลหนึ่งส่งผ่านข้อมูล หรือความรู้ไปยังอีกบุคคลหนึ่ง หรือกลุ่มบุคคลอื่น ๆ โดยผ่านการสนทนา การแสดงความคิดเห็น ฯลฯ หรือการสรุปเป็นแนวคิด ใหม่ที่อาศัยการค้นหาและการทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการแลกเปลี่ยนความรู้ จะเกิดประสิทธิภาพได้ต้องอาศัยการกำหนดขั้นตอนและวิธีการที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้เกิดกระตุ้น การส่งเสริม และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนด ซึ่งจากการศึกษาและ วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย 1) การ เตรียมความพร้อม เป็นการปฐมนิเทศ พร้อมทั้งสร้างแรงกระตุ้น แรงจูงใจใน การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน 2) กำหนดเป้าหมาย เป็นการกำหนด โครงร่างของชิ้นงาน 3) แสวงหาความรู้ เป็นการค้นหาความรู้จากแหล่งสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงาน เพื่อนำมาบันทึก เป็นความรู้ตนเอง 4) แลกเปลี่ยนความรู้ เป็นผลจากการบันทึกความรู้แล้วนำมาแลกเปลี่ยนร่วมกัน กับสมาชิกที่มีความสนใจประเด็นเดียวกัน รวมทั้งการให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ 5) ประมวลผล ระดมสมอง เป็นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือ ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน เพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาชิ้นงาน 6) ชื่นนำเสนอ เป็นการนำเสนอชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการ 7) ประเมินผล เป็นการประเมินแบบ รอบด้าน ครอบคลุมตั้งแต่การกระบวนการถึงผลลัพธ์ และ 8) สรุปผล เป็นการสรุปการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนทุกขั้นตอน เพื่อหาข้อผิดพลาดและนำมาปรับปรุงให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ โดยทั้งหมดมีจุดมุ่งหมายเพื่อมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการค้นหา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การบันทึก การสรุปผล การแลกเปลี่ยน และการระดมสมองร่วมกันจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือ เป็นการต่อยอดองค์ความรู้เดิมให้กลายเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสาน เวลาในช่องทางที่เหมาะสม

1.4 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างความรู้ และพฤติกรรมการสร้างความรู้ ประกอบด้วยความหมาย องค์ประกอบ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ และพฤติกรรมการสร้าง ความรู้ พบว่า การสร้างความรู้เป็นสิ่งที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง เป็นประจำ และสม่ำเสมอ ถือเป็น กระบวนการของการอยู่เหนือตนเอง ความรู้ถูกสร้างจากการค้นหา การแสวงหา การมีปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่ภายในและบริบทของ สภาพแวดล้อมรอบด้านของแต่ละบุคคล ในการสร้างความรู้ โดยการที่จะให้บุคคลปรับเปลี่ยน พฤติกรรมสร้างความรู้ใหม่นั้นต้องอาศัยการกระทำที่ต่อเนื่อง เป็นประจำ และสม่ำเสมอ

พร้อมทั้งอาศัยการสร้างแรงจูงใจ การสร้างความไว้วางใจ หรือการสร้างบรรยากาศที่ดี ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การสร้างความรู้ หรือการทำให้เกิดพฤติกรรมสร้างความรู้ นั้นต้องอาศัยทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) ร่วมด้วย กล่าวคือ การสร้างความรู้เกิดจากมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้โดยนัยกับความรู้ที่ชัดแจ้งผ่านกระบวนการของทฤษฎีเกลียวความรู้ 4 ส่วน ได้แก่ 1) Socialization 2) Externalization 3) Combination และ 4) Internalization ที่ถือเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่มีจุดเริ่มต้นเป็นการจัดกิจกรรมรายบุคคลไปสู่แบบกลุ่ม โดยความรู้ที่ได้นั้นจะแตกต่างกันไปตามพื้นฐานของสติปัญญาในแต่ละบุคคล ถ้าบุคคลนั้นสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสมกับตนเองจะส่งผลให้เกิดแนวทางสร้างสรรค์ได้หลากหลายแนวทางและหากเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นประจำ และสม่ำเสมอ สามารถส่งผลให้บุคคลเกิดพฤติกรรมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อันนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรมด้านอื่น ๆ ต่อไป

1.5 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ภูมิศาสตร์ทวีปอเมริกาเหนือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดลักษณะเนื้อหา แบบทดสอบ แบบฝึกหัด ทรัพยากร และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสาระภูมิศาสตร์ พบว่า สาระภูมิศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติ มนุษย์ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นที่ปรากฏในดินแดนต่าง ๆ ทั่วโลก เพื่อพรรณนา หรืออธิบายเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ลักษณะแหล่งทรัพยากร ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิภาค และลักษณะภูมิประเทศจากทั่วโลก รวมทั้งความสัมพันธ์ในแต่ละลักษณะที่กล่าวถึง โดยอาศัยหลักเกณฑ์ เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ หรือหลักเกณฑ์ทางสถิติข้อเท็จจริงจากแขนงที่เกี่ยวข้อง และในงานวิจัยนี้สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ภูมิศาสตร์ทวีปอเมริกาเหนือ กล่าวถึง ท่าเลที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ความสัมพันธ์กับภูมิอากาศ เศรษฐกิจ พืชพรรณธรรมชาติ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของประชากร สภาพแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมที่ส่งผลให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือ และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทั่วโลก และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจะให้นักเรียนได้มองเห็นความเป็นรูปธรรมชัดเจนเพิ่มมากขึ้นจากเหตุการณ์ สิ่งที่แปรผัน หรือการเปลี่ยนแปลงในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกตามธรรมชาติ เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 สํารวจและประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็น และความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบระบบการสอน และการกำหนดปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในปัจจุบันและตรงกับความต้องการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในขั้นตอนการสำรวจและประเมินความต้องการของระบบการสอน ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. เลือกผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อใช้สำหรับการสอบถามสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอน ปัญหาที่ พบ ความคิดเห็น ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะ

2. เลือกผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้ มีประสบการณ์การจัด กิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยน ความรู้ และการสร้างความรู้ จำนวน 10 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบ ระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนปัจจุบันและตรงกับความต้องการ

3. เลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่ม ตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ความสามารถและ ประสบการณ์ด้านต่าง ๆ อาทิ ทักษะด้านการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ในการใช้งานเว็บไซต์ทั่วไป การสืบค้นข้อมูล การรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ เพื่อเป็นแนวทาง ในการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและการกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบ การสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนปัจจุบันและตรงกับความต้องการ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้

1. แบบสอบถาม (สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์) สำหรับผู้สอน

2. แบบสัมภาษณ์ (เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอน) สำหรับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย

3. แบบสัมภาษณ์ (เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอน) สำหรับนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการแจกค่าความถี่ของความคิดเห็น และเสนอข้อมูลเป็นตารางประกอบคำอธิบาย

2. แบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ทฤษฎีจำแนกข้อมูล (Typological analysis) ตามความสอดคล้องเชิงเนื้อหาเทียบกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ผู้วิจัยสัมภาษณ์ร่วมกับการตีความ จัดเรียงหมวดหมู่ จัดระเบียบข้อมูล สรุปผลและแยกประเด็นที่เกี่ยวข้อง แล้วพิจารณาความเหมาะสม และความสม่ำเสมอของข้อมูล พร้อมทั้งเสนอข้อมูลประกอบคำอธิบาย

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารอบแนวคิดต้นแบบชิ้นงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อสร้าง (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

กรอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมสำหรับการวิจัยได้อย่างอิงแบบจำลองระบบ CIPOF Model เพื่อทำการวิเคราะห์บริบท (C-Context) กำหนดองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (I-Input) กำหนดองค์ประกอบด้านกระบวนการ (P-Process) กำหนดองค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (O-Output) และองค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (F-Feedback) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์บริบท (C-Context) เป็นการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย

1.1. สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภทคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต

1.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้นสำหรับผู้สอนและนักเรียน

1.5 หลักการและเหตุผลของระบบการสอน

1.6 วัตถุประสงค์ของระบบการสอน

1.7 ผู้ใช้ระบบ

2. กำหนดองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้วยการรวบรวมองค์ประกอบที่จำเป็นในการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพด้วยการสังเคราะห์จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ การเรียนการสอนแบบภควัฒภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ หลักการสร้างความรู้และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสร้างความรู้ เพื่อให้ได้ปัจจัยนำเข้าสู่ระบบการสอนที่สอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนการสอนและตรงกับความต้งการ ดังนี้

2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ

2.1.1 วิเคราะห์นักเรียน

2.1.2 วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

2.1.3 วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน

2.1.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.1.5 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

2.1.6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.7 กำหนดสาระการเรียนรู้

2.1.8 กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1.9 กำหนดสื่อการเรียนรู้

2.1.10 กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.2.1 อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.3 ระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัฒภาพ

2.2.4 ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.3 คุณลักษณะผู้สอน

2.4 คุณลักษณะนักเรียน

3. กำหนดองค์ประกอบด้านกระบวนการ (P-Process) ด้วยการศึกษาและการสังเคราะห์ กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ หลักการสร้างความรู้และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้ เพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทและปัจจัยนำเข้าของระบบการสอนและตรงกับความต้องการตามหลักสูตรฯ สาระภูมิศาสตร์ โดยมีการเปรียบเทียบกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนรูปแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผลการสังเคราะห์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม (Preparation)

3.2 ขั้นที่ 2 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)

3.3 ขั้นที่ 3 การประเมินผล (Evaluation)

3.4 ขั้นที่ 4 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary)

การจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ สามารถรองรับการบริหารจัดการชั้นเรียนที่เอื้อให้ผู้สอนสร้าง/จัดการเนื้อหาบทเรียน นักเรียนสามารถศึกษา ทบทวน รับ-ส่งแบบฝึกหัด ค้นหาความรู้ การบันทึกความรู้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และมีช่องทางสำหรับอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดร่วมกัน ฯลฯ ระหว่างนักเรียน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ ได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสม ซึ่งส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของระบบการสอน โดยการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ Google App for Education (Google site) ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการข้างต้นสำหรับการจัดกิจกรรมการสอนได้อย่างเหมาะสม

4. กำหนดองค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output) คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย ประกอบด้วย

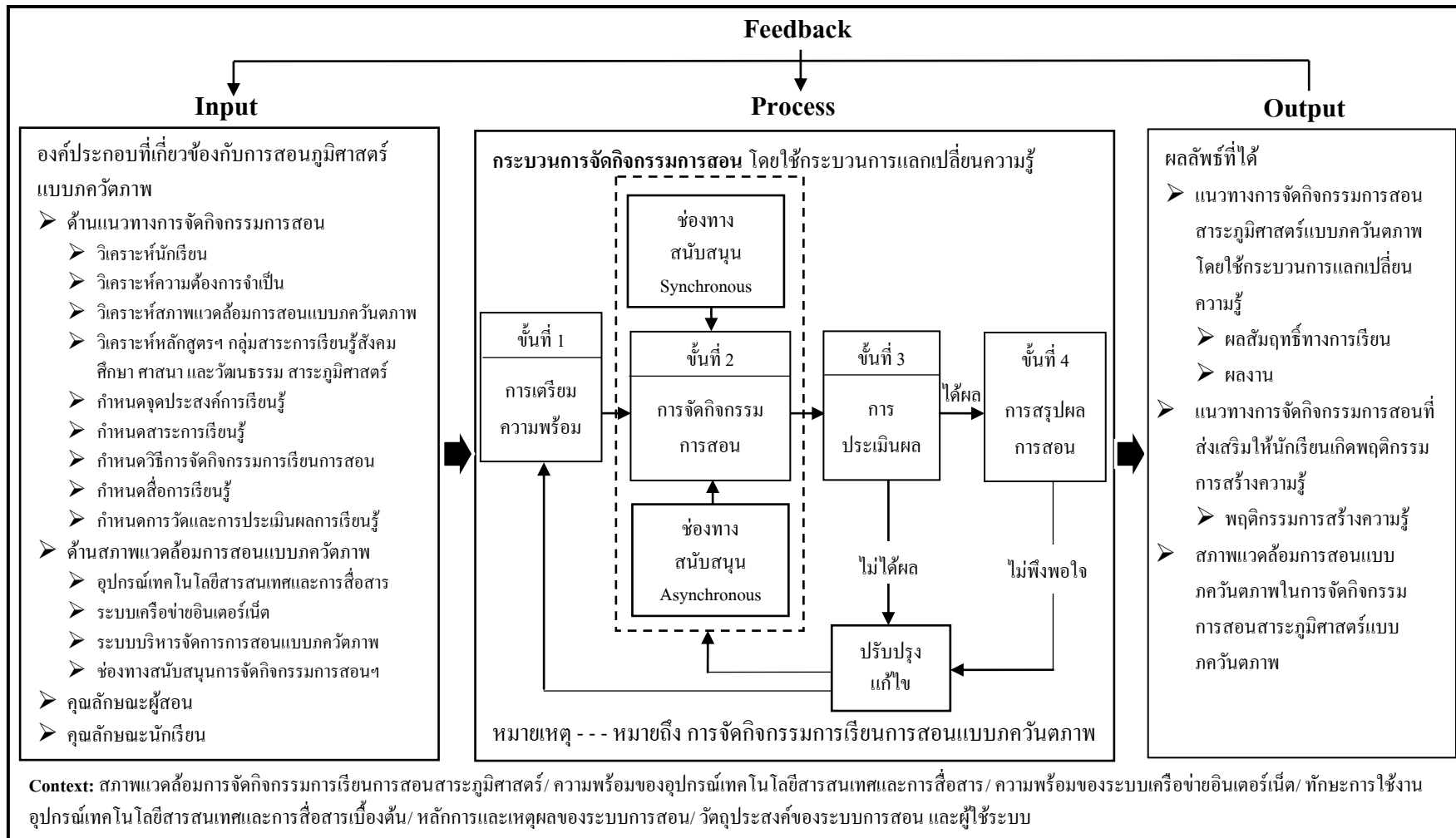
4.1 แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลงาน

4.2 แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ประกอบด้วย Socialization, Externalization, Combination และ Internalization

4.3 สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควันตภาพในการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ เพื่อใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การบริหารจัดการสอน และช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควันตภาพที่เกิดขึ้นทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous)

5. องค์กรประกอบด้านผลย้อนกลับ (F-Feedback) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนในแต่ละขั้นตอนของผู้ใช้ระบบมาทำการประเมิน เพื่อตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงให้ระบบ สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด กรณีหลังจากรับระบบไปทดสอบประสิทธิภาพแล้ว ได้ผลดี นักเรียนมีผลการเรียนที่ก้าวหน้า มีพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ดีขึ้นจากเดิม และนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อระบบ หากนำไปใช้ในภาคเรียนถัดไปเพียงจัดเตรียมแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมใหม่ ๆ สิ่งอำนวยความสะดวก และโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น กรณีนำระบบไปใช้ในภาคเรียนถัดไปแล้วไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ต้องมีการตรวจสอบใหม่ในขั้นเตรียมความพร้อม และขั้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิด และหากยังไม่พบข้อผิดพลาดต้องตรวจสอบตั้งแต่การวิเคราะห์บริบท เนื่องจาก องค์ประกอบของบริบทที่เปลี่ยนไปอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของการนำระบบไปใช้งาน

การสร้าง (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้ หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบระบบการสอน และขั้นตอนที่ 2 สำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบระบบการสอน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการสร้าง (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยแสดงผลดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนล่าง

รายละเอียด (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีองค์ประกอบของ
ระบบที่สำคัญ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1 วิเคราะห์บริบท (Context) ได้แก่

1.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคม
ศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตอนล่าง

1.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต

1.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น

1.5 หลักการและเหตุผลของระบบการสอน

1.6 วัตถุประสงค์ของระบบการสอน

1.7 ผู้ใช้ระบบ

2. องค์ประกอบที่ 2 ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ดังนี้

2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ

2.1.1 วิเคราะห์นักเรียน

2.1.2 วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

2.1.3 วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน

2.1.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.1.5 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

2.1.6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.7 กำหนดสาระการเรียนรู้

2.1.8 กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1.9 กำหนดสื่อการเรียนรู้

2.1.10 กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.2.1 อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.3 ระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัตภาพ

2.2.4 ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัตภาพ

2.3 คุณลักษณะผู้สอน

2.4 คุณลักษณะนักเรียน

3. องค์ประกอบที่ 3 กระบวนการ (Process) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม (Preparation)

3.1.1 ปฐมนิเทศนักเรียน

3.1.2 ทดสอบก่อนเรียน

3.1.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)

3.1.2.2 แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)

3.1.3 แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

3.1.4 ทดลองใช้เครื่องมือ

3.2 ขั้นที่ 2 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)

3.2.1 วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านเว็บไซต์ของระบบการสอนที่สามารถใช้ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนและการบริหารจัดการการสอนทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous) รวมด้วย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)

3.2.1.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)

3.2.1.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)

3.2.1.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming)

3.2.1.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation)

3.3 ขั้นที่ 3 การประเมินผล (Evaluation)

3.3.1 ทดสอบหลังเรียน

3.3.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)

3.3.1.2 แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง)

3.3.2 ประเมินผลงาน

3.3.3 ประเมินผลความพึงพอใจต่อระบบ

3.3.4 ประเมินผลกระบวนการจัดกิจกรรมการสอน

3.4 ชั้นที่ 4 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary)

3.4.1 สรุปผลการจัดกิจกรรมการสอน

3.4.2 รายงานผลการจัดกิจกรรมการสอน

4. องค์ประกอบที่ 4 ผลลัพธ์ (Output) ของระบบการสอน ได้แก่

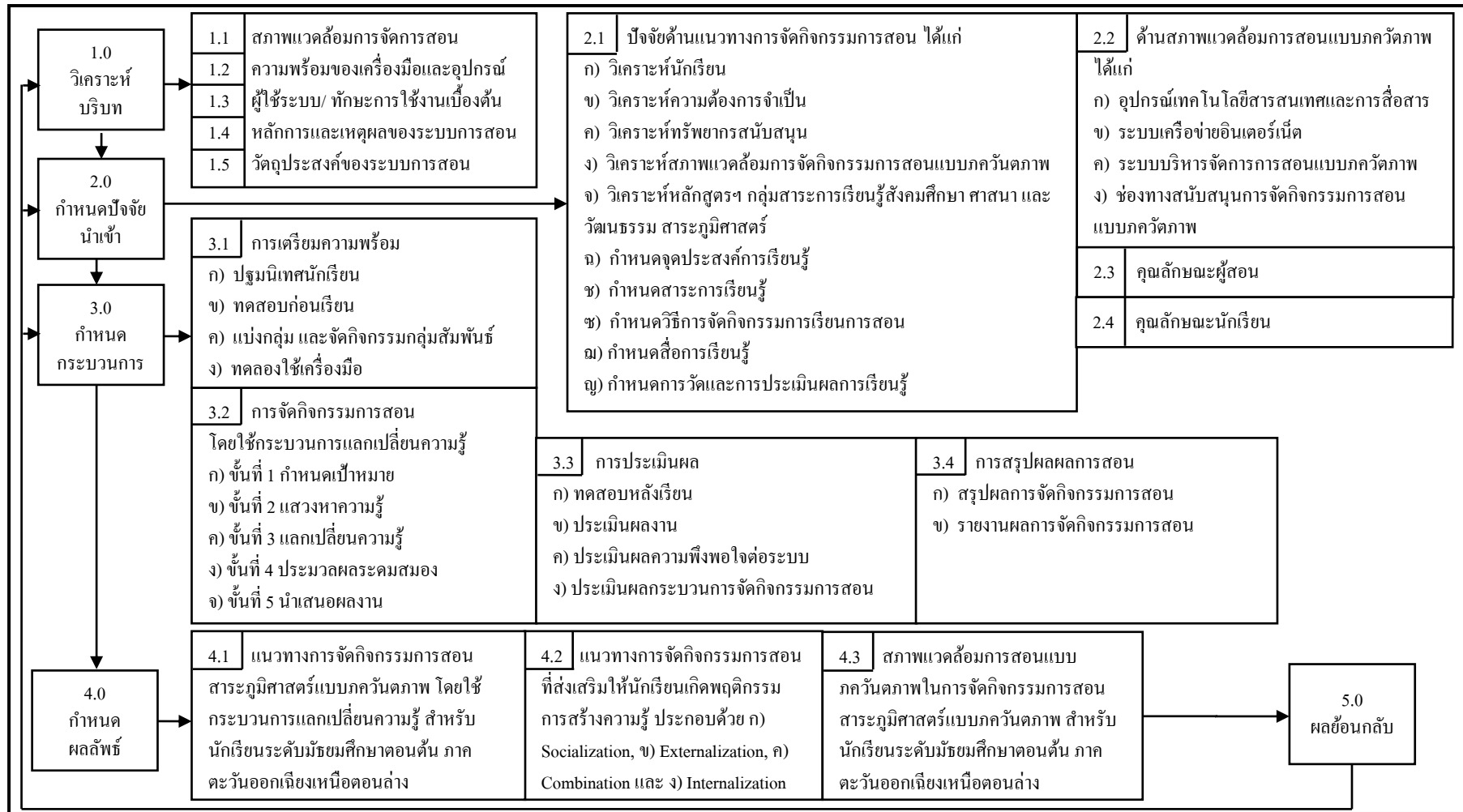
4.1 แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4.2 แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ประกอบด้วย Socialization, Externalization, Combination และ Internalization

4.3 สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควันตภาพในการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

5. องค์ประกอบที่ 5 ผลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนในแต่ละขั้นตอนของผู้ใช้ระบบการสอนมาทำการประเมินผล เพื่อตรวจสอบแก้ไข และปรับปรุงให้ระบบ สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุด

จากรายละเอียด (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบจำลองการไหลและกระบวนการของระบบการสอนตามกระบวนการวิธีระบบ (Systems approach) และอ้างอิงแบบจำลองระบบ CIPOF Model (Context, Input, Process, Output และ Feedback) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) ซึ่งมีรายละเอียดของแบบจำลองระบบการสอน ดังภาพที่ 11 และกระบวนการของระบบการสอน ดังภาพที่ 12

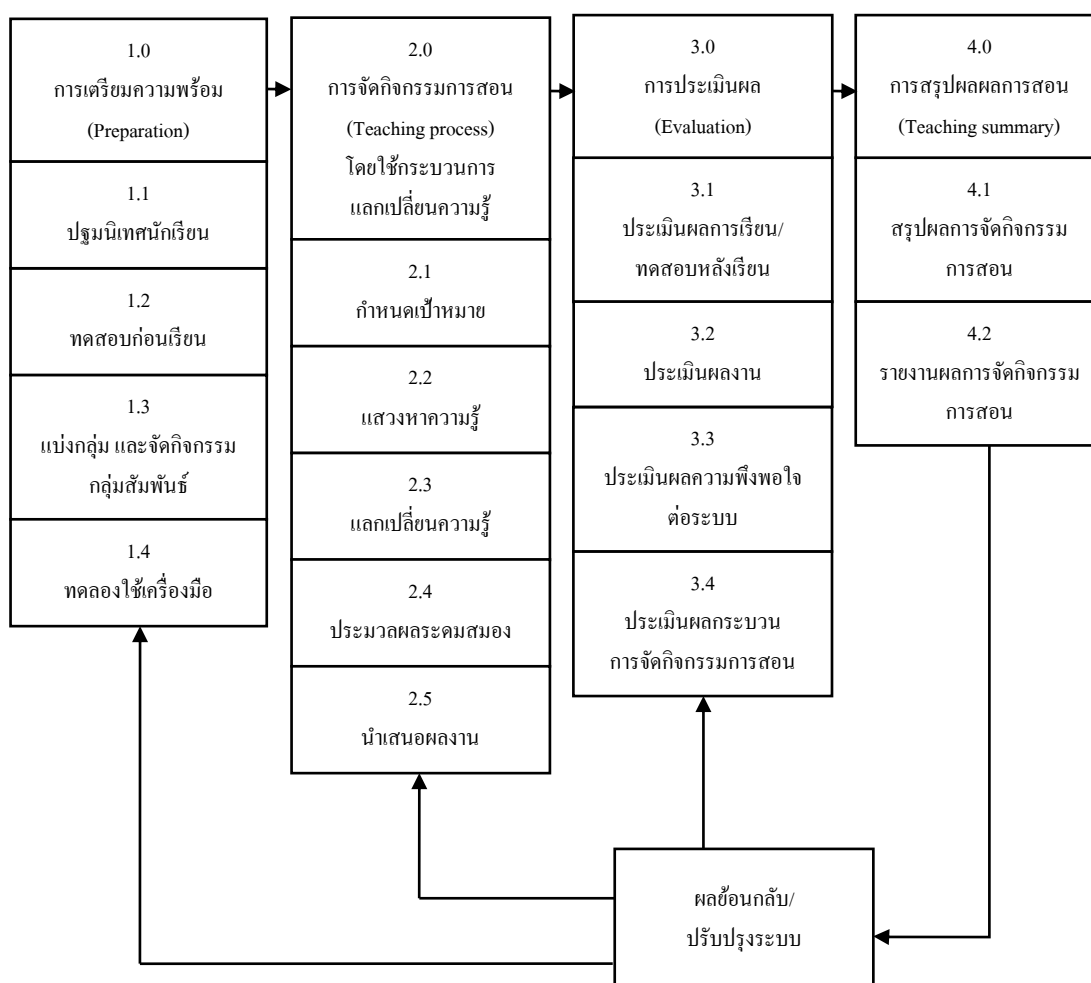


ภาพที่ 11 รายละเอียดแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Context: สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์/ ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร/ ความพร้อมของระบบเครือข่าย/ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น/ หลักการและเหตุผลของระบบ/ วัตถุประสงค์ของระบบ และผู้ใช้ระบบ

Input: ปัจจัยนำเข้าระบบ (แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควันตภาพ/ สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควันตภาพ/ คุณลักษณะผู้สอน/ คุณลักษณะนักเรียน)

Process: กระบวนการของระบบ



Output: แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ/ แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ และสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควันตภาพในการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

Feedback: ผลย้อนกลับ/ ปรับปรุงระบบการสอน

ภาพที่ 12 แสดงกระบวนการของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ขั้นตอนที่ 4 สอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อนำเสนอ (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ

ภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมต้นแบบระบบการสอน เพื่อนำข้อเสนอแนะความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ระบบการสอนมีความเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพ

การพัฒนาต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ซึ่งถือเป็นขั้นตอนสำคัญของการพัฒนาต้นแบบระบบการสอน คือ การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับองค์ประกอบ ขั้นตอน และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพของสาระภูมิศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความก้าวหน้าผลการเรียนและเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้จากการจัดกิจกรรมการสอนดังกล่าว โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ และความชำนาญโดยตรงด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบการวางโครงสร้าง องค์ประกอบ ขั้นตอนที่ต้องและเหมาะสมกับระบบ และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ลึก เทียงตรง และครบถ้วน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาเข้ากระบวนการจัดระบบการสอน เพื่อให้ได้ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่มีความสมบูรณ์และครบถ้วน ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group) โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 7 คน และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 4 คน เพื่อเข้าร่วมตรวจสอบประเมิน (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พร้อมกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความเป็นไปได้ในการนำระบบการสอนไปใช้ และคำแนะนำแต่ละประเด็นที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้จัดการสนทนากลุ่ม (Focus group) เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2559 เวลา 09.00-12.00 น. ณ ห้องประชุมบัณฑิต 2 ชั้น 4 อาคาร 60 พรรษามหาราชาินี 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้วิจัยดำเนินการนำเสนอ และอภิปราย (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่ได้ออกแบบไว้ โดยขั้นตอนการดำเนิน 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยนำเสนอ (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ พร้อมแจกเอกสารประกอบที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบให้กับผู้เชี่ยวชาญที่เชิญมาได้ อ่านล่วงหน้า โดยส่งไปพร้อมกับหนังสือเชิญเข้าร่วมการสนทนากลุ่ม

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินรายการอภิปราย โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญทุกคนแสดงความคิดเห็น และร่วมแลกเปลี่ยนความคิดตามประเด็นที่นำเสนอลำดับก่อนหลัง

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยขอให้ผู้เชี่ยวชาญกรอกแบบประเมิน (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยแบบประเมิน แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ส่วนประกอบหลักของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 2 องค์ประกอบด้านกระบวนการของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 3 เงื่อนไขของการนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ไปใช้ และการปรับปรุงแก้ไข

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์ แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 5 ข้อเสนอสรุปประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยสรุปผลการอภิปรายตามประเด็น และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตาม ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการสนทนากลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้

1. แบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการแจกค่าความถี่ของความคิดเห็น และเสนอข้อมูลเป็นตารางประกอบคำอธิบาย และวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ทฤษฎีจำแนกข้อมูล (Typological analysis) ตามความสอดคล้องเชิงเนื้อหาเทียบกับ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ผู้วิจัยสัมภาษณ์ร่วมกับการตีความ จัดเรียง หมวดหมู่ จัดระเบียบข้อมูล สรุปผลและแยกประเด็นที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการพิจารณา ความเหมาะสม และความสม่าเสมอของข้อมูล พร้อมทั้งเสนอข้อมูลประกอบคำอธิบาย

ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบชิ้นงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อให้ได้ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบชิ้นงาน เพื่อนำ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group) มาดำเนินการสร้างต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ ให้มีความสมบูรณ์ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของสาระภูมิศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ และกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการสอนตามที่ได้ออกแบบ และบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตามวัตถุประสงค์ของระบบที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและรับรองต้นแบบชิ้นงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างตามเกณฑ์ E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85)

1.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าผลการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1.3 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1. การดำเนินการศึกษาผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยการนำระบบไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 43 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยมีการวิจัยเป็นแบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) ตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One group pretest posttest design) ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบก่อนการทดลอง	ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ	การทดสอบหลังการทดลอง
E	O ₁	X	O ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลอง
 X แทน ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพฯ ที่พัฒนาขึ้น
 O₁ แทน ผลการทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
 O₂ แทน ผลการทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยการนำระบบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วถือว่ามีความอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ของระบบกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) จากนักเรียนที่มีผลการเรียนสะสมเฉลี่ย (GPAX) ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน โดยใช้ผลการเรียนสะสมเฉลี่ย (GPAX) ตลอดการเรียนในระดับมัธยมศึกษา แบบ t-score คือ การเรียงลำดับผลการเรียนสะสมเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจากมากไปหาน้อยเป็นเกณฑ์ในการสุ่ม เพื่อทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด ข้อบกพร่องของระบบการสอน และใช้วิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์ร่วมด้วย โดยข้อบกพร่องที่พบ คือ การเชื่อมโยง (Link) ผิดพลาด

การดาวน์โหลด หรือการแสดงผลของข้อมูลซ้ำ และการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงไม่ครอบคลุม บางเมนูที่ควรจะเป็น และข้อเสนอแนะ คือ สีพื้นหลังควรอยู่ในโทนสีอ่อน หรือโทนสีเย็น เพื่อความสบายตา จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะที่พบมาปรับปรุงแก้ไขโดยการตรวจสอบการเชื่อมโยงทั้งหมด การลดขนาดของไฟล์ให้มีขนาดเล็กลง และตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงให้ครอบคลุมให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพขั้นต่อไป

2. แบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชน โนนแดง จังหวัด นครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 9 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบ ง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ระบบการสอนที่ผ่านการปรับปรุงการทดสอบประสิทธิภาพ แบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียบร้อยแล้วมาเป็นเครื่องมือ เพื่อทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด ข้อบกพร่อง อีกครั้ง และใช้วิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์ร่วมด้วย โดยข้อเสนอแนะที่ได้ คือ ควรให้นักเรียน สามารถแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หรือประเด็นในกระดานดำบันทึกความรู้ได้เพงนั้น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนของการอ่านภายหลัง จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะ ที่พบมาปรับปรุงแก้ไข โดยการเพิ่มการแสดงความคิดเห็นได้เพงนั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถ แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ และระดมความคิดร่วมกัน ได้ทันทีให้เรียบร้อยก่อนนำไป ทดสอบประสิทธิภาพขั้นต่อไป

3. แบบภาคสนาม (Field group testing) โดยนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชน โนนแดง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 31 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่ม ตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ระบบการสอนที่ปรับปรุงจากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กเรียบร้อยแล้วมาเป็นเครื่องมือ เพื่อทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด ข้อบกพร่องอีกครั้ง และใช้วิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์ร่วมด้วย โดยการทดสอบประสิทธิภาพ ระบบครั้งนี้ไม่พบข้อบกพร่อง และนักเรียนไม่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้
4. แบบประเมินกระบวนการ
5. แบบประเมินผลงาน

6. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

7. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์กับนักเรียนที่ได้จากเรียนผ่านระบบการสอน ตามเกณฑ์ E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85) โดยใช้คะแนนจากแบบฝึกหัด ร้อยละ 25 คะแนน จากแบบประเมินกระบวนการ ร้อยละ 25 คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรม ร้อยละ 20 คะแนน จากแบบประเมินผลงาน ร้อยละ 30 และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) ร้อยละ 100

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการทดลอง ด้วยการหาค่า t ด้วยสูตร t-test (Dependent samples) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลผลของการสร้างความรู้ โดยใช้คะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้

1.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินแล้วแปลผล โดยใช้คะแนน จากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น ของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพด้วยการสัมภาษณ์ หรือข้อเสนอแนะของกลุ่ม ตัวอย่างหลังการใช้ระบบมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และ สังเคราะห์ โดยการตีความ จัดระเบียบ เพื่อหาความสัมพันธ์ และสรุปประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอในลักษณะของคำบรรยายประโยค หรือข้อความ

2. การประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างในการวิจัยนี้เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษา ผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของระบบ เพื่อนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองระบบ โดย นำเสนอในรูปแบบของตารางและการอธิบายผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น ดังนี้

2.1 นำผลที่ได้จากการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและการทดลองใช้จริง ของระบบการสอนด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ของระบบมานำเสนอในรูปแบบของตาราง และการอธิบายผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น

2.2 นำเสนอระบบให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิสภา เทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือ

ด้านการสอนสังคมศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่พัฒนาขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) มีคุณสมบัติดังนี้

2.2.1 ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 6 คน โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาการคัดเลือกดังนี้

2.2.1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และ/ หรือ

2.2.1.2 เป็นอาจารย์ หรือมีประสบการณ์การสอนในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป และ/ หรือ

2.2.1.3 เป็นผู้ที่มิตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไปในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และ/ หรือ

2.2.1.4 มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือ ตำราทางวิชาการ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

2.2.2 ด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 2 คน โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาการคัดเลือกดังนี้

2.2.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน หรือการสอนสังคมศึกษา และ/ หรือ

2.2.2.2 เป็นอาจารย์ในสาขาหลักสูตรและการสอน หรือสาขาการสอนสังคมศึกษา หรือมีประสบการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ หรือการสอนทางไกล หรือการสอนแบบออนไลน์ หรือการสอนสาระภูมิศาสตร์ ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป และ/ หรือ

2.2.2.3 เป็นผู้ที่มิตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญขึ้นไปในสาขาหลักสูตรและการสอน หรือการสอนสังคมศึกษา และ/ หรือ

2.2.2.4 มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือ ตำราทางวิชาการ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. แบบประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินแล้วแปลผล โดยใช้คะแนนจากแบบประเมินรับรองระบบการสอน
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะที่ได้จากการประเมินรับรองระบบการสอนของผู้ทรงคุณวุฒิมาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และสังเคราะห์ โดยการตีความ จัดระเบียบ เพื่อหาความสัมพันธ์ และสรุปประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอในลักษณะของคำบรรยายประโยค หรือข้อความ

ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงและเขียนรายงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ

1. เพื่อนำเสนอระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

หลังจากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาครบทุกขั้นตอนแล้วขั้นตอนสุดท้ายของการวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการสรุปผล ปรับปรุง และแก้ไขให้ระบบการสอนให้มีความสมบูรณ์และเขียนรายงานเพื่อตอบคำถามการวิจัยที่ได้ตั้งไว้ และเพื่อเผยแพร่ต่อไป

เครื่องมือการวิจัย

การเตรียมการเพื่อศึกษาผลการใช้งานด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

ตารางที่ 10 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอนและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาค้นคว้าความรู้หรือเนื้อหา สาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน	1. เพื่อพัฒนาระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
<p>ขั้นตอนที่ 2</p> <p>สำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบชิ้นงาน</p>	<p>1. เพื่อพัฒนาระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการ</p>	<p>1. แบบสอบถาม (สภาพ ปัจจุบัน ปัญหา และ ความต้องการเกี่ยวกับการ แก้ปัญหา การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนสาระ ภูมิศาสตร์) สำหรับผู้สอน</p> <p>2. แบบสัมภาษณ์ (กำหนด กรอบแนวคิดต้นแบบระบบ การสอนและกำหนด องค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบ การสอน) สำหรับผู้สอนสาระ ภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอน ระดับมหาวิทยาลัย</p> <p>3. แบบสัมภาษณ์ (เพื่อกำหนด กรอบแนวคิดต้นแบบระบบ การสอนและกำหนด องค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบ การสอน) สำหรับนักเรียน</p>
<p>ขั้นตอนที่ 3</p> <p>พัฒนากรอบแนวคิดต้นแบบ ชิ้นงาน</p>		
<p>ขั้นตอนที่ 4</p> <p>สอบถามความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>1. เพื่อพัฒนาระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการ</p>	<p>4. แบบประเมิน (ร่าง) ระบบ การสอน</p>
<p>ขั้นตอนที่ 5</p> <p>พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบชิ้นงาน</p>		

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและ รับรองต้นแบบชิ้นงาน	2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพ 3. เพื่อศึกษาความก้าวหน้า ทางการเรียนผ่านระบบ การสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพ 4. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรม การสร้างความรู้ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่าน ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพ 5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ 6. เพื่อประเมินรับรองระบบ การสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพ จากผู้ทรงคุณวุฒิ	5. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ 6. เว็บไซต์ของระบบการสอน 7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 8. แบบวัดพฤติกรรมกรรมการสร้าง ความรู้ 9. แบบประเมินกระบวนการ 10. แบบประเมินผลงาน 11. แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรมนักเรียน 12. แบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อระบบ การสอน 13. แบบประเมินรับรองระบบ การสอน
ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงและเขียนรายงาน		

การสร้างและการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
มีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบสอบถาม (สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัด
กิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์) สำหรับผู้สอน

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม การตั้งคำถาม การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันที่สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบัน

1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาที่พบ ความคิดเห็น ความต้องการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน และตรงตามความต้องการของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ความเข้าใจอย่างยั่งยืน โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์และความต้องการสำหรับการแก้ปัญหา

1.3 นำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. แบบสัมภาษณ์ (กำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอน) สำหรับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย

2.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี กระบวนการเกี่ยวกับการจัดระบบ ระบบการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควัฒนาการ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และพฤติกรรมสร้างความรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน และกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพบริบทและตรงตามวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์ตามที่กำหนดไว้

2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาจัดทำกรอบการสัมภาษณ์และสร้างแบบสัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอน และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย

2.2.1 ด้านเนื้อหา

2.2.2 ด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.3 ด้านการประเมินผล

2.2.4 ด้านการติดต่อ (การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความรู้ และการระดมสมอง)

2.2.5 ด้านการบริหารจัดการ

2.2.6 ด้านคุณลักษณะเครือข่ายสมาชิก ได้แก่ ผู้สอน และนักเรียน

2.2.7 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

2.2.8 ข้อเสนอแนะ

โดยการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 แนวทางการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2.3 นำแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 พิมพ์แบบสัมภาษณ์ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. แบบสัมภาษณ์ (กำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอน) สำหรับนักเรียน

3.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี กระบวนการเกี่ยวกับการจัดระบบ ระบบการเรียนการสอน การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกวันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และพฤติกรรมการสร้างความรู้ เพื่อดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ให้สอดคล้องกับบริบทและตรงตามวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์ตามที่ได้กำหนดไว้

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาจัดทำกรอบการสัมภาษณ์และสร้างแบบสัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ เช่น การเรียนการสอนผ่านระบบการสอนออนไลน์ ทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในการใช้งานเว็บไซต์ การสืบค้นข้อมูล การรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะการบริหารจัดการการเรียน วิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการเรียน และวิธีการประเมินผล ฯลฯ เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน และกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพบริบทและตรงตามวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์ตามที่ได้กำหนดไว้ โดยการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 สถานภาพนักเรียน

ตอนที่ 2 แนวทางการสัมภาษณ์นักเรียน

3.3 นำแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 พิมพ์แบบสัมภาษณ์ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. แบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน วิธีการสนทนากลุ่ม และการวิเคราะห์องค์ประกอบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อกำหนดแนวทางและประเด็นการประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์มาจัดทำกรอบการประเมินและสร้างแบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนให้ครอบคลุมองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับตรงตามวัตถุประสงค์ระบบการสอน โดยใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) ประกอบด้วย ประเด็นการประเมิน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ประเด็นการประเมิน แบ่งออกเป็น 5 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 การประเมินส่วนประกอบหลักของระบบการสอน

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบด้านกระบวนการของระบบการสอน

ตอนที่ 3 การประเมินด้านการนำระบบการสอนไปใช้

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ (ร่าง) ระบบการสอน

ตอนที่ 5 ข้อสรุปจากการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) ระบบการสอน

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

ให้ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ให้ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับมาก

ให้ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับปานกลาง

ให้ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับน้อย

ให้ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

และกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย ระดับการประเมิน

4.51-5.00 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 ระดับความเหมาะสมมาก

2.51-3.50 ระดับความเหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 ระดับความเหมาะสมน้อย

1.00-1.50 ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

4.3 นำแบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายชื่อ (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อความ แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 พิมพ์แบบประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

5. ชุดการสอนภูมิศาสตร์บนเว็บไซต์

5.1 ศึกษารายละเอียด เทคนิควิธีการสร้างชุดการสอนจากหนังสือชุดการเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521)

5.2 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ และวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อหาชุดการสอนจะสร้างจากจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระเป็นเกณฑ์

5.3 สร้างชุดการสอนภูมิศาสตร์ตามขั้นตอนการผลิตชุดการเรียน 10 ขั้นตอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ดังนี้

5.3.1 ขั้นตอนที่ 1 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์

5.3.2 ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหน่วยการสอน

5.3.3 ขั้นตอนที่ 3 กำหนดหัวเรื่อง

5.3.4 ขั้นตอนที่ 4 กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ

5.3.5 ขั้นตอนที่ 5 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

5.3.6 ขั้นตอนที่ 6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3.7 ขั้นตอนที่ 7 กำหนดเครื่องมือประเมินผล

5.3.8 ขั้นตอนที่ 8 ผลิตสื่อการสอน

5.3.9 ขั้นตอนที่ 9 หาประสิทธิภาพชุดการสอน

5.3.10 ขั้นตอนที่ 10 การใช้ชุดการสอน

5.4 นำชุดการสอนภูมิศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษา และความครบถ้วน แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

5.5 นำใบความรู้ แบบฝึกหัด เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Rovinelli & Hambleton, 1977) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องระหว่างใบความรู้ แบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าใบความรู้ แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าใบความรู้ แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าใบความรู้ แบบฝึกหัดไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างใบความรู้ แบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC มีเกณฑ์ดังนี้

1. ใบความรู้ แบบฝึกหัด ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง/ ใช้ได้ หรือยอมรับได้
2. ใบความรู้ แบบฝึกหัด ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง/ ใช้ไม่ได้ ไม่ยอมรับผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 หมายความว่า ใบความรู้ และแบบฝึกหัดสาระภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความความถูกต้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้จริงในการทดลองได้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการแก้ไข แล้วจึงนำไปใช้จริง

5.6 นำชุดการสอนภูมิศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสม โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์การประเมินระดับความเหมาะสม ดังนี้

- ให้ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- ให้ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- ให้ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- ให้ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- ให้ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

- กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้
- ค่าเฉลี่ย ระดับความเหมาะสม
 - 4.51-5.00 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
 - 3.51-4.50 ระดับความเหมาะสมมาก
 - 2.51-3.50 ระดับความเหมาะสมปานกลาง

- 1.51-2.50 ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00-1.50 ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์การประเมินชุดการสอนภูมิศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ระดับค่าเฉลี่ย ที่มีค่าตั้งแต่ 3.51-5.00 เกณฑ์ตัดสินคุณภาพที่ยอมรับ
2. ระดับค่าเฉลี่ย ที่มีค่าต่ำกว่า 3.50 ต้องปรับปรุง ไม่เป็นที่ยอมรับ

ผลการประเมินชุดการสอนภูมิศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้

สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ ที่พัฒนาขึ้น โดยระดับ

ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ยการประเมินชุดการสอนภูมิศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 4.21

หมายความว่า ชุดการสอนภูมิศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับเหมาะสมมาก และ

คะแนนเฉลี่ยการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 4.51 หมายความว่า แผนการจัด

การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ สามารถ

นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

5.7 นำชุดการสอนภูมิศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขความบกพร่องเรียบร้อยแล้วนำเสนอบนเว็บไซต์ (<https://sites.google.com/site/geographycnd/home>)

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1 ศึกษารายละเอียด เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือวัดผลการศึกษาของสมนึก

ภักทิษณี (2546, หน้า 74) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 53-64)

6.2 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ และ

วิเคราะห์เนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสร้างจากจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระเป็นเกณฑ์

6.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนดไว้ โดยสร้าง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ ซึ่งนำไป

ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ

6.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา

ตลอดจนความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

แก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

6.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Rovinelli & Hambleton, 1977) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเกณฑ์ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC มีเกณฑ์ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง/ ใช้ได้ หรือยอมรับได้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง/ ยังใช้ไม่ได้ หรือไม่ยอมรับ

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 จำนวน 40 ข้อ หมายความว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระภูมิศาสตร์มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความความถูกต้อง และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งสามารถยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้จริงในการทดลองได้ และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 0.67 จำนวน 2 ข้อ หมายความว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระภูมิศาสตร์ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งไม่สามารถยอมรับได้ และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงสำหรับการใช้ภาษาของการตั้งคำถาม และปรับปรุงตัวถูก และตัวลวงไม่ให้แตกต่างชัดเจนมากเกินไป ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการแก้ไข แล้วจึงนำไปใช้จริง

6.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้ว จำนวน 40 ข้อ ไปหาคุณภาพกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จากนั้นนำกระดาษคำตอบมาทำการตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด, ข้อที่ไม่ทำ, ข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

6.7 หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อแบบอิงเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนนัน (Brennan, 1972) หลังจากการคำนวณทำ

การเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาใช้จริงในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเกณฑ์การประเมินค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายชื่อแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนก ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20-1.00 ถูกคัดเลือกเพื่อนำมาใช้จริง
2. ค่าอำนาจจำแนก ที่มีค่าต่ำกว่า 0.20 ต้องปรับปรุง ไม่ถูกคัดเลือกเพื่อนำมาใช้จริง

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายชื่อ จำนวน 40 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.75 แสดงว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถถูกคัดเลือกได้ทั้งหมด 40 ข้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเลือก 30 ข้อ เพื่อไปทำการทดลองจริง โดยเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

6.8 หาค่าระดับความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายชื่อแบบอิงเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนนัน (Brennan) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 196)

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ระดับความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายชื่อ จำนวน 40 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.37 ถึง 0.83

6.9 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett, 1978)

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ในนักเรียน 41 คน มีค่าเท่ากับ 0.89

6.10 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

7. แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้

7.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ตามทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI's Model) แนวคิดของ Nonaka and Takeuchi (1995) และ Nonaka, Toyama and Konno (2000)

7.2 สร้างแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สาระภูมิศาสตร์ผ่านระบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

- 7.2.1 การเสวนาความรู้ (Socialization)
- 7.2.2 การสกัดความรู้ (Externalization)
- 7.2.3 การจัดหมวดหมู่ความรู้ (Combination)
- 7.2.4 การดึงความรู้ไปใช้ (Internalization)

โดยออกแบบข้อคำถามให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ตนเองก่อนและหลังการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ผ่านระบบการสอนได้ โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) กำหนดเกณฑ์การประเมิน และอ้างอิงเกณฑ์การแปลผลพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนที่แสดงออก ดังนี้

- ให้ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ เป็นประจำ
- ให้ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นไม่สม่ำเสมอ เป็นครั้งคราว
- ให้ 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมนั้นเลย

และกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ตามเกณฑ์การประเมินผลการสร้างความรู้ตามทฤษฎีเกิดความรู้ (SECI process) ของ Nonaka, Toyama and Konno (2000) คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละประเด็นและแต่ละด้านต้องมีค่ามากกว่า ร้อยละ 70 จึงยอมรับและถือว่าเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับพฤติกรรม
2.55-3.00	มีพฤติกรรมการสร้างความรู้ในระดับมาก/ ยอมรับได้
2.10-2.54	มีพฤติกรรมการสร้างความรู้ในระดับปานกลาง/ ยอมรับได้
1.00-2.09	มีพฤติกรรมการสร้างความรู้ในระดับน้อย/ ต้องปรับปรุง

7.3 นำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

7.4 นำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้กับแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อคำถาม โดยใช้สูตร IOC (Rovinelli & Hambleton, 1977) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้กับแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อคำถาม ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้สอดคล้องกับข้อคำถาม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้สอดคล้องกับข้อคำถาม
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ไม่สอดคล้องกับข้อคำถาม

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้กับข้อคำถาม โดยใช้สูตร IOC มีเกณฑ์ดังนี้

1. แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง/ใช้ได้ หรือยอมรับได้

2. แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง/ ยังใช้ไม่ได้ หรือไม่ยอมรับ

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 จำนวน 39 ข้อ หมายความว่าแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้สอดคล้องกับข้อคำถาม มีความความถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งสามารถยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้จริงในการทดลองได้ และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบของเกณฑ์การประเมินบางส่วน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุง แล้วจึงนำไปใช้จริง

7.5 นำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้ว จำนวน 39 ข้อ ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 31 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของ Cronbach (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 114)

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ จำนวน 39 ข้อ ในนักเรียน 31 คน มีค่าเท่ากับ 0.79

7.6 พิมพ์แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

8. แบบประเมินกระบวนการ

8.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน วิธีการประเมิน เพื่อกำหนดแนวทางและประเด็นในการประเมินกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบ เพื่อสอดคล้องกับบริบทและตรงกับวัตถุประสงค์ของระบบที่ได้กำหนดไว้

8.2 สร้างแบบประเมินกระบวนการ เพื่อประเมินกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบ โดยใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) ประกอบด้วย ประเด็นการประเมิน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ประเด็นการประเมิน

1. ด้านการเตรียมความพร้อม
2. ด้านการกำหนดเป้าหมาย
3. ด้านการแสวงหาความรู้
4. ด้านการแลกเปลี่ยนความรู้
5. ด้านการประมวลผลระดมสมอง

6. ด้านการนำเสนอผลงาน

7. ด้านการประเมินผล

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

ให้ 3 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการอย่างเคร่งครัด อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ให้ 2 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการเพียงบางส่วน อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้

ให้ 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติตามกระบวนการ อยู่ในเกณฑ์ระดับปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลคะแนนรวม (คิดเป็นร้อยละ 25) ดังนี้

ช่วงคะแนน ระดับคุณภาพ

17-25 ปฏิบัติตามกระบวนการอย่างเคร่งครัด อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

9-16 ปฏิบัติตามกระบวนการเพียงบางส่วน อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้

1-8 ไม่ปฏิบัติตามกระบวนการ อยู่ในเกณฑ์ระดับปรับปรุง

8.3 นำแบบประเมินกระบวนการที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อ

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อความ และเกณฑ์การให้คะแนน แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

8.4 นำแบบประเมินกระบวนการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกระบวนการกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Rovinelli & Hambleton, 1977) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลงานกับแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินกระบวนการสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบประเมินกระบวนการสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินกระบวนการไม่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกระบวนการกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC มีเกณฑ์ดังนี้

1. แบบประเมินกระบวนการ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง/ ใช้ได้ หรือยอมรับได้

2. แบบประเมินกระบวนการ ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง/ ยังใช้ไม่ได้ หรือไม่ยอมรับ

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 1.00 หมายความว่าแบบประเมินกระบวนการมีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ หรือสัมพันธ์กัน และ

มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้และผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงรูปแบบของภาษาที่ใช้ และเกณฑ์การประเมิน เพื่อให้เกิดความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ และให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้จริง

8.5 พิมพ์แบบประเมินกระบวนการฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

9. แบบประเมินผลงาน

9.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน วิธีการประเมิน เพื่อกำหนดแนวทางและประเด็นการประเมินผลงานที่ได้

9.2 สร้างแบบประเมินผลงาน เพื่อประเมินผลงานนักเรียนที่สร้างสรรค์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนผ่านระบบ ทั้งนี้ผลงานที่ได้จะอยู่ในรูปแบบของรายงาน คู่มือ โครงการ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับสาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือที่นักเรียนพัฒนาขึ้น โดยใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) ประกอบด้วย ประเด็นการประเมิน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ประเด็นการประเมิน

1. ด้านกระบวนการพัฒนาผลงาน
2. ด้านคุณภาพผลงาน
3. ด้านความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ
4. ด้านความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

ให้ 3 หมายถึง ปฏิบัติตัวอย่างเคร่งครัด และผลงานมีคุณภาพในเกณฑ์ระดับดี

ให้ 2 หมายถึง ปฏิบัติตามเพียงบางส่วน และผลงานมีคุณภาพในเกณฑ์ระดับพอใช้

ให้ 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติตาม และผลงานมีคุณภาพในเกณฑ์ระดับปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลคะแนนรวม (คิดเป็นร้อยละ 30) ดังนี้

ช่วงคะแนน ระดับคุณภาพ

21-30 การปฏิบัติและผลงานมีคุณภาพตามเกณฑ์ในระดับดี

11-20 การปฏิบัติและผลงานมีคุณภาพตามเกณฑ์ในระดับพอใช้

1-10 การปฏิบัติและผลงานมีคุณภาพตามเกณฑ์ในระดับปรับปรุง

9.3 นำแบบประเมินผลงานที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจน

ความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อคำถาม และเกณฑ์การให้คะแนน แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

9.4 นำแบบประเมินผลงานนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลงานกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Rovinelli & Hambleton, 1977) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเกณฑ์ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลงานกับแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินผลงานสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบประเมินผลงานสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินผลงานไม่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลงานกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC มีเกณฑ์ดังนี้

1. แบบประเมินผลงาน ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง/ ใช้ได้หรือยอมรับได้
2. แบบประเมินผลงาน ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้/ หรือไม่ยอมรับ

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 1.00 หมายความว่าแบบประเมินผลงานมีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ หรือสัมพันธ์กัน และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้และผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงรูปแบบของภาษาที่ใช้ และเกณฑ์การประเมิน เพื่อให้เกิดความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ และให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้จริง

9.5 พิมพ์แบบประเมินผลงานฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

10. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

10.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนจากหนังสือการศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนของลักขณา สิริวัฒน์ (2549) และไตรรงค์ เจนการ (2548, หน้า 35-42)

10.2 สร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของสาระภูมิศาสตร์ผ่านระบบ โดยใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) ประกอบด้วยประเด็นการสังเกต กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ประเด็นการสังเกต

1. ความตั้งใจเรียน
2. การมีวินัย ใฝ่เรียน
3. ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรม
4. การแสดงความคิดเห็น หรือการซักถามข้อสงสัย

5. การยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

6. การตรงต่อเวลา

7. การใช้เทคโนโลยี

8. กระบวนการกลุ่ม

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

ให้ 3 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการอย่างเคร่งครัด อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ให้ 2 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการเพียงบางส่วน อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้

ให้ 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติตามกระบวนการ อยู่ในเกณฑ์ระดับปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลคะแนนรวม (คิดเป็นร้อยละ 20) ดังนี้

ช่วงคะแนน ระดับคุณภาพ

13-20 การปฏิบัติมีคุณภาพตามเกณฑ์ในระดับดี

7-12 การปฏิบัติมีคุณภาพตามเกณฑ์ในระดับพอใช้

1-6 การปฏิบัติมีคุณภาพตามเกณฑ์ในระดับปรับปรุง

10.3 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายชื่อ (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน และความครอบคลุมของข้อความถาม และเกณฑ์การให้คะแนน แล้วนำเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

10.4 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายชื่อ (Content validity) ในประเด็นการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและความครอบคลุมของข้อความถาม และเกณฑ์การให้คะแนน

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนสามารถนำไปใช้ในการบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สาระภูมิศาสตร์ผ่านระบบการสอนได้อย่างเหมาะสม และผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลผล โดยปรับเกณฑ์จากเดิม 5 ระดับ เป็น 3 ระดับ เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่แสดงออก เกิดความเหมาะสม และให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้จริง

10.5 เพื่อความเที่ยงตรงในการสังเกต ดังนั้นจึงมีผู้สังเกต 2 คน และสังเกตทุกครั้งในการจัดกิจกรรมผ่านระบบ (แบบออนไลน์) หรือในห้องเรียน (แบบเผชิญหน้า)

10.6 พิมพ์แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

11. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบการสอน

11.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือการวัดผลทางการศึกษาของสมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 37-43) และหนังสืองานวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 66-73)

11.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 34 ข้อ โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์การประเมินระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ให้ 5 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ให้ 4 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ให้ 3 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ให้ 2 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ให้ 1 หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด
กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้	
ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	ระดับความพึงพอใจมาก
2.51-3.50	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	ระดับความพึงพอใจน้อย
1.00-1.50	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

11.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน ความครอบคลุมของข้อคำถาม และเกณฑ์การให้คะแนนแล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

11.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ในข้อคำถาม และความครอบคลุมของข้อคำถาม และเกณฑ์การให้คะแนน

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.59 หมายความว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับดีมาก ซึ่งสามารถใช้เป็นแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบได้

11.5 พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

12.แบบประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

12.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเพื่อรับรองและวิเคราะห์องค์ประกอบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อกำหนดแนวทางและประเด็น ในการประเมินรับรองระบบที่พัฒนาขึ้น

12.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์มาจัดทำกรอบการประเมินและสร้างแบบประเมินรับรองระบบ โดยการอ้างอิงหลักการให้ครอบคลุมองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของระบบและตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) ประกอบด้วย ประเด็นการประเมิน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ประเด็นการประเมิน แบ่งออกเป็น 2 ตอนได้แก่

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การประเมินรายละเอียดองค์ประกอบของระบบการสอน

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

ให้ 5 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
ให้ 4 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับมาก
ให้ 3 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับปานกลาง
ให้ 2 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับน้อย
ให้ 1 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่าข้อความมีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

และกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
4.51-5.00	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	ระดับความเหมาะสมมาก
2.51-3.50	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00-1.50	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

12.3 นำแบบประเมินรับรองระบบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษา ตลอดจนความครบถ้วน ความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

12.4 พิมพ์แบบประเมินรับรองระบบการสอนฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สถิติการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติ ดังนี้
1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ย ดังสูตร (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 306)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนนักเรียน

1.2 ร้อยละ ดังสูตร (ประคอง วรรณสูตร, 2542, หน้า 63)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ
 f คือ ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการหาร้อยละ
 N คือ จำนวนนักเรียน

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 143)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	SD	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	คะแนนนักเรียนแต่ละคน
	$\sum X$	คือ	ผลรวมคะแนนนักเรียนแต่ละคน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างใบความรู้ แบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC ของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli & Hambleton, 1977) ดังสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างใบความรู้ แบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC ของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli & Hambleton, 1977) ดังสูตร ข้อ 2.1

2.3 วิเคราะห์ดัชนีค่าความยาก (Difficulty) (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนนัน ดังสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 196)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีค่าความยากง่ายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ
	R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกรายข้อ
	N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.4 วิเคราะห์ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนนาน (Brennan, 1972) ดังสูตร

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	คือ	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	U	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	L	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	N_1	คือ	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
	N_2	คือ	จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.5 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett, 1978) ดังสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	K	คือ	จำนวนข้อแบบทดสอบฯ ทั้งฉบับ
	$\sum X_i$	คือ	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	$\sum X_i^2$	คือ	ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	X_i	คือ	คะแนนนักเรียนแต่ละคน
	C	คือ	คะแนนจุดตัดแบบทดสอบฯ

2.6 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้กับข้อคำถาม โดยใช้สูตร IOC ของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli & Hambleton, 1977) ดังสูตร ข้อ 2.1

2.7 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดพฤติกรรมกรรมการสร้างความรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของ Cronbach ดังสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 114)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
k	คือ	จำนวนข้อแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้
$\sum s_i^2$	คือ	ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
s_t^2	คือ	ความแปรปรวนคะแนนรวม

2.8 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกระบวนการกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC ของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli & Hambleton, 1977) ดังสูตร ข้อ 2.1

2.9 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลงานกับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC ของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli & Hambleton, 1977) ดังสูตร ข้อ 2.1

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบกวันตภาพฯ ตามเกณฑ์ 85/85 ดังสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ข, หน้า 7-19) (เกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่า E_1/E_2 อยู่ระหว่าง 82.50-87.50)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1	คือ	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ
E_2	คือ	ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์
$\sum X$	คือ	ผลรวมคะแนนทั้งหมดระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

$\sum F$	คือ	ผลรวมคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มคะแนนทั้งหมดระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
B	คือ	คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองจากระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพฯ สูตร t -test (Dependent samples) ดังสูตร (ประกอบ กรรณสูต, 2542, หน้า 103) เมื่อ $df = n - 1$

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\left[\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1} \right]}}$$

เมื่อ	t	คือ	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจง
	$\sum D$	คือ	ผลรวมคะแนนพฤติกรรมสร้างความรู้ระหว่างผลการประเมินก่อนและหลังการทดลอง
	n	คือ	จำนวนนักเรียน
	df	คือ	ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ $n - 1$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ ที่ได้นำแนวคิดของการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษาของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 ก) ประยุกต์ในการดำเนินการวิจัย โดยขั้นตอนของการทดสอบระบบ ได้ดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One group pretest posttest design) มาใช้เป็นแบบแผนการวิจัยที่เหมาะสมและสอดคล้องกับงานวิจัย โดยผลการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาวัตกรรมการ และแสดงผลการดำเนินการวิจัย 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างตามเกณฑ์ E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าผลการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 6 ผลการประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1. ผลการสอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญจากการสนทนากลุ่ม

หลังจากพัฒนา (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้เรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา รวมจำนวน 11 คน เข้าร่วมกิจกรรมการสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อตรวจสอบและประเมิน (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ พร้อมกับร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความเป็นไปได้ของการนำระบบการสอนไปใช้ โดยผลการสนทนากลุ่มได้รายงานตามประเด็น ผลปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 11 ผลการประเมินส่วนประกอบหลักของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับ ความเหมาะสม
1. หลักการและเหตุผลของระบบ	4.73	.47	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของระบบ	4.73	.47	มากที่สุด
3. หลักการของระบบ	4.73	.47	มากที่สุด
4. กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	4.64	.50	มากที่สุด
5. กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบ	4.73	.47	มากที่สุด
6. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ	4.73	.47	มากที่สุด
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากระบบ	4.64	.50	มากที่สุด
8. องค์ประกอบด้านบริบท (Context)			
8.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระ ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	4.27	.79	มาก
8.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต	4.73	.47	มากที่สุด

ตารางที่ 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับ ความเหมาะสม
8.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.73	.47	มากที่สุด
8.4 ทักษะการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	4.45	.69	มาก
8.5 หลักการและเหตุผลของระบบ	4.36	.67	มาก
8.6 วัตถุประสงค์ของระบบ	4.36	.67	มาก
8.7 ผู้ใช้ระบบ	4.27	.90	มาก
9. องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input)			
9.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัตภาพ			
9.1.1. วิเคราะห์นักเรียน	4.64	.50	มากที่สุด
9.1.2. วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น	4.45	.82	มาก
9.1.3. วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน	4.73	.47	มากที่สุด
9.1.4. วิเคราะห์หลักสูตรฯ พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคม ศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 3	4.73	.47	มากที่สุด
9.1.5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการสอนแบบ ภควันตภาพ	4.55	.52	มากที่สุด
9.1.6. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้	4.55	.52	มากที่สุด
9.1.7. กำหนดสาระการเรียนรู้	4.55	.52	มากที่สุด
9.1.8. กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.64	.50	มากที่สุด
9.1.9. กำหนดสื่อการเรียนรู้	4.64	.50	มากที่สุด
9.1.10. กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	4.64	.50	มากที่สุด
9.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัตภาพ			
9.2.1 อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	4.73	.47	มากที่สุด
9.2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.73	.47	มากที่สุด
9.2.3 ระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัตภาพ	4.55	.52	มากที่สุด
9.2.4 ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัตภาพ	4.55	.52	มากที่สุด
9.3 คุณลักษณะผู้สอน	4.64	.50	มากที่สุด
9.4 คุณลักษณะนักเรียน	4.64	.50	มากที่สุด

ตารางที่ 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับ ความเหมาะสม
10. องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process)			
10.1 การเตรียมความพร้อม (Preparation)	4.64	.50	มากที่สุด
10.2 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)			
10.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)	4.73	.47	มากที่สุด
10.2.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)	4.55	.52	มากที่สุด
10.2.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)	4.45	.52	มาก
10.2.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming)	4.45	.52	มาก
10.2.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation)	4.55	.52	มากที่สุด
10.3 การประเมินผล (Evaluation)	4.55	.52	มากที่สุด
10.4 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary)	4.55	.52	มากที่สุด
11. องค์ประกอบของระบบด้านผลลัพธ์ (Output)			
11.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.55	.52	มากที่สุด
11.2 พฤติกรรมการสร้างความรู้	4.45	.52	มาก
11.3 ผลงาน	4.55	.52	มากที่สุด
12. องค์ประกอบของระบบด้านผลย้อนกลับ (Feedback)			
12.1 ตรวจสอบและปรับปรุงระบบ	4.55	.52	มากที่สุด
รวม	4.58	.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 11 พบว่า ผลการประเมินส่วนประกอบหลักของ (ร่าง) ระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.27-4.73 และค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.58 หมายความว่า การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน มีความเห็นว่าส่วนประกอบหลักของระบบการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และให้ข้อสรุป คือ “(ร่าง) ระบบการสอนมีความเหมาะสม สามารถนำไปทดลองใช้ได้” จำนวน 3 คน และ “(ร่าง) ระบบการสอนมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนการนำไปทดลองใช้” จำนวน 8 คน ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะจากการสนทนากลุ่ม เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไข (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับ

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างก่อนนำไปทดสอบ
ประสิทธิภาพ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านบริบท (Context)

1.1 ควรเพิ่มบริบทที่เกี่ยวข้อง เช่น ความรู้ความสามารถพื้นฐานด้านการใช้อุปกรณ์
ของนักเรียนและผู้สอน การให้ความร่วมมือของผู้ปกครอง เป็นต้น

2. องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input)

2.1 เนื้อหา/ สาระความรู้ ที่ใช้ในการวิจัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process)

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้กระบวนการระบบการสอน
สามารถดำเนินการต่อไปได้ ดังนั้นควรเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน และครอบคลุม

3.2 ควรเพิ่มเทคนิคในการกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ลงใน
กระดานดำระดมสมอง เช่น การให้คะแนน การให้คำชมเชย หรือการให้รางวัล เป็นต้น

3.3 การนำเสนอผลงาน เพื่อให้เกิดความหลากหลาย และความน่าสนใจของผลงาน
ควรให้นักเรียนนำเสนอผ่านวีดิทัศน์ เช่น Youtube ฯลฯ ร่วมด้วยในเว็บไซต์ระบบที่พัฒนาขึ้น

3.4 การให้คะแนนกระบวนการในส่วนของการทำงานกิจกรรมกลุ่ม ควรกำหนดเกณฑ์
การให้คะแนนอย่างชัดเจน คือ ให้คะแนนเท่ากันทั้งกลุ่ม (ภาพรวม) หรือให้ต่างกัน (รายบุคคล)

4. องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output)

4.1 ควรสร้างเครื่องมือที่สามารถประเมินได้ครบทุกองค์ประกอบของระบบการสอน

4.2 ควรกำหนดเกณฑ์การประเมินผลและเนบก่อนการนำไปทดสอบประสิทธิภาพ
เพื่อสามารถเปรียบเทียบกับความคาดหวังในปัจจุบันนำเข้าและผู้นำไปใช้จะได้ไม่เกิดความสับสน

5. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

5.1 ภาพรวมของ (ร่าง) ระบบมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

5.2 ควรนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ร่วมออกแบบแต่ละกิจกรรม เพื่อเป็นการกระตุ้น
ให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมสมองร่วมกันบนเว็บไซต์
มากขึ้น อันส่งผลให้เกิดเป็นการเชื่อมโยงความรู้ หรือเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

5.3. การจัดกิจกรรมการสอนแบบภควันตภาพ นักเรียนต้องศึกษาด้วยตนเองอาจ
ส่งผลให้นักเรียน (บางคน) ไม่สนใจเข้าร่วมบางกิจกรรมของกระบวนการ ดังนั้นควรปลูกฝัง
ความมีระเบียบวินัย คุณธรรมจริยธรรม และปรับทัศนคติให้ตระหนักถึงคุณค่า ความสำคัญ หรือ
ชี้แจงให้เห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการทดลองกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน

2. รายละเอียดระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

จากการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินการสนทนากลุ่ม เพื่อให้เกิดความเหมาะสมของระบบการสอนแล้วยังให้รายละเอียดด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนและด้านภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพที่ช่วยให้ผู้สอนบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตามวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนดได้ ซึ่งประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.1.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.1.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภทคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต

2.1.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น

2.1.5 หลักการและเหตุผลของระบบการสอน

2.1.6 วัตถุประสงค์ของระบบการสอน

2.1.7 ผู้ใช้ระบบ

2.2 องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ

2.2.1.1 วิเคราะห์นักเรียน

2.2.1.2 วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

2.2.1.3 วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน

2.2.1.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.2.1.5 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

2.2.1.6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.1.7 กำหนดสาระการเรียนรู้

2.2.1.8 กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.1.9 กำหนดสื่อการเรียนรู้

2.2.1.10 กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.2.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัตภาพ

2.2.1 อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.3 ระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัตภาพ

2.2.4 ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัตภาพ

2.2.3 คุณลักษณะผู้สอน

2.2.4 คุณลักษณะนักเรียน

2.3 องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation) นักเรียนสามารถเข้าใช้งานระบบการสอนผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลาตามเงื่อนไข และความต้องการ ความเหมาะสมของบริบทนักเรียน ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.3.1 ปฐมนิเทศนักเรียน

2.3.2 ทดสอบก่อนเรียน (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการสร้างความรู้)

2.3.3 แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

2.3.4 ทดลองใช้เครื่องมือ

2.4 องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process) วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควัตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านเว็บไซต์ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาตามเงื่อนไข และความต้องการของบริบทผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และสามารถเข้าช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.4.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)

2.4.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)

2.4.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)

2.4.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming)

2.4.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation)

2.5 องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation) นักเรียนสามารถเข้าใช้งานระบบการสอนผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลาตามเงื่อนไขความต้องการ ความเหมาะสมของบริบท เพื่อประเมินความรู้ความสามารถตนเอง ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย

2.5.1 ทดสอบหลังเรียน (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการสร้างความรู้)

2.5.2 ประเมินผลงาน

2.5.3 ประเมินผลความพึงพอใจต่อระบบ

2.5.4 ประเมินผลกระบวนการจัดกิจกรรมการสอน

2.6 องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary) ผู้สอนสามารถสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และรายงานผลการประเมินจากองค์ประกอบที่ 5.0 ได้ และนักเรียนสามารถรับผลการประเมินได้ทุกที่ทุกเวลาตามความเหมาะสม และความต้องการ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.6.1 สรุปผลการจัดกิจกรรมการสอน

2.6.2 รายงานผลการจัดกิจกรรมการสอน

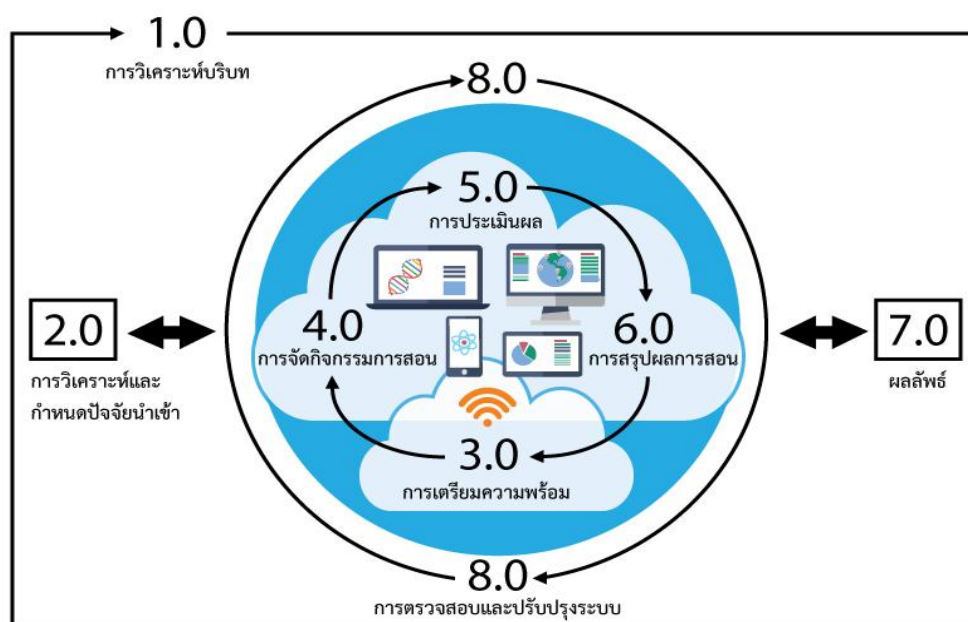
2.7 องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.7.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

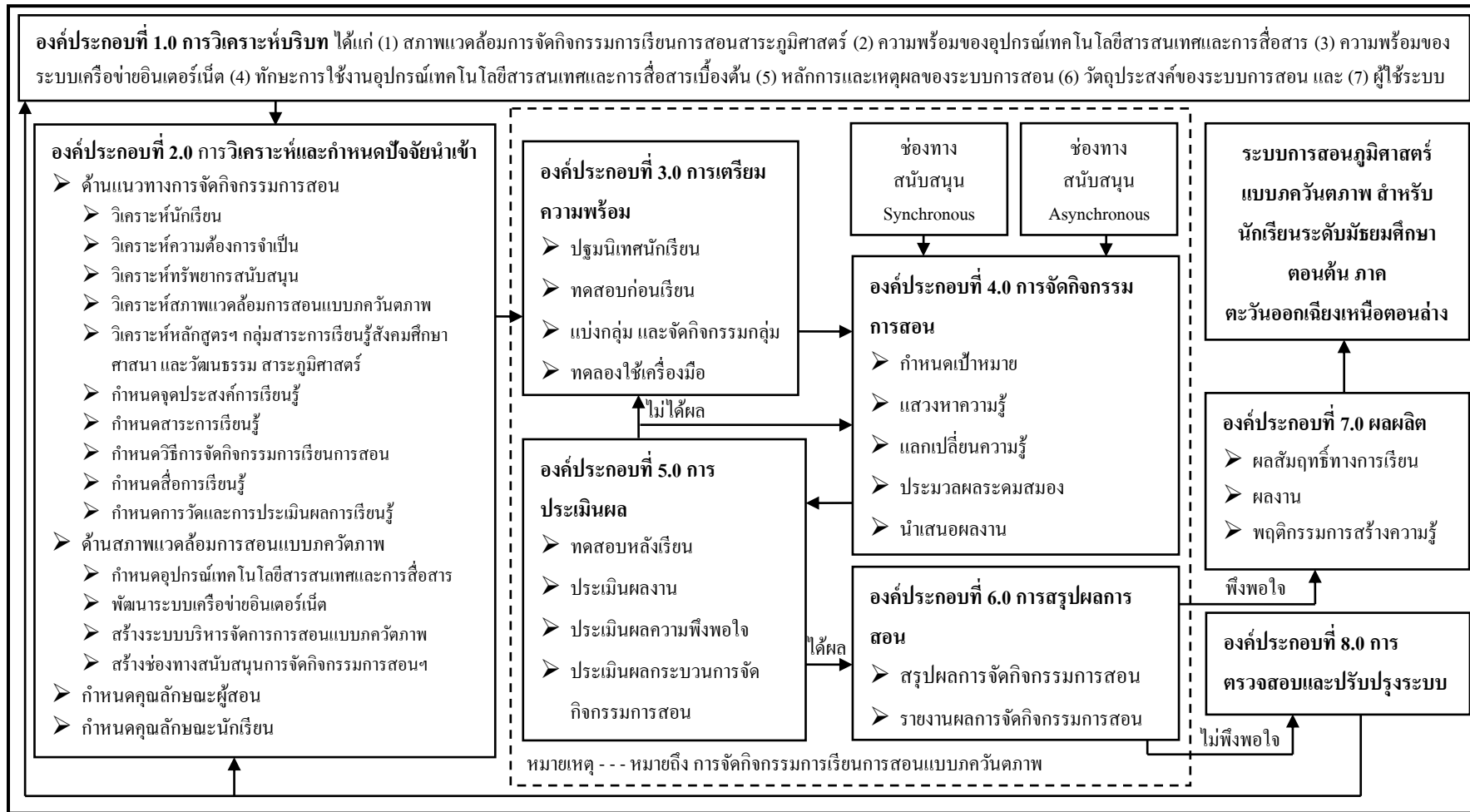
2.7.2 ผลงาน

2.7.3 พฤติกรรมการสร้างความรู้

2.8 องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust) เป็นการตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขระบบการสอนจากผลการใช้ของผู้ใช้ระบบ



ภาพที่ 13 แบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตาภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง



ภาพที่ 14 รายละเอียดแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างตามเกณฑ์
 E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85)**

ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนภูมิศาสตร์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ไปทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) จำนวน 43 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม และการทดลองสอนจริง (Trial run) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ดังนี้

1. ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ดังนี้
 - 1.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) จำนวน 3 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
 - 1.2 แบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) จำนวน 9 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
 - 1.3 แบบภาคสนาม (Field group testing) จำนวน 31 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
2. ทดลองสอนจริง (Trial run) ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ในภาคเรียนที่ 1/2560 โดยใช้เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือสาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนภูมิศาสตร์ตามระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแล้วจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด การประเมินผลงาน การประเมินกระบวนการ และการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนครบทุกกระบวนการเรียบร้อยแล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้วนำคะแนนทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนตามเกณฑ์ E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพ ด้านกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพ ด้านผลลัพธ์ (E_2)
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	3	80.19	80.00
แบบกลุ่มเล็ก	9	82.72	82.96
แบบภาคสนาม	31	83.74	83.33
แบบทดลองสอนจริง	32	84.06	84.17

จากตาราง 12 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน E_1/E_2 เท่ากับ 80.19/80.00 ซึ่งไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบระบบการสอน สัมภาษณ์ผู้ใช้ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและขอข้อเสนอแนะ จากนั้นทำการปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบและเพิ่มเติมส่วนประกอบที่จำเป็นเพื่อให้ประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์สูงขึ้นกว่าเดิมแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน E_1/E_2 เท่ากับ 82.72/82.96 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ตรวจสอบระบบการสอน สัมภาษณ์ผู้ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขอข้อเสนอแนะ จากนั้นทำการปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบและเพิ่มเติมส่วนประกอบที่จำเป็น เพื่อให้ประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์สูงขึ้นกว่าเดิมแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน E_1/E_2 เท่ากับ 83.74/83.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเสถียรภาพและความสมบูรณ์ของระบบการสอนก่อนนำไปทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน E_1/E_2 เท่ากับ 84.06/84.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง

ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนภูมิศาสตร์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ไปทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) จำนวน 43 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม และการทดลองสอนจริง (Trial run) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ดังนี้

1. ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ดังนี้
 - 1.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) จำนวน 3 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
 - 1.2 แบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) จำนวน 9 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
 - 1.3 แบบภาคสนาม (Field group testing) จำนวน 31 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
2. ทดลองสอนจริง (Trial run) ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ในภาคเรียนที่ 1/2560 โดยใช้เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งในการศึกษาความก้าวหน้าผลการเรียนผ่านระบบการสอนได้ใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอน

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	จำนวน นักเรียน	ผลรวมคะแนน				ดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)
		แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน		ร้อยละ		
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	3	34	72	28.33	80.00	0.67
แบบกลุ่มเล็ก	9	121	224	33.61	82.96	0.69
แบบภาคสนาม	31	399	775	32.18	83.33	0.70
แบบทดลองสอนจริง	32	405	808	42.19	84.17	0.72

จากตาราง 13 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.67 ดังนั้นแสดงว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนมีความรู้และความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67 ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.69 ดังนั้นแสดงว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน มีความรู้และความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 69 ครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.70 ดังนั้นแสดงว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน มีความรู้และความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 และการทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน พบว่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.72 ดังนั้นแสดงว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนมีความรู้และความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอน

แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	<i>N</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง							
ก่อนเรียน	3	30	11.33	3.51			
หลังเรียน	3	30	24.00	2.00	2	14.363	.000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of *t*) One-tailed test = 6.965

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	<i>N</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
แบบกลุ่มเล็ก							
ก่อนเรียน	9	30	13.44	1.01	8	38.930	.000**
หลังเรียน	9	30	24.89	1.45			
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One-tailed test = 2.896							
แบบภาคสนาม							
ก่อนเรียน	31	30	12.87	1.50	30	58.865	.000**
หลังเรียน	31	30	25.00	1.59			
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One-tailed test = 2.457							
แบบทดลองสอนจริง							
ก่อนเรียน	32	30	12.66	2.71	31	33.557	.000**
หลังเรียน	32	30	25.25	2.86			
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One-tailed test = 2.452							

จากตารางที่ 14 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 24.00 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 11.33 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 14.363 และค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 6.965 ($t > 6.965$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก นักเรียน จำนวน 9 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 24.89 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 13.44 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 38.930 และค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.896 ($t > 2.896$)

และ ค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น ครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 25.00 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 12.87 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 58.865 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.457 ($t > 2.457$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

แบบทดลองสอนจริง ครั้งที่ 4 จำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 25.25 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 12.66 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 33.557 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.452 ($t > 2.452$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบกวันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนภูมิศาสตร์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้
กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ไปทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) จำนวน 43 คน แบ่งเป็น
3 กลุ่ม และการทดลองสอนจริง (Trial run) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ดังนี้

1. ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ดังนี้
 - 1.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) จำนวน 3 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
 - 1.2 แบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) จำนวน 9 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
 - 1.3 แบบภาคสนาม (Field group testing) จำนวน 31 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง
2. ทดลองสอนจริง (Trial run) ดังนี้
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

ในภาคเรียนที่ 1/2560 โดยใช้เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ
สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อศึกษาผลพฤติกรรมการสร้าง
ความรู้ ด้าน Socialization, Externalization, Combination และ Internalization ตามทฤษฎีเกี่ยวกับ
ความรู้ (SECI process) ตามแนวคิดของ Nonaka and Takeuchi (1995) และ Nonaka, Toyama and
Konno (2000) จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนผ่านระบบการสอน โดยทำแบบวัดพฤติกรรมการ
สร้างความรู้ก่อนการทดลองแล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนผ่านระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น
เมื่อทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนผ่านระบบการสอนครบทุกกระบวนการเรียบร้อยแล้วทำ
แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบวัดพฤติกรรมการสร้าง
ความรู้ก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนทั้งหมดที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์
พฤติกรรมการสร้างความรู้โดยอ้างอิงตามแนวคิดของ Nonaka, Toyama and Konno (2000) คือ
ผลรวมค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละประเด็นและแต่ละด้านต้องมีค่ามากกว่า ร้อยละ 70 จึงยอมรับและ
ถือว่าเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ และเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียน
ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองในแต่ละด้าน ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนตามเกณฑ์พฤติกรรม
การสร้างความรู้ (Nonaka, Toyama & Konno, 2000)

พฤติกรรมการสร้างความรู้	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง						
Socialization	1.90	.22	น้อย	2.59	.022	มาก
Externalization	1.42	.31	น้อย	2.46	.31	ปานกลาง
Combination	1.04	.20	น้อย	2.38	.27	ปานกลาง
Internalization	1.37	.30	น้อย	2.47	.00	ปานกลาง
โดยรวม (แบบหนึ่งต่อหนึ่ง)	1.43	.05	น้อย	2.47	.13	ปานกลาง
แบบกลุ่มเล็ก						
Socialization	2.05	.14	น้อย	2.62	.04	มาก
Externalization	1.56	.24	น้อย	2.56	.18	มาก
Combination	1.08	.21	น้อย	2.50	.07	ปานกลาง
Internalization	1.49	.17	น้อย	2.56	.04	มาก
โดยรวม (แบบกลุ่มเล็ก)	1.54	.04	น้อย	2.56	.07	มาก
แบบภาคสนาม						
Socialization	2.15	.04	ปานกลาง	2.72	.08	มาก
Externalization	1.69	.03	น้อย	2.61	.09	มาก
Combination	1.32	.02	น้อย	2.57	.01	มาก
Internalization	1.59	.02	น้อย	2.69	.06	มาก
โดยรวม (แบบภาคสนาม)	1.69	.01	น้อย	2.65	.03	มาก
แบบทดลองสอนจริง						
Socialization	2.16	.13	ปานกลาง	2.75	.07	มาก
Externalization	1.72	.02	น้อย	2.66	.09	มาก
Combination	1.38	.01	น้อย	2.59	.01	มาก
Internalization	1.59	.15	น้อย	2.69	.06	มาก
โดยรวม (แบบกลุ่มตัวอย่าง)	1.71	.07	น้อย	2.67	.03	มาก

จากตาราง 15 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.47 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับปานกลาง/ยอมรับได้ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.43 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับน้อย/ต้องปรับปรุง ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้วิจัยตรวจสอบระบบการสอน สัมภาษณ์ผู้ใช้ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอันส่งผลถึงพฤติกรรมสร้างความรู้ของนักเรียนและขอข้อเสนอแนะจากนั้นปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.56 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับมาก/ยอมรับได้ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.54 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับน้อย/ต้องปรับปรุง ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบผลทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น 2 ครั้ง ค่าเฉลี่ยรวมหลังการทดลองมีค่าสูงขึ้น จากนั้นสัมภาษณ์ผู้ใช้และขอข้อเสนอแนะแล้วปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบก่อนนำไปทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.65 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับมาก/ยอมรับได้ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.69 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับน้อย/ต้องปรับปรุง ไม่สามารถยอมรับได้ เมื่อทำการเปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น 3 ครั้งที่ผ่านมา ค่าเฉลี่ยรวมหลังการทดลองมีค่าสูงขึ้นตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยตรวจสอบความเสถียรภาพและความสมบูรณ์ของระบบการสอนก่อนนำไปทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.67 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับมาก/ยอมรับได้ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.71 เมื่อเทียบเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้อยู่ในระดับน้อย/ต้องปรับปรุง ไม่สามารถยอมรับได้ ถือว่าการทดสอบประสิทธิภาพ 4 ครั้งที่ผ่านมา ค่าเฉลี่ยรวมหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นตามลำดับ

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลอง ด้าน Socialization (From tacit knowledge to tacit knowledge)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	พฤติกรรม การสร้างความรู้	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	ก่อนการทดลอง	3	1.90	.22	12	6.306	.000**
	หลังการทดลอง	3	2.59	.22			
แบบกลุ่มเล็ก	ก่อนการทดลอง	9	2.05	.14	12	7.603	.000**
	หลังการทดลอง	9	2.62	.04			
แบบภาคสนาม	ก่อนการทดลอง	31	2.15	.04	12	13.684	.000**
	หลังการทดลอง	31	2.72	.08			
แบบทดลองสอนจริง	ก่อนการทดลอง	32	2.16	.13	12	11.841	.000**
	หลังการทดลอง	32	2.75	.07			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One-tailed test = 2.681

จากตาราง 16 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.59 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.90 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 6.306 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.681 ($t > 2.681$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.62 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 2.05 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 7.603 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.681 ($t > 2.681$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.72 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 2.15 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 13.684 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.681 ($t > 2.681$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) และการทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.75 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 2.16 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ

11.841 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.681 ($t > 2.681$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบประสิทธิภาพของพฤติกรรมการสร้างความรู้ด้าน Socialization ทั้ง 4 ครั้ง หลังการทดลองจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังทดลอง ด้าน Externalization (From tacit knowledge to explicit knowledge)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	พฤติกรรม การสร้างความรู้	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	ก่อนการทดลอง	3	1.42	.31	7	7.091	.000**
	หลังการทดลอง	3	2.46	.32			
แบบกลุ่มเล็ก	ก่อนการทดลอง	9	1.56	.24	7	7.827	.000**
	หลังการทดลอง	9	2.56	.18			
แบบภาคสนาม	ก่อนการทดลอง	31	1.69	.03	7	7.713	.000**
	หลังการทดลอง	31	2.61	.09			
แบบทดลองสอนจริง	ก่อนการทดลอง	32	1.72	.02	7	7.701	.000**
	หลังการทดลอง	32	2.66	.09			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of *t*) One-tailed test = 2.998

จากตาราง 17 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.46 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.42 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 7.091 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.56 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.56 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 7.829 และค่าวิกฤติที่ระดับ

นัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.61 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.69 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 7.713 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) และการทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.66 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.72 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 7.701 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบประสิทธิภาพของพฤติกรรมการสร้างความรู้ด้าน Externalization ทั้ง 4 ครั้ง หลังการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและหลังการทดลอง ด้าน Combination (From explicit knowledge to explicit knowledge)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	พฤติกรรม การสร้างความรู้	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	ก่อนการทดลอง	3	1.04	.20	7	12.220	.000**
	หลังการทดลอง	3	2.38	.27			
แบบกลุ่มเล็ก	ก่อนการทดลอง	9	1.08	.21	7	13.044	.000**
	หลังการทดลอง	9	2.50	.07			
แบบภาคสนาม	ก่อนการทดลอง	31	1.32	.02	7	22.443	.000**
	หลังการทดลอง	31	2.57	.01			
แบบทดลองสอนจริง	ก่อนการทดลอง	32	1.38	.01	7	34.784	.000**
	หลังการทดลอง	32	2.59	.01			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of t) One-tailed test = 2.998

จากตาราง 18 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.38 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.04 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 12.220 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.50 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.08 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 13.044 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.57 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.32 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 22.443 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) และการทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.59 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.38 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t เท่ากับ 34.784 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.998 ($t > 2.998$) และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบประสิทธิภาพของพฤติกรรมการสร้างความรู้ด้าน Combination ทั้ง 4 ครั้ง หลังการทดลองจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนระหว่างก่อนทดลองและ
หลังการทดลอง ด้าน Internalization (From explicit knowledge to tacit knowledge)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	พฤติกรรม การสร้างความรู้	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	ก่อนการทดลอง	3	1.37	.30	9	11.00	.000**
	หลังการทดลอง	3	2.47	.00			
แบบกลุ่มเล็ก	ก่อนการทดลอง	9	1.49	.17	9	15.528	.000**
	หลังการทดลอง	9	2.56	.04			
แบบภาคสนาม	ก่อนการทดลอง	31	1.59	.02	9	48.627	.000**
	หลังการทดลอง	31	2.69	.06			
แบบทดลองสอนจริง	ก่อนการทดลอง	32	1.59	.15	9	13.920	.000**
	หลังการทดลอง	32	2.69	.06			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ค่าวิกฤต (Critical value of *t*) One-tailed test = 2.821

จากตาราง 19 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.47 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.37 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 11.000 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.821 ($t > 2.821$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.56 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 1.49 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 15.528 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.821 ($t > 2.821$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) การทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.69 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.59 เมื่อทำการพิจารณาจากค่า *t* เท่ากับ 48.627 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.821 ($t > 2.821$) และค่า *p*-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) และการทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เท่ากับ 2.69 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 1.59 เมื่อทำ

การพิจารณาจากค่า t มีค่าเท่ากับ 13.920 และค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.821 ($t > 2.821$) และค่า p -Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ .01 ($p < .01$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบประสิทธิภาพของพฤติกรรมการสร้างความรู้ด้าน Internalization ทั้ง 4 ครั้ง หลังการทดลองจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนสูงขึ้น

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนภูมิศาสตร์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ไปทดลองสอนจริง (Trial run) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ในภาคเรียนที่ 1/2560 โดยใช้เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ สารที่ 5 ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน โดยทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง หลังผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวแล้วนำคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 20 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน (ทดลองสอนจริง)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	<i>SD</i>	
ด้านการเตรียมความพร้อม			
1. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะของสาระวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ ภาระงาน การวัด และการประเมินผลการเรียน และข้อตกลงเบื้องต้น	4.44	.50	พึงพอใจมากที่สุด
2. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ	4.72	.46	พึงพอใจมากที่สุด
3. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการใช้งานบทเรียนบนเว็บไซต์	4.53	.62	พึงพอใจมากที่สุด
4. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม	4.50	.57	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.55	.07	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการกำหนดเป้าหมาย			
5. การกำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อนำเสนอประเด็น หรือหัวข้อที่สนใจสำหรับการพัฒนาผลงาน	4.53	.51	พึงพอใจมากที่สุด
6. การกำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนและระดมความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อคัดเลือกประเด็น หรือหัวข้อที่สนใจสำหรับการพัฒนาผลงาน	4.47	.57	พึงพอใจมาก
7. การกำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนและระดมความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาผลงาน	4.50	.51	พึงพอใจมากที่สุด
8. การกำหนดเป้าหมายช่วยให้นักเรียนสามารถกำหนดทิศทางการพัฒนาผลงานให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (การจัดทำโครงร่าง)	4.50	.57	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.50	.03	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ	
	\bar{X}	<i>SD</i>		
ด้านการแสวงหาความรู้				
9. การแสวงหาความรู้ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเองในหัวข้อที่รับผิดชอบทั้ง ภายในและภายนอกเว็บไซต์	4.53	.57	พึงพอใจมากที่สุด	
10. การแสวงหาความรู้ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสรุปผล ข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการค้นหา	4.66	.55	พึงพอใจมากที่สุด	
11. การบันทึกความรู้ที่ได้จากการค้นหาช่วยให้นักเรียน ได้ฝึกการจดบันทึกย่อแบบสื่อความหมาย	4.63	.49	พึงพอใจมากที่สุด	
12. การแสวงหาความรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเลือกใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เหมาะสมกับ รูปแบบกิจกรรม	4.47	.57	พึงพอใจมาก	
	รวม	4.57	.04	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการแลกเปลี่ยนความรู้				
13. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้เกิด การปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน	4.50	.57	พึงพอใจมากที่สุด	
14. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ร่วมกัน	4.56	.50	พึงพอใจมากที่สุด	
15. การบันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการจดบันทึกแบบสื่อความหมาย	4.47	.51	พึงพอใจมาก	
16. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้เกิด การเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสมทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา	4.72	.46	พึงพอใจมากที่สุด	

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	<i>SD</i>	
ด้านการแลกเปลี่ยนความรู้ (ต่อ)			
17. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้เกิด การช่วยเหลือ แนะนำ หรือให้แนวทางสำหรับ การพัฒนาผลงานร่วมกัน	4.50	.57	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.55	.05	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการประมวลผลระดมสมอง			
18. การระดมสมองช่วยให้นักเรียนได้เกิด การปฏิสัมพันธ์ทางความคิดร่วมกันระหว่างสมาชิก ภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน	4.53	.51	พึงพอใจมากที่สุด
19. การระดมสมองช่วยให้นักเรียนได้เกิดการระดม ความคิดร่วมกัน	4.50	.51	พึงพอใจมากที่สุด
20. การระดมสมองช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด วิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสรุปผลความคิด หัวข้อนั้น ๆ ร่วมกัน	4.63	.55	พึงพอใจมากที่สุด
21. การบันทึกความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดช่วยให้ นักเรียนได้ฝึกการจดบันทึกแบบสื่อความหมาย	4.38	.61	พึงพอใจมาก
รวม	4.51	.05	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการนำเสนอผลงาน			
22. การนำเสนอผลงานช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ การสื่อสาร	4.56	.50	พึงพอใจมากที่สุด
23. การนำเสนอผลงานช่วยให้นักเรียนเห็นข้อบกพร่อง จากหลายมุมมอง	4.56	.50	พึงพอใจมากที่สุด
24. การนำเสนอผลงานช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการ วิเคราะห์จุดเด่น และจุดด้อยของผลงานกลุ่มอื่น ๆ	4.56	.56	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.56	.03	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	<i>SD</i>	
ด้านการประเมินผล			
25. การประเมินผลงานช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของผลงานที่ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.59	.56	พึงพอใจมากที่สุด
26. การประเมินผลงานช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความสอดคล้องของผลงานกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายตามที่กำหนดไว้	4.69	.47	พึงพอใจมากที่สุด
27. การประเมินผลงานช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความครอบคลุมของรายละเอียดของเนื้อหา ลำดับหัวข้อ รูปภาพที่ใช้ประกอบ และความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ในแต่ละหัวข้อ	4.44	.50	พึงพอใจมาก
รวม	4.57	.04	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านภาพรวมของระบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
28. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.69	.54	พึงพอใจมากที่สุด
29. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั้นมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.63	.55	พึงพอใจมากที่สุด
30. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน	4.69	.47	พึงพอใจมากที่สุด
31. กระบวนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการระดมความคิดร่วมกัน	4.56	.50	พึงพอใจมากที่สุด
32. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสรุปผล	4.56	.56	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ	
	\bar{X}	<i>SD</i>		
ด้านภาพรวมของระบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)				
33. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิด การสร้างความรู้ หรือองค์ความรู้ใหม่	4.56	.56	พึงพอใจมากที่สุด	
34. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหากทำเป็นประจำส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้	4.59	.50	พึงพอใจมากที่สุด	
	รวม	4.61	.04	พึงพอใจมากที่สุด
	โดยรวม	4.55	.01	พึงพอใจมากที่สุด

จากตาราง 20 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการสอนมีความพึงพอใจต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการเตรียมความพร้อม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการกำหนดเป้าหมาย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการแสวงหาความรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการแลกเปลี่ยนความรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการประมวลผลระดมสมอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการนำเสนอผลงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการประเมินผล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านภาพรวมของระบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตอนที่ 6 ผลการประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

หลังจากผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) และการทดลองสอนจริง (Trial run) เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนภูมิศาสตร์ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และผลการทดสอบประสิทธิภาพและผลการทดลองสอนจริงให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ทำการประเมินรับรองระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 21 แสดงผลการประเมินรับรองระบบการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความเหมาะสม	
องค์ประกอบด้านบริบท (Context)				
1. องค์ประกอบที่ 1.0 วิเคราะห์บริบท (Context analysis)				
1.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์	4.50	.53	มากที่สุด	
1.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	4.63	.53	มากที่สุด	
1.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.63	.52	มากที่สุด	
1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	4.63	.52	มากที่สุด	
1.5 หลักการและเหตุผลของระบบ	4.25	.46	มาก	
1.6 วัตถุประสงค์ของระบบ	4.25	.46	มาก	
1.7 ผู้ใช้ระบบ	4.63	.52	มากที่สุด	
	รวม	4.50	.05	มากที่สุด
องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input)				
2. องค์ประกอบที่ 2.0 วิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis)				
2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอน				
- วิเคราะห์นักเรียน	4.50	.53	มากที่สุด	
- วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น	4.50	.53	มากที่สุด	
- วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน	4.50	.53	มากที่สุด	

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับ ความเหมาะสม	
2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอน (ต่อ)				
- วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ	4.63	.52	มากที่สุด	
- วิเคราะห์หลักสูตรฯ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์	4.63	.52	มากที่สุด	
- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้	4.50	.53	มากที่สุด	
- กำหนดสาระการเรียนรู้	4.50	.53	มากที่สุด	
- กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.75	.46	มากที่สุด	
- กำหนดสื่อการเรียนรู้	4.50	.53	มากที่สุด	
- กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	4.50	.53	มากที่สุด	
2.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ				
- กำหนดอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	4.63	.52	มากที่สุด	
- พัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.50	.53	มากที่สุด	
- สร้างระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัฒภาพ	4.63	.52	มากที่สุด	
- สร้างช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนฯ	4.88	.35	มากที่สุด	
2.3 กำหนดคุณลักษณะผู้สอน	4.50	.76	มากที่สุด	
2.4 กำหนดคุณลักษณะนักเรียน	4.50	.53	มากที่สุด	
	รวม	4.57	.08	มากที่สุด
องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process)				
3. องค์ประกอบที่ 3.0 เตรียมความพร้อม (Preparation)				
3.1 ปฐมนิเทศ	4.50	.53	มากที่สุด	
3.2 นักเรียนทดสอบก่อนเรียน	4.50	.53	มากที่สุด	
3.3 แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์	4.25	.71	มาก	
3.4 นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือ	4.50	.53	มากที่สุด	
4. องค์ประกอบที่ 4.0 จัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)				
4.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)	4.63	.52	มากที่สุด	
4.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)	4.88	.35	มากที่สุด	

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับ ความเหมาะสม
4.3 ชั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)	4.88	.35	มากที่สุด
4.4 ชั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming)	4.88	.35	มากที่สุด
4.5 ชั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation)	4.63	.50	มากที่สุด
5. องค์ประกอบที่ 5.0 ประเมินผล (Evaluation)			
5.1 ผู้สอนประเมินและเพื่อนร่วมชั้นเรียนประเมินผลงาน	4.38	.52	มาก
5.2 นักเรียนทดสอบหลังเรียน	4.50	.53	มากที่สุด
5.3 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบ	4.50	.53	มากที่สุด
6. องค์ประกอบที่ 6.0 สรุปผลผลการสอน (Teaching summary)			
6.1 ผู้สอนสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.50	.53	มากที่สุด
6.2 ผู้สอนรายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.50	.53	มากที่สุด
รวม	4.57	.09	มากที่สุด
องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output)			
7. องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result)			
7.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.63	.52	มากที่สุด
7.2 พฤติกรรมการสร้างความรู้	4.63	.52	มากที่สุด
7.3 ผลงาน	4.63	.52	มากที่สุด
รวม	4.63	.00	มากที่สุด
องค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (Feedback)			
8. องค์ประกอบที่ 8.0 ตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust)			
8.1 ผลการใช้ระบบ	4.63	.52	มากที่สุด
8.2 ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.63	.52	มากที่สุด
8.3 ผลคะแนนพฤติกรรมการสร้างความรู้	4.50	.53	มากที่สุด
8.4 ผลคะแนนการประเมินผลงาน	4.63	.52	มากที่สุด
8.5 ผลคะแนนการประเมินกระบวนการ	4.50	.53	มากที่สุด
8.6 ผลความพึงใจของนักเรียนที่มีต่อระบบ	4.50	.53	มากที่สุด
รวม	4.56	.01	มากที่สุด

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับ ความเหมาะสม	
ด้านภาพรวมของระบบ				
9. หลักการระบบในการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพมีความเหมาะสม	4.50	.53	มากที่สุด	
10. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์ แบบภควันตภาพมีความเหมาะสม	.475	.46	มากที่สุด	
11. ภาพรวมขององค์ประกอบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม	4.63	.52	มากที่สุด	
12. ภาพรวมของกระบวนการระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม	4.75	.46	มากที่สุด	
13. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมี ความเหมาะสมกับการพัฒนาผลการเรียนและพฤติกรรมการสร้าง ความรู้ของนักเรียน	4.75	.46	มากที่สุด	
14. กระบวนการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้กระบวนการ แลกเปลี่ยนความรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาผล การเรียนและพฤติกรรมสร้างความรู้ของนักเรียน	4.75	.46	มากที่สุด	
15. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมี ความเหมาะสมในการนำไปใช้และสามารถปฏิบัติตามได้	4.50	.53	มากที่สุด	
16. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนได้จริง	4.50	.53	มากที่สุด	
	รวม	4.64	.04	มากที่สุด
	โดยรวม	4.57	.07	มากที่สุด

จากตาราง 21 พบว่า ผลการประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง
4.25-4.88 และค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.57 ซึ่งหมายความว่า จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน
8 คน มีความเห็นรับรองระบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และได้ให้ข้อสรุป คือ “ระบบ

การสอนมีความเหมาะสมดีแล้ว” จำนวน 6 คน และ “ระบบการสอนมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ” จำนวน 2 คน ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อกำหนดดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ดังนี้

1. แบบจำลองระบบการสอน หรือรายละเอียดของแบบจำลองระบบการสอน ควรแสดงสัญลักษณ์ที่สะท้อนให้เห็นว่าส่วนใดเป็นส่วนหนึ่งของภควันตภาพ
2. ควรมีการวัดทักษะการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขั้นพื้นฐานของนักเรียนก่อนการใช้งานงานระบบการสอนจริง เพื่อป้องกันการเกิดตัวแปรแทรกซ้อน
3. การประเมิน (ข้อ 5.1) สำหรับนักเรียน ควรกำหนดกรอบการประเมินที่ชัดเจน หรือใช้แบบรูบริก (Rubrics) เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ และได้ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย
4. แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนตามระบบการสอน ควรกำหนดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน และระบุเทคนิคที่ได้ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการนำระบบการสอนไปใช้ (การให้คะแนน การชมเชย ฯลฯ)
5. เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ได้จริง ควรมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

บทที่ 5

ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

(A GEOGRAPHY UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM

FOR LOWER SECONDARY EDUCATION IN LOWER NORTHEASTERN THAILAND)

การนำเสนอการพัฒนาการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง แบ่งออกเป็น 5 ตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

ตอนที่ 2 รายละเอียดระบบการสอน

ตอนที่ 3 การนำแบบจำลองไปใช้

ตอนที่ 4 ภาคผนวก

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การพัฒนาการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้มีองค์ประกอบและขั้นตอนที่มีความชัดเจนเหมาะสมกับบริบท และเพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการสอน อีกทั้งเป็นแนวทางการนำระบบการสอนไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเว็บไซต์ระบบการสอนได้ออกแบบให้มีความรวดเร็วในการแสดงผลลัพธ์ ความสะดวกในการเข้าถึง การรับ-ส่งข้อมูลและเอกสาร การติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยน และการระดมความคิดร่วมกันในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ฯลฯ อย่างไม่เสียค่าใช้จ่ายผ่านช่องทางของเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น โดยเลือกใช้บริการของ Google App for Education (Google site) ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา เพื่อศึกษา ทบทวน และแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญได้อย่างสะดวกทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทนักเรียนผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว โดยสามารถดำเนินการตามองค์ประกอบของ

ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis)
2. องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis)
3. องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation)
4. องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)
5. องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation)
6. องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary)
7. องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result)
8. องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust)

ขั้นตอนของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)
2. ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)
3. ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)
4. ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming)
5. ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation)

โดยการดำเนินการจัดกิจกรรมการสอนในแต่ละขั้นตอน นักเรียน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญสามารถติดต่อสื่อสาร พูดคุย หรือมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ทันทีจากการอาศัยช่องทางของเว็บไซต์ ระบบการสอนที่พัฒนาทั้งแบบกลุ่มและแบบตัวต่อตัว โดยไม่ต้องรอการมาเผชิญหน้าในชั้นเรียน ทั้งนี้การติดต่อสื่อสารสามารถทำได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่ทำให้นักเรียนสามารถเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมเข้าร่วมกับความรู้ใหม่ที่ได้รับเพิ่มมากขึ้น และหากนักเรียนกระทำเป็นประจำ (กระทำซ้ำ) ต่อเนื่องจะกลายเป็นพฤติกรรมที่ติดตัวนักเรียนในที่สุด

ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้ถูกออกแบบมาโดยอาศัยแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบ การออกแบบระบบการสอน การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้นำมาประยุกต์ใช้กับสาระภูมิศาสตร์ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์และเกิดประโยชน์กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยั่งยืน

ตอนที่ 1 บทนำ

หลักการและเหตุผลของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

การเรียนการสอนปัจจุบันมีการพัฒนาสู่การจัดการเรียนการสอนยุคใหม่ โดยได้อาศัยพัฒนาการและศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน การศึกษาแบบภควันตภาพ (u-Learning) เป็นการผนวกรหว่าง e-Learning กับ m-Learning เข้าร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียน เนื่องจาก ความรู้ได้ถูกรวบรวมไว้บนระบบคลังข้อมูลออนไลน์ เพียงจะเกิดขึ้น ได้ด้วยความสนใจ กระตือรือร้น และความพร้อมของผู้เรียน (Fraser, 2005)

การศึกษาแบบภควันตภาพ หมายถึง การแพร่กระจาย หรือการทำให้ปรากฏอยู่ทุกแห่งสามารถรับฟัง รับชม รับรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา เพื่อให้เกิดความรู้ที่ไม่ถูกจำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555) ผู้สอนปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะและกระตุ้นการจัดการเรียนการสอน ส่วนผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ และต่อยอดแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เกิดความยืดหยุ่นตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล และการขยายโอกาสการเข้าถึงการจัดการเรียนการสอนอย่างแท้จริง (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550) แต่การจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจำเป็นต้องคำนึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (ULE) ที่มีคุณลักษณะเฉพาะร่วม ได้แก่ ความสามารถในการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ความรวดเร็วในการเรียกใช้ข้อมูล การคงสภาพสารสนเทศการมีปฏิสัมพันธ์ การตระหนักถึงบริบทผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษา ทบทวนด้วยตนเอง ได้ทุกที่ทุกเวลา (Ku & Chang, 2010)

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพสามารถประยุกต์กับกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge sharing) โดยอาศัยคุณลักษณะเฉพาะ ULE คือ การมีปฏิสัมพันธ์ หัวใจการแลกเปลี่ยนความรู้ คือ การใช้เวลา การให้ออกาสบุคคลนำสิ่งที่ทำสำเร็จ มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญมาแนะนำเสนอ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ให้กับบุคคลอื่นร่วมกันผ่านกลไกต่าง ๆ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้สามารถเกิดขึ้นได้กับบุคคลในทุกระดับที่มีความรู้ หรือมุ่งสนใจในประเด็นเดียวกัน สำหรับพื้นที่การแลกเปลี่ยนความรู้มี 2 ลักษณะ คือ พื้นที่จริงแบบเผชิญหน้าและพื้นที่เสมือนแบบออนไลน์ (ประพนธ์ ศาสุขยัต, 2553) นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนความรู้ส่งผลให้เกิดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งช่วยให้บุคคลมีโอกาสรับฟัง อธิบาย ซักถาม สะท้อนความคิด ตรวจสอบความคิดเห็นผู้อื่นโดยไม่จำเป็นต้องอยู่สถานที่เดียวกัน อันจะ

นำไปสู่การสร้างความรู้ หรือเกิดองค์ความรู้ใหม่และขับเคลื่อนให้ก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือเป็นเครื่องมือและเป็นช่องทางที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ดำเนินไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว อีกทั้งสร้างบรรยากาศการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้ขยายขอบเขตอย่างไม่มีข้อจำกัดและเมื่อผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันเป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะส่งผลให้เกิดพฤติกรรมสร้างความรู้ หรือองค์ความรู้ใหม่ (Knapp & Glenn, 1996)

จากการศึกษายานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้นักเรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสม โดยระบบการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่ดีต้องมีการบริหารจัดการให้สามารถเข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว และประมวผลผลพร้อม กับแสดงผลลัพธ์ได้ทันทีเมื่อเกิดการเรียกใช้ขณะจัดการเรียนการสอน (เนื้อหาบทเรียน สารความรู้ ตัวอย่าง) จัดกิจกรรม (แบบฝึกหัด ใบงาน ใบกิจกรรม) การติดต่อสื่อสาร และสามารถกลับมาศึกษาใหม่ หรือทบทวนซ้ำได้ด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มเติมให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้และชัดเจน เพิ่มมากขึ้น ได้ตลอดเวลา และการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ได้ด้วยการนำมาเป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน หรือการจัดกิจกรรม เพื่อมุ่งส่งเสริม และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันด้วยวิธีการ บันทึกผลการแสวงหา การสังเกต การเลียนแบบ การประยุกต์ใช้ ฯลฯ หรือการนำความรู้ที่มีมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประมวผลด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้บุคคลที่มีเป้าหมายเดียวกันก็สามารถช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ได้เช่นกัน และหากกระทำอย่างเป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะกลายเป็นพฤติกรรมได้ด้วยการอาศัยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากบุคคลธรรมดาให้กลายเป็นบุคคลที่มีพฤติกรรมในการสร้างความรู้

รายวิชาภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นรายวิชาที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติมนุษย์ และสิ่งทีมนุษย์สร้างขึ้นที่ปรากฏในพื้นที่ต่าง ๆ ของโลก การศึกษาด้านภูมิศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางภูมิศาสตร์ หลักเกณฑ์จากเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ หรือหลักเกณฑ์สถิติที่เป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องมาพิจารณา เพื่ออธิบาย หรือพรรณนาเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ลักษณะแหล่งทรัพยากร ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิภาค และลักษณะภูมิประเทศทุกที่ทั่วโลก รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกันในแต่ละลักษณะที่กล่าวถึง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการศึกษาพื้นที่เพื่อทำการศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนและสอบถามความคิดเห็นผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม รายวิชาภูมิศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างวันที่ 11-15 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 จำนวน 10 คน จากโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภูมิศาสตร์ในชั้นเรียนมีดังนี้ 1) เนื้อหาและเวลาเรียนไม่สอดคล้อง เนื่องจาก เนื้อหามีรายละเอียดจำนวนมากแต่ระยะเวลาเรียนมีเพียง 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน 2) ผลการทดสอบระดับ โรงเรียนต่ำกว่ามาตรฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด 3) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด 4) ผู้สอนไม่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบางหน่วยการเรียนรู้ 5) ปัญหาผู้สอนไม่ครบชั้นเรียน 6) นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง 7) สื่อการสอนขาดความหลากหลาย และ 8) นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย เนื่องจาก ผู้สอนขาดการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมไม่มีความหลากหลาย เป็นต้น และจากการสอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม ผู้สอนมีความยินดี เต็มใจสำหรับการเปิดรับและใช้งานระบบการสอน หรือนวัตกรรม หากสามารถแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ได้ และช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปอเมริกาใต้ที่ถือเป็นเรื่องใกล้ตัวให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และชัดเจนเพิ่มขึ้น (ภาคผนวก ข, หน้า 273)

จากข้างต้นแสดงความสำคัญการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ ผู้วิจัยเห็นว่าหากต้องการแก้ปัญหา ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัย เพื่อสามารถเข้าถึงเนื้อหา ศึกษา ทบทวนให้เกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลา วิธีการแก้ปัญหา คือ การพัฒนาระบบการสอนด้วยการนำการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากการเรียนและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียนและการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันถือเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการต่อยอดองค์ความรู้เดิม ให้กลายเป็นองค์ความรู้ใหม่ และเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 อาทิ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ฯลฯ และหากผู้เรียนกระทำเป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะกลายเป็นพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ติดตัวผู้เรียน โดยการพัฒนา ระบบการสอนอาศัยแนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบการสอน การออกแบบระบบการสอน การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้มาประยุกต์ใช้กับการสอนสาระภูมิศาสตร์ เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านกระบวนการ และด้านผลลัพธ์และเกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนที่ยั่งยืนสืบไป

วัตถุประสงค์ของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

1. เพื่อใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา
2. เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. เพื่อเป็นแนวทางในการนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพไปใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลักการของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

1. ใช้หลักการสร้างบันทึกความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน และการค้นหาความรู้ แล้วจัดเก็บลงกระดานอิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการทบทวนความรู้ การเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จนเกิดเป็นการสร้าง หรือประยุกต์ใช้ความรู้
2. ใช้หลักกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันในรูปแบบของการแสดงความคิดเห็น การให้คำแนะนำ การช่วยเหลือของนักเรียนแต่ละบุคคลในประเด็นดังกล่าว เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน จากมุมมองที่หลากหลาย ส่งผลให้เกิดเป็นการสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ และวิธีดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ และพฤติกรรมการสื่อสารร่วมกัน อีกทั้งเป็นการเสริมแรงในทางบวกซึ่งกันและกัน
3. ใช้หลักการมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานเป็นรายบุคคลและกลุ่ม ซึ่งผลงานที่ได้เกิดจากกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ เพื่อนำไปพัฒนาตนเองผลงาน
4. ใช้หลักการมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ โดยเน้นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างความรู้โดยนัยกับความรู้ที่ชัดแจ้งตามทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) ที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ของ Nonaka, Toyama and Konno (2000) ได้แก่ Socialization, Externalization, Combination และ Internalization

แนวคิด และทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

1. การจัดระบบ และระบบการสอน

การจัดระบบ (Systems approach) และระบบการสอน (Instructional system) ควรประกอบด้วยองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของระบบที่แสดงความสัมพันธ์ และการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างเป็นระบบของแต่ละองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

และแสดงการเชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนของแบบจำลองระบบการสอนได้ เพื่อให้สามารถออกแบบและพัฒนาในแต่ละขั้นตอนของระบบได้สมบูรณ์ อันจะนำไปสู่การวางแผนเพื่อพัฒนาระบบใหม่ หรือปรับปรุงระบบเดิมให้เกิดประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สำหรับการนำไปใช้ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้อ้างอิงแบบจำลองระบบ CIPOF Model ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านบริบท (C-Context) องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (I-Input) องค์ประกอบด้านกระบวนการ (P-Process) องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (O-Output) และองค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (F-Feedback) เพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นได้มีขั้นตอนที่เหมาะสมและสามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก)

2. การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรตระหนักถึงนักเรียนเป็นสำคัญ และคำนึงถึงศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางในการเข้าถึงการใช้งาน ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะสำคัญการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจากนักวิชาการและนักการศึกษา เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานการกำหนดองค์ประกอบ ได้แก่ 1) ตรงความต้องการ 2) เกิดความคิดริเริ่ม หรือจุดเริ่มต้นการสร้างความรู้ 3) ความคงทนของบทเรียนและการจัดเก็บ 4) ความสะดวก ไม่ซับซ้อนการเข้าถึง 5) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 6) ความรวดเร็วในการแสดงผล 7) การมีปฏิสัมพันธ์ 8) สภาพแวดล้อมผู้เรียน 9) การควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง 10) การเรียนอย่างต่อเนื่อง และ 11) การเชื่อมโยง โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้ Google App for Education (Google site) เนื่องจาก สอดคล้องกับคุณลักษณะสำคัญ หรือองค์ประกอบพื้นฐานของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพดังที่กล่าวมาแล้ว และส่งผลให้นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทบทวน และค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา อีกทั้งสามารถสนทนา ได้ตอบ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดร่วมกันทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นและส่งผลให้สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

3. การแลกเปลี่ยนความรู้

การแลกเปลี่ยนความรู้เป็นกระบวนการที่บุคคลหนึ่งส่งผ่าน ถ่ายทอดข้อมูล หรือความรู้ไปยังอีกบุคคลหนึ่ง หรือกลุ่มบุคคลอื่น ๆ โดยผ่านการสนทนา การแสดงความคิดเห็น ฯลฯ หรือการสรุปเป็นแนวคิดใหม่ที่อาศัยการแสวงหาและการทำความเข้าใจกับข้อมูล หรือความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการแลกเปลี่ยนความรู้จะเกิดประสิทธิภาพต้องอาศัยการกำหนดขั้นตอนและวิธีการที่เหมาะสม

เพื่อช่วยให้เกิดการส่งเสริม กระตุ้น และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนด จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้จากนักวิชาการ และนักการศึกษา พบว่า ขั้นตอนกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ควรประกอบด้วย 1) เตรียมความพร้อม เพื่อปฐมนิเทศ สร้างแรงกระตุ้น และแรงจูงใจการเข้าร่วมกิจกรรม 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ 2.1) กำหนดเป้าหมาย 2.2) แสวงหาความรู้ 2.3) แลกเปลี่ยนความรู้ 2.4) ระดมสมอง 2.5) นำเสนอผลงาน 3) ประเมินผล ควรเป็นการประเมินแบบรอบด้าน ครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการจนถึงผลลัพธ์ และ 4) สรุปผล เป็นการสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกขั้นตอน เพื่อหาข้อผิดพลาดและนำมาปรับปรุงให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งถัดไป

4. การสร้างความรู้

การสร้างความรู้เป็นสิ่งที่ต้องกระทำเป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ โดยถือเป็นกระบวนการอยู่เหนือตนเอง และเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคลที่เป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นในสภาพแวดล้อม หรือความรู้ใหม่ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่ภายในบุคคลเข้ามา เชื่อมโยงกับประสบการณ์ หรือความรู้ความเข้าใจเดิม หรือการแสวงหา เพื่อนำมาสร้างเป็นความรู้ ความเข้าใจของตนเอง โดยการสร้างความรู้แต่ละบุคคลจะแตกต่างกันตามประสบการณ์เดิม ฉะนั้น ความรู้ที่ได้จึงแตกต่างกันตามความหมายตนเองเกี่ยวกับสิ่งนั้น และการให้บุคคลปรับเปลี่ยน พฤติกรรมการสร้างความรู้ใหม่ได้ต้องอาศัยการสร้างแรงจูงใจ การสร้างควมไว้วางใจ และอาศัย ทฤษฎีเกลียวความรู้ (SECI process) ของ Nonaka, Toyama and Konno (2000) โดยการสร้างความรู้ จะเป็นเกลียวความรู้เริ่มต้นของกิจกรรมจากรายบุคคลไปสู่กลุ่ม และความรู้ที่ได้นั้นจะกลายมาเป็น สติปัญญา หากเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้เป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะสามารถส่งผลให้ บุคคลนั้นเกิดพฤติกรรมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างต่อเนื่องอันนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ หรือนวัตกรรมใหม่ในด้านอื่นอย่างยั่งยืนต่อ โดยการอาศัยทฤษฎีเกลียวความรู้ 4 ส่วน ที่ถือเป็น กระบวนการต่อเนื่องของการสร้างความรู้ ประกอบด้วย

4.1 Socialization เป็นกระบวนการเสวนา แลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ของผู้ถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่ง ไปสู่อีกหลาย ๆ บุคคล โดยจัดให้มีการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จากการสังเกต การลอกเลียนแบบ การลงมือปฏิบัติ การฝึกหัดจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2 Externalization เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ที่อยู่ภายในบุคคลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถถ่ายทอด และเข้าใจได้ง่าย ซึ่งเป็นความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้โดยง่ายผ่านวิธีการด้านเทคโนโลยีสื่อสารและสารสนเทศจึงเกิดเป็นความรู้ใหม่ และสามารถนำไปจัดเก็บได้

4.3 Combination เป็นกระบวนการรวมความรู้ในแขนงต่าง ๆ ที่เป็นความรู้ที่ชัดเจน เข้าด้วยกัน แล้วนำมาสร้าง หรือจัดหมวดหมู่เป็นความรู้ใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจด้วยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้เข้าถึงความรู้ได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น

4.4 Internalization เป็นกระบวนการเรียนจากการกระทำซึ่งเป็นการเปลี่ยนความรู้ที่ชัดเจนที่อยู่ในรูปของเอกสารให้อยู่ในรูปของทักษะ หรือความสมดุลของบุคคลให้กลับไปเป็นความรู้โดยนัยที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล กระบวนการนี้เป็นการเรียนโดยการปฏิบัติ

กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนภาพ

กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้อ้างอิงแนวคิดการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านบริบท (Context) องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input) องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process) องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output) และองค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (Feedback) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) โดยกรอบแนวคิดระบบที่ได้ออกแบบ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) ในการวิจัยนี้ ได้แก่ สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทักษะการใช้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น หลักการและเหตุผลของระบบการสอน วัตถุประสงค์ของระบบการสอน และผู้ใช้งาน เป็นองค์ประกอบด้านบริบท (Context) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

2. องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis) ในการวิจัยนี้ ได้แก่ แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒนภาพ สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒนภาพ คุณลักษณะผู้สอน คุณลักษณะนักเรียน เป็นองค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

3. องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation) ในการวิจัยนี้เป็น องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

4. องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process) ในการวิจัยนี้ ได้แก่ วิธีการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย กำหนดเป้าหมาย (Goal) แสวงหาความรู้ (Searching) แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing) ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming) และนำเสนอผลงาน (Presentation) เป็นองค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

5. องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation) ในการวิจัยนี้เป็นองค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

6. องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary) ในการวิจัยนี้เป็นองค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

7. องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result) ในการวิจัยนี้เป็นองค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

8. องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขระบบการสอนจากผลการใช้ของผู้ใช้ระบบ ในการวิจัยนี้เป็นองค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (Feedback) อ้างอิงตามระบบ CIPOF Model

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

การพัฒนากระบวนการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ผู้วิจัย ได้อ้างอิงแนวคิดการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) มาประยุกต์ใช้ เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับคุณภาพและประสิทธิภาพต้นแบบระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 สอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและรับรองต้นแบบระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงและเขียนรายงาน

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

1. ได้ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่มีประสิทธิภาพ

2. ทราบองค์ประกอบและขั้นตอนระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่ครอบคลุมองค์ประกอบด้านบริบท (Context) องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input) องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process) องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output) และองค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (Feedback)

3. นักเรียนมีพฤติกรรมการสร้างความรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างเหมาะสม

ตอนที่ 2 รายละเอียดระบบการสอน

องค์ประกอบของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

1. องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis)
2. องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis)
3. องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation)
4. องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)
5. องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation)
6. องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary)
7. องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result)
8. องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust)

โดยแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียด ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนผ่านระบบการสอน จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์บริบทของการจัดกิจกรรมการสอนรอบด้าน เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตามวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนด จึงจำเป็นต้องพิจารณา ดังนี้

1.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง

1.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต

1.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น

1.5 หลักการและเหตุผลของระบบการสอน

1.6 วัตถุประสงค์ของระบบการสอน

1.7 ผู้ใช้ระบบ

2. องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้าระบบที่ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตามวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนด จึงจำเป็นต้องพิจารณา ดังนี้

2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และกำหนดนำเข้าปัจจัยพื้นฐาน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางการจัดกิจกรรมการสอน โดยระบบการสอนมีเป้าหมาย เพื่อศึกษาความก้าวหน้าผลการเรียนและเปรียบเทียบพฤติกรรม การสร้างความรู้ของนักเรียน ดังนั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้าระบบการสอน ดังนี้

2.1.1 วิเคราะห์นักเรียน

2.1.2 วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

2.1.3 วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน

2.1.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ

2.1.5 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

2.1.6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.7 กำหนดสาระการเรียนรู้

2.1.8 กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการสอน

2.1.9 กำหนดสื่อการเรียนรู้

2.1.10 กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ □

2.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และกำหนดนำเข้าปัจจัยพื้นฐาน เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนและลดข้อจำกัดทางกายภาพที่อาจส่งผลกระทบต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้าระบบการสอน ดังนี้

2.2.1 กำหนดอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ที่มีหน่วยความจำ และหน่วยประมวลผลที่อยู่ภายในอุปกรณ์ทุกเครื่อง และอุปกรณ์ต้องสามารถพกพาได้ โดยนักเรียนใช้อุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อเป็นเครื่องมือและช่องทางสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทบทวน ค้นหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดเห็น และติดต่อสื่อสารร่วมกัน ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ และความเหมาะสมของนักเรียน

2.2.2 พัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการวิจัยนี้อยู่ในรูปแบบของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย (Wire internet) แบบไร้สาย (Wireless Internet) เช่น การเชื่อมต่อผ่านไวไฟ (Wi-Fi) การเชื่อมต่อผ่าน 3G และ 4G เป็นต้น เพื่อใช้เป็นช่องทางสำหรับการเข้าถึง ซึ่งมีความรวดเร็วและเหมาะสมสำหรับการรับส่งข้อมูลสารสนเทศและเอกสารได้อย่างรวดเร็วในทุกที่และทุกเวลาตามความต้องการของระบบการสอน

2.2.3 สร้างระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัฒภาพ เป็นส่วนการจัดเก็บและบันทึกความรู้ เอกสาร เนื้อหา แบบฝึกหัด สื่อการเรียนรู้ ช่องทางการติดต่อสื่อสาร กิจกรรม ฯลฯ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ หรือผู้สอน ผู้รู้ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือการสอบถามผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียน ซึ่งในระบบบริหารจัดการสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์ที่หลากหลายและมีการปรับเหมาะกัอุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน ทั้งหมดจะเป็นออนไลน์ที่สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และเผยแพร่ได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดการเข้าถึงและการเรียกใช้งาน รวมไปถึงการแจ้งเตือนกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำลังจะมาถึงให้กับนักเรียนได้ทราบล่วงหน้าตามที่กำหนดในระบบการสอน

2.2.4 สร้างช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ เป็นส่วนการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความรู้ การระดมสมอง โดยนักเรียนสามารถใช้ช่องทางสนับสนุนได้ตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลาขึ้นอยู่กับความต้องการของนักเรียน โดยผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเพื่อรองรับกระบวนการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการมีปฏิสัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันที่เกิดจากขั้นตอนการจัดการสอนของระบบการสอน หรือเกิดจากการค้นหาความรู้แล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเป็นความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาบันทึกและใช้ประโยชน์ต่อไป ทั้งนี้เครื่องมือจะอยู่ในลักษณะของเทมเพลต (Template) เป็นกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ที่อนุญาตให้นักเรียนสามารถกำหนดประเด็น เพื่อการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะและประสบการณ์ได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา โดยผู้สอนสามารถประเมินผลความรู้และพฤติกรรมของนักเรียนได้จากร่องรอยการเข้าใช้เครื่องมือได้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินผลได้ตามสภาพจริง ในงานวิจัยนี้เครื่องมือ ได้แก่ กระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) กระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) และกระดานคำสัมพันธ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.4.1 กระดานคำบันทึกความรู้ เป็นเครื่องมือสำหรับการเข้ามาบันทึกความรู้ในประเด็น เพื่อถ่ายทอดความรู้โดยนัย (ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่มีอยู่ในตัวบุคคลอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ในการถ่ายทอด) ไปสู่ความรู้ที่ชัดแจ้ง (เอกสาร หนังสือ ไม่จำเป็นต้องอาศัยการถ่ายทอดจากผู้อื่น) เพื่อส่งผ่านความรู้นั้นไปยังบุคคลอื่น และถือเป็นการสกัดความรู้ที่ฝังลึกภายในตัวบุคคลออกมาได้เป็นอย่างดี โดยอยู่ในรูปแบบของข้อความ เสียง รูปภาพ ฯลฯ และนอกจากนี้นักเรียนและผู้สอน สามารถเข้ามาติดตาม เพื่อตรวจสอบ แสดงความคิดเห็น หรือให้คำแนะนำกับความรู้ที่บันทึกได้เช่นกัน

2.2.4.2 กระดานดำระดมสมอง เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการทำงานร่วมกันของบุคคลที่มีเป้าหมายร่วมกันผ่านเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อทำการวิเคราะห์สังเคราะห์ผลความรู้ที่ได้จากการค้นหา แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดในประเด็นดังกล่าว โดยบุคคลที่มีเป้าหมายเดียวกันจะนำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาร่วมกันนำเสนอ เพื่อให้ผู้อื่นได้ร่วมตรวจสอบ แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือ หรือร่วมสร้างสรรค์ แกไขผลงานให้ถูกต้องและสมเหตุสมผล การกระทำดังกล่าวส่งผลให้เกิดการยอมรับความคิดเห็นจากบุคคลอื่น อีกทั้งเป็นการสร้างความไว้วางใจและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่มีเป้าหมายเดียวกัน

2.2.4.3 กระดานคำสัมพันธ์ เป็นเครื่องมือสำหรับการประชาสัมพันธ์ แจ้งข่าวสาร และการติดต่อสื่อสาร อีกทั้งสามารถมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และความคิดเห็นในแต่ละประเด็นได้อย่างอิสระ โดยอยู่ในรูปแบบการตั้งกระทู้ในกระดานอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียนที่มีประสบการณ์ เคยทำสำเร็จ มีความรู้ มีความเชี่ยวชาญมาให้ความรู้ร่วมกันด้วยการสนทนา แสดงความคิดเห็น หรือโต้แย้ง ฯลฯ ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบตัวต่อตัว

2.3 กำหนดคุณลักษณะผู้สอน โดยผู้สอนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการสอนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก กระตุ้น ชี้นำ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยเหลือ และติดตามการดำเนินการตามขั้นตอนสำหรับการจัดกิจกรรมการสอนอย่างใกล้ชิด เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือองค์ความรู้ใหม่ และเพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนดไว้ และการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควันตภาพผู้สอนต้องมีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น เนื่องจาก ผู้สอนมีส่วนร่วมในการสนทนา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ กระตุ้น ควบคุมติดตาม และให้ผลป้อนกลับกับนักเรียนผ่านช่องทางเว็บไซต์ของระบบการสอน เพื่อแจ้งให้ทราบถึงความก้าวหน้าในการดำเนินการตามขั้นตอนทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลากับนักเรียน

□ 2.4 กำหนดคุณลักษณะนักเรียน นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจะมีบทบาทศึกษา ทบทวน ค้นหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดเห็น และติดต่อสื่อสารร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่านช่องทางเว็บไซต์ของระบบการสอนด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ และการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควันตภาพนั้นนักเรียนต้องมีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการสอนทั้งหมดจะกระทำผ่านเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารร่วมกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อตอบสนอง

ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของนักเรียน

3. องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

3.1 ปฐมนิเทศนักเรียน กล่าวคือ เป็นการชี้แจงลักษณะของสาระภูมิศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนที่ใช้ประกอบ ภาระงาน การวัดและการประเมินผลการเรียน และกำหนดข้อตกลงเบื้องต้น สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนของระบบการสอน

3.2 ทดสอบก่อนเรียน

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนของระบบการสอน

3.2.2 แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง) เพื่อวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้แต่ละด้านของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนของระบบการสอน

3.2.3 แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนตามประเด็นที่สนใจ หรือประเด็นที่ผู้สอนกำหนดให้ กลุ่มละประมาณ 6-8 คน และร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์และบรรยากาศที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มแนะนำตนเอง พุดคุย และร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อลดช่องว่าง สร้างความคุ้นเคย การยอมรับ และความไว้วางใจซึ่งกันและกัน

3.3 ทดลองใช้เครื่องมือ โดยเริ่มต้นจากการอธิบาย และแนะนำหลักการใช้งาน เว็บไซต์ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างละเอียด และให้นักเรียนลงทะเบียน และทดลองใช้เว็บไซต์ระบบการสอนเบื้องต้น เพื่อสร้างความคุ้นเคย คุ้นชิน และให้นักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้อย่างราบรื่น ไร้อุปสรรค ไม่เกิดมีปัญหาลักษณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมทั้งตอบข้อสงสัย

4. องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ในขั้นตอนนี้อาศัยอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางในการจัดกิจกรรมการสอนตามขั้นตอน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมพฤติกรรมการสร้างความรู้ให้กับนักเรียน โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal) เป็นขั้นการนำเสนอ และคัดเลือกประเด็นที่สนใจเกี่ยวกับสาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ หรือคัดเลือกจากประเด็นที่ผู้สอนกำหนด โดยสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันวางแผนและกำหนดประเด็นที่คัดเลือก เพื่อจัดทำโครงร่าง

และนำเสนอลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) บนเว็บไซต์ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อขอรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนต่อไป

4.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching) เป็นขั้นการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ของระบบการสอนในประเด็นที่เกี่ยวข้องและที่รับผิดชอบ เพื่อนำมาใช้สำหรับการพัฒนาผลงาน โดยนักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการค้นหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผล และจัดเป็นหมวดหมู่ในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) บนเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมองสมองต่อไป

4.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing) เป็นขั้นการจัดกิจกรรมที่ให้สมาชิกภายในกลุ่ม และผู้สอน ได้ร่วมสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ร่วมกันจากความรู้ที่ได้ในขั้นแสวงหาความรู้ของแต่ละบุคคลเพื่อให้เกิดความรู้จากมุมมองที่หลากหลาย อีกทั้งเป็นการแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ หรือแนวทางที่จำเป็นต่อการพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยให้นักเรียนนำเสนอความรู้ที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ให้สมาชิกภายในกลุ่มรับฟังและร่วมกันแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ให้คำแนะนำ แสดงความคิดเห็น หรือแนวทางการพัฒนาลงในกระดานระดมสมอง (Comment in web board) จนครบทุกคนในกลุ่ม โดยความรู้ใหม่ที่ได้นักเรียนได้รับจากการแลกเปลี่ยนอาจเชื่อมโยงกับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมของตนเองแล้วบันทึกอีกครั้งลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อใช้สำหรับการระดมสมองในขั้นต่อไป ขั้นตอนนี้ นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ได้ ทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์จากเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

4.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming) เป็นขั้นการประมวลผลความรู้ ทั้งหมดที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ โดยการจัดลำดับประเด็นตามโครงร่างที่กำหนดไว้ แล้วรวบรวมความรู้ทั้งหมดในแต่ละประเด็นของสมาชิกภายในกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารจากนั้นตัวแทนกลุ่มบันทึกเอกสารลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อนำเสนอประเด็นและให้สมาชิกภายในกลุ่มได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ร่วมกันโดยใช้วิธีการระดมสมองลงในกระดานระดมสมอง (Comment in web board) เพื่อเสนอความคิดเห็นโต้ตอบ ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงข้อบกพร่องของผลงานร่วมกันก่อนนำเสนอในขั้นถัดไป ขั้นตอนนี้ นักเรียนสามารถระดมสมองได้ทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์จากเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

4.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation) เป็นขั้นการนำเสนอผลงานกลุ่มที่ได้จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนที่ผ่านมาของระบบการสอน โดยผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ร่วมกันวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของผลงาน

อย่างละเอียดร่วมกันก่อนการประเมินผลสัมฤทธิ์ในขั้นตอนต่อไป หลังจากการปรับปรุงแก้ไขตัวแทนกลุ่มบันทึกผลงานฉบับสมบูรณ์ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อใช้เป็นตัวเลือกหนึ่งในการประเมินคุณภาพของผลงานต่อไป

5. องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย

5.1 ประเมินผลงาน เป็นขั้นการประเมินคุณภาพผลงานที่ได้จากการจัดกิจกรรมการสอนครบทุกขั้นตอนของระบบการสอน การประเมินผลงานจะเป็นการประเมินจากผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน จากนั้นสรุปผลการประเมินและให้คำแนะนำสำหรับแนวทางการปรับปรุงแก้ไขผลงานให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นก่อนนำไปเผยแพร่ หรือใช้จริงต่อไป

5.2 ทดสอบหลังเรียน

5.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทุกขั้นตอนของระบบการสอนเรียบร้อยแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจนักเรียน

5.2.2 แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง) เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทุกขั้นตอนของระบบการสอนเรียบร้อยแล้ว นักเรียนทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง เพื่อวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้แต่ละด้านของนักเรียน

5.3 ประเมินผลความพึงพอใจต่อระบบ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทุกขั้นตอนของระบบการสอนเรียบร้อยแล้ว นักเรียนทำแบบประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอน เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนหลังการจัดกิจกรรมการสอนครบทุกขั้นตอน

5.4 ประเมินผลกระบวนการจัดกิจกรรมการสอน เป็นการประเมินผลขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนตามระบบการสอนในแต่ละขั้นตอน เพื่อหาข้อผิดพลาดและนำมาปรับปรุงแก้ไขหรือเสริมคุณภาพและประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการสอนให้ยิ่งขึ้นไป

6. องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary) ประกอบด้วย

6.1 การสรุปผลการจัดกิจกรรมการสอน เป็นการสรุปผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนของระบบการสอน เพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าผลการเรียนหรือประสิทธิภาพของระบบการสอน รวมไปถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งที่ได้ดำเนินการมา

6.2 การรายงานผลการจัดกิจกรรมการสอน เป็นการนำผลสรุปจากการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนระบบการสอนมาบันทึกเป็นรายงาน เพื่อนำเสนอความก้าวหน้าผลการเรียน ประสิทธิภาพ หรือวิธีการที่สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขให้กระบวนการจัดกิจกรรมการสอนของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเกิดคุณภาพและประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการสอนครั้งต่อไป

7. องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result) ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

7.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งการประเมิน ออกเป็น 2 ช่วง คือ ก่อนเรียน และหลังเรียนตามระบบการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และแผนการเรียนรู้ของสาระ ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

7.2 ผลงาน เป็นการประเมินตามสภาพจริงจากผลงานที่นักเรียนได้สร้างสรรค์ขึ้น โดยใช้แบบประเมินกระบวนการและแบบประเมินผลงานตามสภาพจริง โดยใช้มาตราวัด 3 ระดับ แบบรูบริก (Rubrics) และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อความเที่ยงตรงในการประเมินผล

7.2.1 แบบประเมินกระบวนการ ประกอบด้วย ด้านเตรียมความพร้อม ด้านกำหนดเป้าหมาย ด้านแสวงหาความรู้ ด้านแลกเปลี่ยนความรู้ ด้านประมวลผลระดมสมอง ด้านนำเสนอ ผลงาน และด้านประเมินผล

7.2.2 แบบประเมินผลงาน ประกอบด้วย ด้านกระบวนการพัฒนาผลงาน ด้านคุณภาพผลงาน ด้านความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของผลงาน และด้านความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์

7.3 พฤติกรรมการสร้างความรู้ เป็นการประเมินตามสภาพจริงจากพฤติกรรมนักเรียน โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ ประกอบด้วย ด้าน Socialization, Externalization, Combination และ Internalization โดยใช้มาตราวัด 3 ระดับ แบบรูบริก (Rubrics) และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อความเที่ยงตรงในการประเมินผล

8. องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust) เป็นการนำข้อมูลจากองค์ประกอบด้านผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนของระบบการสอนที่มาจากความก้าวหน้าผลการเรียน (ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลคะแนน การประเมินผลงาน ผลคะแนนการประเมินกระบวนการ) ประสิทธิภาพของระบบการสอน และผลความพึงใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนมาทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนดไว้

ขั้นตอนของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนตามระบบการสอน 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การเตรียมความพร้อม 2) การจัดกิจกรรมการสอน 3) การประเมินผล และ 4) การสรุปผลการสอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อม (Preparation)

เป็นขั้นตอนการปฐมนิเทศ การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) การทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง) และแบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อสร้างสรรค์ผลงานกลุ่มร่วมกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อชี้แจงลักษณะสาระภูมิศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียน การสอน วิธีการจัดกิจกรรม สื่อการสอนที่ใช้ประกอบ ภาระงาน การวัดและการประเมินผล และ กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นร่วมกันสำหรับการจัดการเรียนการสอนผ่าน ระบบการสอน

2. เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจนักเรียนเบื้องต้นเกี่ยวกับสาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. เพื่อวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้เบื้องต้นในแต่ละด้านของนักเรียน ก่อนการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน

4. เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ผู้สอนชี้แจง และอธิบายลักษณะของสาระภูมิศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัด กิจกรรมการเรียนรู้อ สื่อการเรียนรู้ ภาระงาน การวัดและการประเมินผล การเรียน กำหนดข้อตกลง เบื้องต้นร่วมกันสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (เว็บไซต์ <https://sites.google.com/site/geographycnd/home>)

2. ผู้สอนอธิบาย และชี้แจงประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน โดยใช้กระบวนการของการแลกเปลี่ยนความรู้

3. ผู้สอนร่วมสร้าง และปรับทัศนคตินักเรียน โดยการพูดโน้มน้าวให้นักเรียนตระหนัก ถึงคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)

5. นักเรียนประเมินพฤติกรรมการสร้างความรู้ตนเอง โดยใช้แบบแบบวัดพฤติกรรมการ สร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)

6. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามประเด็นที่สนใจ หรือที่ผู้สอนกำหนดให้ โดยแบ่งกลุ่มละ ประมาณ 6-8 คน

7. ผู้สอนจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อสร้างสร้างปฏิสัมพันธ์และบรรยากาศที่ดีในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มแนะนำตนเอง พูดคุย และร่วม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อลดช่องว่าง สร้างความคุ้นเคย การยอมรับ ความไว้วางใจ

8. ผู้สอนอธิบาย และแนะนำหลักการใช้งานบนเว็บไซต์ระบบการสอนที่พัฒนาอย่างละเอียด และให้นักเรียนลงทะเบียน ทดลองใช้เว็บไซต์เบื้องต้น พร้อมตอบข้อสงสัย (นักเรียนสามารถศึกษาหลักการใช้งานเพิ่มเติมได้จากคู่มือประกอบการเรียนบนเว็บไซต์)

9. ผู้สอนให้นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือและช่องทางสำหรับการสร้างบันทึกและวิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ในบทเรียนบนเว็บไซต์ โดยการให้นักเรียนบันทึกประวัติส่วนตัวตนเองและสมาชิกภายในกลุ่มลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้หัวข้อ “แนะนำตนเอง”

10. สมาชิกภายในกลุ่ม และเพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยน แสดงความคิดเห็น พุดคุยลงในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้หัวข้อ “แนะนำตนเอง”

11. ผู้สอนนำเสนอรายชื่อนักเรียนที่บันทึกผลการแนะนำตนเองเรียบร้อยแล้วลงในกระดานคำสัมพันธ์ (Web board) ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกแนะนำตนเอง” เพื่อสร้างแรงกระตุ้น แรงจูงใจให้นักเรียนคนอื่น ๆ กระทำตาม

12. เพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมแสดงความชื่นชม ยินดี และให้กำลังใจลงในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกแนะนำตนเอง”

13. ผู้สอนและผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการโต้ตอบของนักเรียนในกระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์ โดยบันทึกผลพฤติกรรมที่แสดงออกขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ อีกทั้งติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมกับนักเรียน

เครื่องมือ

1. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. แผนการจัดการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)
4. แบบวัดพฤติกรรมสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)
5. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์

6. แบบประเมินกระบวนการ

7. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

8. คู่มือการใช้งานระบบการสอน

การประเมินผล

1. ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)
2. ผลการวัดพฤติกรรมสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)

3. ผลการลงทะเบียนระบบการสอน

4. ผลการบันทึกความรู้ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานดำ บันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์

5. ผลการประเมินกระบวนการ

6. ผลบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

2. การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)

2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)

เป็นขั้นการนำเสนอ และคัดเลือกประเด็นที่สนใจเกี่ยวกับสารเคมีศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ หรือคัดเลือกจากประเด็นที่ผู้สอนกำหนด และสมาชิก ภายในกลุ่มร่วมกันวางแผนและกำหนดประเด็นที่คัดเลือก เพื่อจัดทำโครงร่างการดำเนินงาน นำเสนอโครงร่างลงในกระดานดำบันทึกความรู้ โดยผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนจะร่วม แลกเปลี่ยน พูดคุย แสดงความคิดเห็น และให้คำแนะนำลงในกระดานคำระดมสมอง วัตถุประสงค์

1. เพื่อกำหนดประเด็นที่สนใจเกี่ยวกับสารเคมีศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ หรือประเด็นที่ผู้สอนกำหนด

2. เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ประเด็นที่คัดเลือก

3. เพื่อวางแผนการดำเนินงานและกำหนดเป้าหมายของผลลัพธ์ที่ต้องการ ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ผู้สอนให้คำแนะนำรายละเอียดเนื้อหาในภาพรวม และแหล่งค้นหาคำความรู้เพิ่มเติม จากเว็บไซต์ของระบบการสอนและเว็บไซต์ทั่วไป

2. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันนำเสนอประเด็นที่สนใจเกี่ยวกับสารเคมีศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ หรือคัดเลือกจากประเด็นที่ผู้สอนกำหนดให้

3. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันศึกษา วางแผนดำเนินการ และร่วมจัดทำโครงร่าง

4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอโครงร่างที่ผ่านการเห็นชอบจากสมาชิกภายในกลุ่มและบันทึก ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อีเมล “โครงร่าง” เพื่อให้ผู้สอน และเพื่อนร่วม ชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบและให้คำแนะนำด้วยการแสดงความคิดเห็นลงในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้อีเมล “โครงร่าง”

5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอโครงร่างที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำ บันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อีเมล “โครงร่าง” อีกครั้ง

6. ผู้สอนนำเสนอรายชื่อกลุ่มที่บันทึกโครงร่างเรียบร้อยแล้วลงในกระดานคำสัมพันธ์ (Web board) ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกโครงร่าง” เพื่อสร้างแรงกระตุ้น และแรงจูงใจให้สมาชิกกลุ่มอื่น ๆ กระทำตาม

7. เพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมแสดงความชื่นชม ยินดี และให้กำลังใจลงในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกโครงร่าง”

8. ผู้สอนและผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรม การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการโต้ตอบของนักเรียนในกระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์ โดยบันทึกผลพฤติกรรมที่แสดงออกขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ อีกทั้งติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมกับนักเรียน

เครื่องมือ

1. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
 2. แผนการจัดการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
 3. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานคำบันทึกความรู้, กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์
 4. แบบประเมินกระบวนการ
 5. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
 6. คู่มือการใช้งานระบบการสอน
- การประเมินผล
1. ผลการประเมินกระบวนการ
 2. ผลการบันทึกความรู้ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์
 3. ผลบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

2.2 ชั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)

เป็นขั้นการค้นหาความรู้ ข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ของระบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่รับผิดชอบ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาผลงาน โดยนำความรู้ที่ได้จากการค้นหาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผล และจัดเป็นหมวดหมู่ด้วยตนเอง จากนั้นจึงทำการบันทึกลงในกระดานคำบันทึกความรู้ เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมสมองกับสมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อดำเนินการตามโครงร่างที่ได้กำหนดไว้

2. เพื่อค้นหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน หรือประเด็นที่รับผิดชอบ
3. เพื่อวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการค้นหาด้วยตนเอง
4. เพื่อวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการค้นหากับสมาชิกภายในกลุ่มหรือผู้สอน

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ผู้สอนให้คำแนะนำแหล่งสืบค้นฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน หรือประเด็นที่รับผิดชอบทั้งแบบออนไลน์ (Online) และแบบออฟไลน์ (Offline) เพิ่มเติมนอกเหนือจากเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น
2. นักเรียนค้นหาความรู้ ข้อมูล สารสนเทศ บทความ งานวิจัย วารสาร หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ จากแหล่งสืบค้นฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่รับผิดชอบ (ขึ้นกำหนดเป้าหมาย) แบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาตามต้องการและความเหมาะสมของบริบทนักเรียน เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาผลงาน
3. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการค้นหาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผล และจัดเป็นหมวดหมู่ความรู้ของตนเอง แล้วบันทึกลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อำเภอหัวข้อ “ผลงานกลุ่มขั้นแสวงหาความรู้” เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาผลงาน
4. สมาชิกภายในกลุ่ม และผู้สอน ร่วมกันแสดงความคิดเห็นประเด็นที่ไม่สมบูรณ์ หรือขาดตกบกพร่องลงในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้อำเภอหัวข้อ “ผลงานกลุ่มขั้นแสวงหาความรู้”
5. นักเรียนปรับปรุงและเพิ่มเติมความรู้ที่บันทึกให้สมบูรณ์ ครบถ้วน และแก้ไขผลการบันทึกกระดานคำบันทึกความรู้ภายใต้อำเภอหัวข้อ “ผลงานกลุ่มขั้นแสวงหาความรู้” อีกครั้ง
6. ผู้สอนนำเสนอรายชื่อเรียนที่บันทึกความรู้ที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้แล้วลงในกระดานคำสัมพันธ์ ภายใต้อำเภอหัวข้อ “บันทึกรายชื่อขั้นแสวงหาความรู้” เพื่อสร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนคนอื่น ๆ กระทำตาม
7. เพื่อนร่วมชั้นเรียนแสดงความชื่นชม ยินดี และให้กำลังใจในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้อำเภอหัวข้อ “บันทึกรายชื่อขั้นแสวงหาความรู้”
8. ผู้สอนและผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรมการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการโต้ตอบของนักเรียนในกระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์ โดยบันทึกผลพฤติกรรมที่แสดงออกขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ อีกทั้งติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมกับนักเรียน

หมายเหตุ: นอกเวลาคาบเรียน (นักเรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมตามความเหมาะสมตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้)

เครื่องมือ

1. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. แผนการจัดการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
3. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานดำบันทึกความรู้ กระดานดำระดมสมอง และกระดานดำสัมพันธ์

4. แบบประเมินกระบวนการ

5. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6. คู่มือการใช้งานระบบการสอน

การประเมินผล

1. ผลคะแนนการประเมินกระบวนการ
2. ผลการบันทึกความรู้ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานดำบันทึกความรู้ และกระดานดำระดมสมอง
3. ผลการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

2.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)

เป็นขั้นการจัดกิจกรรมให้สมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอนได้ร่วมกันสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันของแต่ละบุคคลในมุมมองที่หลากหลาย อีกทั้งเป็นการแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ หรือแนวทางที่จำเป็นต่อการพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์จากเครื่องมือและช่องทางของเว็บไซต์ระบบการสอน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์
2. เพื่อแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และให้แนวทางสำหรับการพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้แบบเผชิญหน้า (Face to face)

1.1 ตัวแทนกลุ่มอธิบายโครงร่างที่วางแผนการดำเนินงาน

1.2 เปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มนำเสนอความรู้ในประเด็นที่รับผิดชอบ อันเป็นผลที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ให้สมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอนรับฟัง เพื่อร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลในมุมมองที่หลากหลาย อีกทั้งขอรับความความคิดเห็น คำแนะนำ หรือแนวทางที่จำเป็นต่อการพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

1.3 นักเรียนนำเสนอผลสรุปความรู้แต่ละประเด็นที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ พร้อมทั้งให้สมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอนซักถามเพิ่มเติมตามความเหมาะสม

1.4 นักเรียนบันทึกผลความรู้ ข้อเสนอแนะ และข้อสรุปผลจากการแลกเปลี่ยนความรู้แบบเผชิญหน้าลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อำนาจ “ผลงานกลุ่มขั้นแลกเปลี่ยนความรู้” เพื่อใช้สำหรับพัฒนาผลงาน

2. กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้แบบออนไลน์ (Online)

2.1 นักเรียนนำเสนอความรู้ในประเด็นที่รับผิดชอบอันเป็นผลที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอนลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อำนาจ “ผลงานกลุ่มขั้นแลกเปลี่ยนความรู้” เพื่อร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลในมุมมองที่หลากหลาย อีกทั้งขอรับความความคิดเห็น คำแนะนำ หรือแนวทางที่จำเป็นต่อการพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2.2 สมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอนร่วมกันแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ตนเองลงกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้อำนาจ “ผลงานกลุ่มขั้นแลกเปลี่ยนความรู้” เพื่อให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย

2.3 กรณีมีประเด็นที่ต้องการแลกเปลี่ยน ขอรับความคิดเห็น ขอคำแนะนำ หรือความช่วยเหลือเพิ่มเติมสามารถใช้กระดานคำสัมพันธ์ (Web board) ภายใต้อำนาจประชาสัมพันธ์ หรือช่องทางการติดต่อสื่อสารทั้งแบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม โดยการสนทนาผ่านข้อความตัวอักษร (Chat) เสียง (Voice) หรือวีดีโอคอล (VDO Call) ได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านแอปพลิเคชัน Google hangout หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ได้ตามความเหมาะสม

2.4 นักเรียนบันทึกผลความรู้ ข้อเสนอแนะ และข้อสรุปผลจากการแลกเปลี่ยนความรู้แบบออนไลน์ลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อำนาจ “ผลงานกลุ่มขั้นแลกเปลี่ยนความรู้” เพื่อใช้สำหรับพัฒนาผลงาน

3. ตัวแทนกลุ่มกระตุ้นให้สมาชิกภายในกลุ่มแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกัน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ได้ตอบ และให้คำแนะนำ เพื่อการพัฒนาผลงานทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์

4. สมาชิกภายในกลุ่มนำเสนอรายงานความก้าวหน้าผลงานลงกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้หัวข้อ “ความคืบหน้าผลงานชิ้นแลกเปลี่ยนความรู้”

5. ผู้สอนนำเสนอรายชื่อนักเรียนที่บันทึกผลความรู้จากชิ้นแลกเปลี่ยนความรู้และรายชื่อกลุ่มบันทึกผลความคืบหน้าผลงานลงกระดานดำสัมพันธ์ ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกรายชื่อชิ้นแลกเปลี่ยนความรู้” และ “บันทึกรายชื่อกลุ่มรายงานความคืบหน้าชิ้นแลกเปลี่ยนความรู้” เพื่อสร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ กระทำตาม

6. เพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมแสดงความชื่นชม ยินดี และให้กำลังใจลงในกระดานดำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกรายชื่อชิ้นแลกเปลี่ยนความรู้” และ “บันทึกรายชื่อกลุ่มที่รายงานความคืบหน้าชิ้นแลกเปลี่ยนความรู้”

7. ผู้สอนและผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรมการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการโต้ตอบของนักเรียนลงในกระดานดำบันทึกความรู้ กระดานดำระดมสมอง และกระดานดำสัมพันธ์ โดยการบันทึกผลพฤติกรรมที่แสดงออกขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ อีกทั้งติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมกับนักเรียน

หมายเหตุ: นอกเวลาคาบเรียน (นักเรียนมีอิสระในการแลกเปลี่ยนความรู้เพิ่มเติมกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือผู้สอน ในประเด็นได้ตามความเหมาะสมของบริบท)

เครื่องมือ

1. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. แผนการจัดการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
3. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานดำบันทึกความรู้ กระดานดำระดมสมอง และกระดานดำสัมพันธ์

4. แบบประเมินกระบวนการ

5. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6. คู่มือการใช้งานระบบการสอน

การประเมินผล

1. ผลการประเมินกระบวนการ
2. ผลการบันทึกความรู้ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานดำบันทึกความรู้ กระดานดำระดมสมอง และกระดานดำสัมพันธ์
3. ผลบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

2.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming)

เป็นขั้นการประมวลผลความรู้ทั้งหมดที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ และขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ โดยจัดลำดับประเด็นตามโครงร่าง แล้วรวบรวมทั้งหมดให้อยู่รูปแบบของเอกสาร จากนั้นตัวแทนกลุ่มนำเสนอที่ละหัวข้อ เพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มได้ร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ร่วมกันด้วยวิธีระดมสมอง เพื่อนำเสนอความคิดเห็น และตรวจสอบถูกต้อง ความเหมาะสม และทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องผลงานร่วมกันก่อนนำเสนอในขั้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ร่วมกันที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ และขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยวิธีการระดมสมองระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มและผู้สอน
2. เพื่อขอรับการตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นด้านเนื้อหาและด้านแหล่งที่มาของผลงาน พร้อมทั้งความคิดเห็น คำแนะนำ ข้อชี้แนะเพิ่มเติมจากผู้สอน

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ตัวแทนกลุ่มรวบรวมความรู้ของสมาชิกภายในกลุ่มที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ และขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารและจัดเรียงประเด็นตามโครงร่างที่กำหนด เพื่อพัฒนาเป็นผลงาน โดยผลงานที่ได้อาจอยู่ในรูปแบบขององค์ความรู้ วิธีการ คู่มือ รายงาน หรือ สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับสาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอความรู้แต่ละประเด็น เพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่ม และผู้สอน ระดมสมองร่วมกัน (สามารถกระทำได้ทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์) ในรูปแบบของการแสดงความคิดเห็น การให้คำแนะนำ และการโต้ตอบ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
3. ตัวแทนกลุ่มรวบรวมเอกสารและองค์ความรู้เพิ่มเติมที่ได้จากการระดมสมองของสมาชิกภายในกลุ่มและผู้สอน พร้อมทั้งแก้ไขและปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์
4. ตัวแทนกลุ่มบันทึกความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้อำนาจ “ผลงานกลุ่มขั้นประมวลผลระดมสมอง” เพื่อให้ผู้สอน สมาชิกภายในกลุ่มร่วมตรวจสอบ แสดงความคิดเห็น และให้คำแนะนำเพิ่มเติม (กรณีไม่สมบูรณ์)
5. ตัวแทนกลุ่มกระตุ้นให้สมาชิกภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นและโต้ตอบในแต่ละประเด็นร่วมกัน
6. ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นด้านเนื้อหาและด้านแหล่งที่มาของผลงาน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ ชี้แนะเพิ่มเติม และช่วยเหลือเบื้องต้นตามความต้องการ

ของนักเรียน ด้วยการบันทึกลงในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้หัวข้อ “ผลงานกลุ่มขั้นประมวลผลระดมสมอง”

7. สมาชิกภายในกลุ่มนำเสนอรายงานความก้าวหน้าผลงานลงกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) ภายใต้หัวข้อ “ความคืบหน้าผลงานขั้นประมวลผลระดมสมอง”

8. ผู้สอนนำเสนอรายชื่อนักเรียนบันทึกผลความรู้ขั้นประมวลผลระดมสมองและรายชื่อกลุ่มบันทึกผลความคืบหน้าผลงานลงกระดานคำสัมพันธ์ ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกรายชื่อขั้นประมวลผลระดมสมอง” และ “บันทึกรายชื่อกลุ่มรายงานความคืบหน้าขั้นประมวลผลระดมสมอง” เพื่อสร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนกลุ่มอื่นกระทำตาม

9. เพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมแสดงความชื่นชม ยินดี และให้กำลังใจลงกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้เพจประชาสัมพันธ์ “บันทึกรายชื่อขั้นประมวลผลระดมสมอง” และ “บันทึกรายชื่อกลุ่มรายงานความคืบหน้าขั้นประมวลผลระดมสมอง”

10. ผู้สอนและผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรมและการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการโต้ตอบของนักเรียนในกระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์ โดยบันทึกผลพฤติกรรมที่แสดงออกขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ อีกทั้งติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมกับนักเรียน

หมายเหตุ: นอกเวลาคาบเรียน (นักเรียนมีอิสระในการระดมสมองเพิ่มเติมกับสมาชิกภายในกลุ่ม ตามความเหมาะสม)

เครื่องมือ

1. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. แผนการจัดการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
3. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์

4. แบบประเมินกระบวนการ

5. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

6. คู่มือการใช้งานระบบการสอน

การประเมินผล

1. ผลการประเมินกระบวนการ
2. ผลการบันทึกความรู้ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานคำบันทึกความรู้ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์
3. ผลบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

2.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation)

เป็นขั้นการนำเสนอผลงานกลุ่มที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน และค้นหา แลกเปลี่ยน ระดมสมองร่วมกัน เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงาน และเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของผลงานอย่างละเอียดก่อนการประเมินผลในขั้นตอนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำเสนอผลงานกลุ่ม
 2. เพื่อวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานในแต่ละกลุ่มร่วมกันระหว่างผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน
 3. เพื่อขอรับการตรวจความถูกต้อง ความเหมาะสม ความคิดเห็น คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงผลงานให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นจากผู้สอน
- ขั้นตอนการดำเนินการ
1. นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน โดยแนะนำชื่อ-สกุล เลขที่ ชื่อผลงาน ประเด็นที่ศึกษา หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ รายละเอียดผลงาน และผลสรุปผล หรือบันทึกถ้อยความ (Web board) ภายใต้อำเภอ "ผลงานกลุ่มขึ้นนำเสนอผลงาน"
 2. เพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอนร่วมกันวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานจากการนำเสนอ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ และชี้แนะ เพื่อให้เกิดแนวทางสำหรับการปรับปรุงผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
 3. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันปรับปรุงผลงานตามคำแนะนำของผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน จากนั้นตัวแทนกลุ่มบันทึกผลงานลงในกระดานถ้อยความ (Web board) ภายใต้อำเภอ "ผลงานกลุ่มขึ้นนำเสนอผลงาน" เพื่อให้ผู้สอนตรวจสอบรายละเอียดความถูกต้องของผลงานอย่างละเอียดอีกครั้ง
 4. ผู้สอนนำเสนอรายชื่อกลุ่มที่บันทึกถ้อยความที่ได้จากการปรับปรุงในขั้นนำเสนอผลงานลงในกระดานคำสัมพันธ์ ภายใต้อำเภอ "บันทึกรายชื่อกลุ่มขึ้นนำเสนอผลงาน" เพื่อสร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนคนอื่น ๆ กระทำตาม
 5. เพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมแสดงความชื่นชม ยินดี และให้กำลังใจในกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) ภายใต้อำเภอ "บันทึกรายชื่อกลุ่มขึ้นนำเสนอผลงาน"
 6. ผู้สอนและผู้ช่วยสอนสังเกตพฤติกรรมและการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการโต้ตอบของนักเรียนในกระดานถ้อยความ กระดานคำระดมสมอง และกระดานคำสัมพันธ์ โดย

การบันทึกผลพฤติกรรมที่แสดงออกขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ อีกทั้งติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมกับนักเรียน

เครื่องมือ

1. ชุดการสอนบนเว็บไซต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. แผนการจัดการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
3. เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดานดำบันทึกความรู้ กระดานดำ

ระดมสมอง และกระดานดำสัมพันธ์

4. แบบประเมินกระบวนการ
5. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
6. คู่มือการใช้งานระบบการสอน

การประเมินผล

1. ผลการประเมินกระบวนการ
2. ผลการบันทึกความรู้ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ได้แก่ กระดาน

ดำบันทึกความรู้ กระดานดำระดมสมอง และกระดานดำสัมพันธ์

3. ผลบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

3. การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นการประเมินด้านผลลัพธ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเป็นการประเมินจากผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพผลงานให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินผลงาน
2. เพื่อสรุปผลการพัฒนาผลงานและให้คำแนะนำแนวทางปรับปรุงคุณภาพผลงาน
3. เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจนักเรียนเกี่ยวกับสาระภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีป

อเมริกาเหนือ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. เพื่อวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ในแต่ละด้านของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอน

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. นักเรียนส่งผลงานที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของเอกสาร หรือสิ่งประดิษฐ์ เพื่อรับการประเมินจากผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน

2. ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน (กลุ่ม) ประเมินผลงานร่วมกัน
3. ผู้สอนสรุปผลการประเมินผลงาน และให้คำแนะนำแนวทางการปรับปรุงแก้ไขผลงานให้มีความสมบูรณ์
4. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)
5. นักเรียนประเมินพฤติกรรมการสร้างความรู้ตนเอง โดยใช้แบบแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง)

6. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบการสอน
เครื่องมือ

1. แบบประเมินผลงาน (เนื้อหา/ รายละเอียด)
 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)
 3. แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง)
 4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบการสอน
- การประเมินผล
1. ผลการประเมินผลงาน
 2. ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)
 3. ผลการวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง)
 4. ผลการสอบถามความพึงพอใจและข้อเสนอแนะต่อระบบการสอน

4. การสรุปผลการสอน (Teaching summary)

เป็นขั้นการสรุปผลการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนของระบบการสอน เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าผลการเรียน ประสิทธิภาพของระบบการสอน ข้อผิดพลาด และวิธีการตรวจสอบและปรับปรุงระบบการสอนให้มีความสมบูรณ์ สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนครั้งถัดไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสรุปผลการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน
2. เพื่อรายงานผลการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน

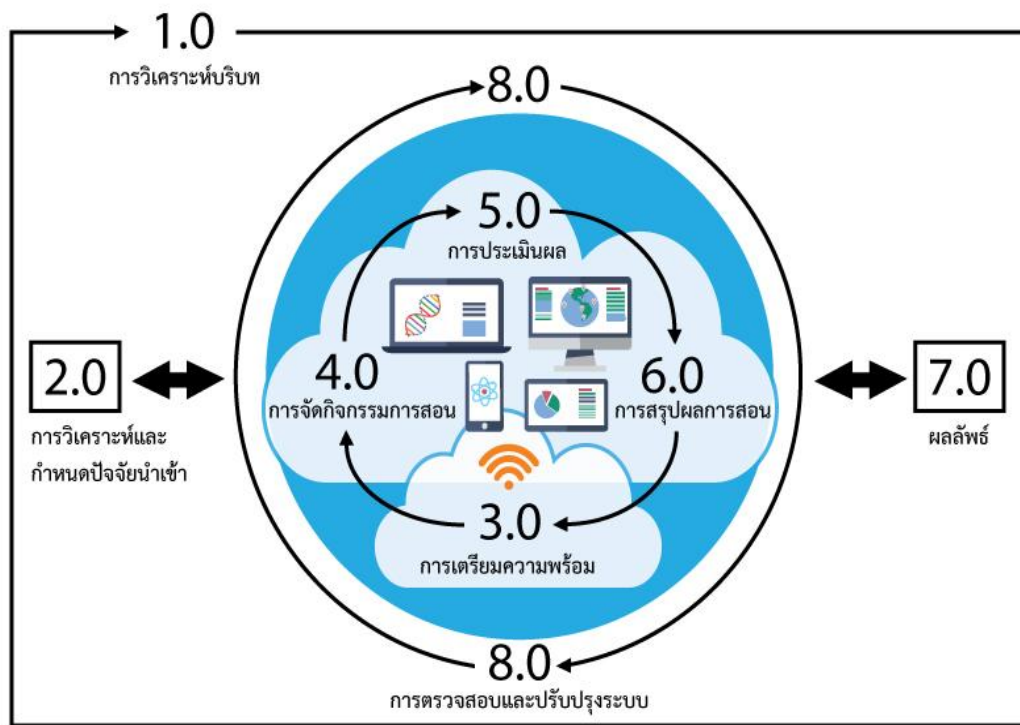
ขั้นตอนการดำเนินการ

1. สรุปผลการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนของระบบการสอน เพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าผลการเรียน หรือประสิทธิภาพของระบบการสอน รวมไปถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งที่ได้ดำเนินการมา

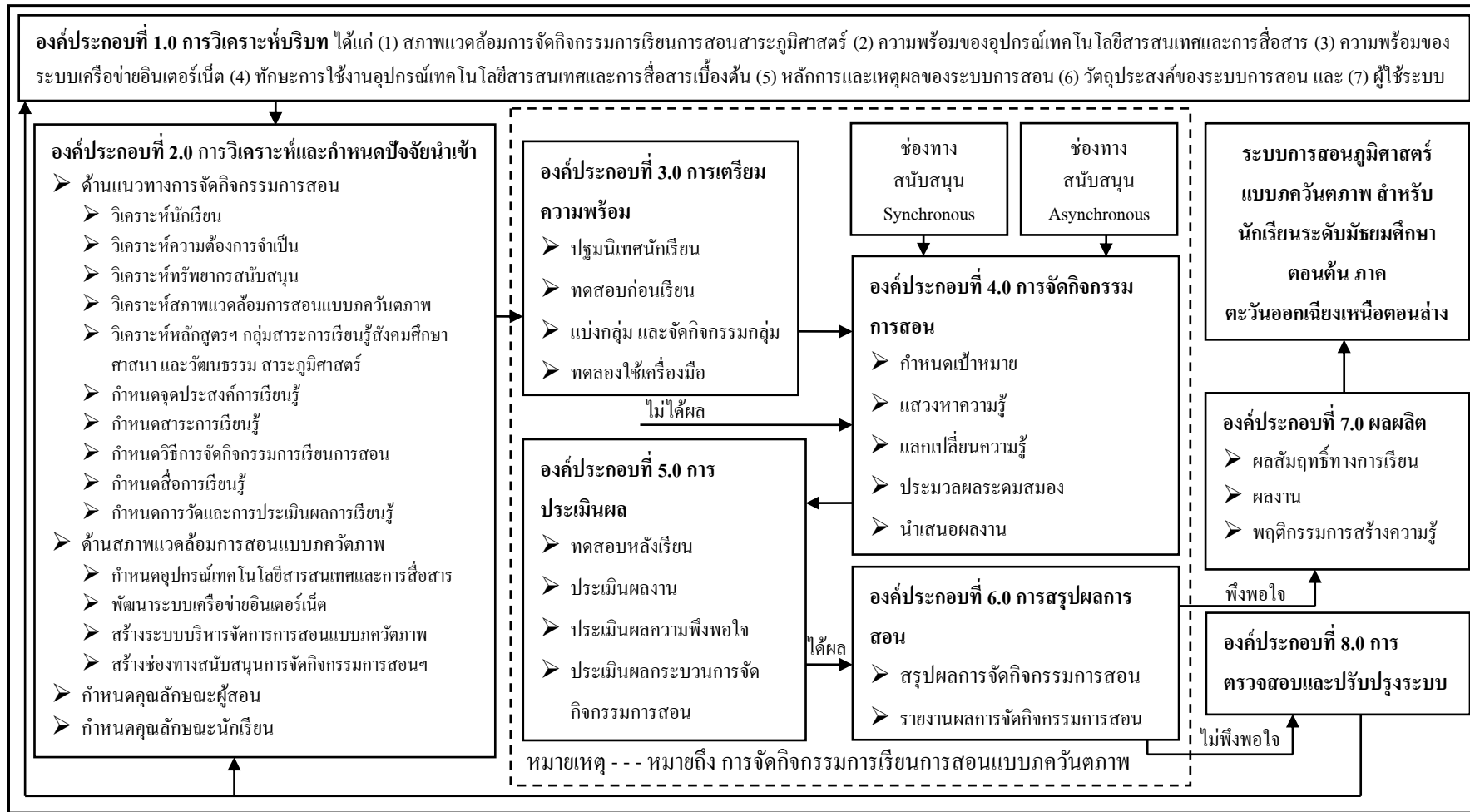
2. รายงานผลการจัดกิจกรรมการสอน เป็นการนำผลสรุปจากการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนของระบบการสอนมาทำการบันทึกเป็นรายงาน เพื่อนำเสนอความก้าวหน้าผลการเรียน

ประสิทธิภาพ หรือวิธีการปรับปรุงแก้ไขให้กระบวนการจัดกิจกรรมการสอนของระบบการสอนให้
เกิดคุณภาพและประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการสอนครั้งต่อไป

แบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ



ภาพที่ 15 แบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง



ภาพที่ 16 รายละเอียดแบบจำลองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 3 การนำแบบจำลองไปใช้

พันธะผู้บริหาร

ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่พัฒนาขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาให้ได้มีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจนและเหมาะสมกับบริบท และเพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการสอน อีกทั้งเป็นแนวทางการนำระบบการสอนไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเว็บไซต์ระบบการสอนได้ออกแบบให้มีความสะดวกในการเข้าถึง ความรวดเร็วในการแสดงผลลัพธ์ การรับ-ส่งข้อมูลและเอกสาร การติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือระดมความคิดในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ฯลฯ อย่างไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเพื่อศึกษา ทบทวน แสวงหาความรู้ และแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดร่วมกันกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญเวลาใดอย่างสะดวกได้ในทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและเกิดการสร้างความรู้ใหม่ และเพื่อให้ระบบการสอนมีความสมบูรณ์จึงได้ทดสอบการใช้งานระบบการสอนในการจัดกิจกรรมการสอนสาระภูมิศาสตร์ ซึ่งผลจากการทดสอบการใช้ระบบการสอนนอกจากได้ผลการทดสอบแล้ว ยังได้พบว่า เพื่อให้ระบบการสอนมีคุณภาพ มีความสมบูรณ์ และเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ก่อนการนำไปใช้ควรมีการชี้แจง อธิบาย แนะนำวิธีการใช้งานระบบการสอนให้กับนักเรียน และผู้สอนทราบอย่างชัดเจนและให้เข้าใจถึงกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแจ้งให้ทราบถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน เพื่อให้เกิดการปรับทัศนคติ หรือมุมมองที่ดีต่อกระบวนการของระบบการสอน และต้องมีส่วนการติดต่อสื่อสารและการแจ้งเตือนกิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้นให้นักเรียนทราบล่วงหน้าเพื่อการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรมทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา และสิ่งสำคัญสำหรับโรงเรียนที่นำระบบการสอนไปใช้จะต้องมีความพร้อมด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ดังนั้นหากสามารถกระทำดังกล่าวข้างต้นการนำระบบการสอนไปใช้จะเกิดคุณภาพ ประสิทธิภาพและส่งผลให้การจัดกิจกรรมการสอนเกิดความยืดหยุ่น เป็นการขยายโอกาสการเข้าถึงการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ซึ่งการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอนช่วยให้นักเรียนเกิดการค้นหา การระดมสมอง การแลกเปลี่ยน การประยุกต์ใช้ และการเชื่อมโยงความรู้จนเกิดเป็นการสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ถือเป็น การต่อยอดองค์ความรู้ หรือเกิดนวัตกรรมใหม่ได้เป็นอย่างดี และหากกระทำอย่างเป็นประจำ ต่อเนื่อง สม่าเสมอกลายเป็นพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ติดตัวนักเรียนในที่สุด

โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก

1. อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ซึ่งนักเรียนและผู้สอนจะต้องใช้อุปกรณ์ดังกล่าวสำหรับการจัดกิจกรรม การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบ
2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบเป็นการสอนแบบภควันตภาพจึงจำเป็นต้อง เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ และความเหมาะสมของ นักเรียน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตควรจะเป็นการเชื่อมต่อที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 512 กิโลบิต โดยอาจอยู่ในรูปแบบของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย (Wire internet) และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wireless internet) เช่น การเชื่อมต่อผ่าน ไวไฟ (Wi-Fi) หรือการเชื่อมต่อผ่าน 3G และ 4G เป็นต้น
3. แผนการจัดการเรียนรู้ตามระบบการสอน เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการจัดกิจกรรม การสอนตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
4. นักเรียนและผู้สอนต้องมี Gmail Account ที่สามารถใช้บริการของ Google App for Education ได้ทุกรูปแบบ เพื่อใช้สำหรับการเข้าร่วมการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน
5. นักเรียนและผู้สอนต้องมีความรู้และทักษะขั้นพื้นฐานสำหรับการใช้งานด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น สำหรับนำมาใช้ในการ จัดกิจกรรมการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบการสอน
6. การนำระบบไปใช้จะอยู่ในรูปแบบของแพ็คเกจ ประกอบด้วย เว็บไซต์ของระบบ การสอน ช่องทางสนับสนุน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอน แบบประเมิน และเกณฑ์การให้ คะแนน
7. โรงเรียนที่นำระบบไปใช้ต้องมีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยสามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

เงื่อนไขความสำเร็จ

เพื่อให้ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างสอดคล้องและเหมาะสมกับบริบทของการจัดกิจกรรม การสอน และเพื่อสอดคล้องกับความก้าวหน้าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พฤติกรรมและ ค่านิยมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การปฏิรูปการศึกษา การจัดการเรียนการสอน ที่ต้องพัฒนาตามยุคสมัยจึงควรมีการปรับปรุง โดยพิจารณาจากสิ่งที่จะต้องปรับปรุง ดังนี้

1. ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำระบบการสอนไปใช้
2. ผลความพึงพอใจและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ระบบการสอน
3. ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
4. ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมทั้งพฤติกรรมและค่านิยมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
5. การให้ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำการประเมินความเหมาะสมรอบด้านของระบบการสอน
6. การให้ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ทำการประเมินรับรองระบบการสอน

ภาคผนวก (บทที่ 5)

คู่มือการใช้ระบบการสอน

การนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างไปใช้ ควรปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้

ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้และเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาได้มีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจนและเหมาะสมกับบริบท และเพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการสอน อีกทั้งเป็นแนวทางในการนำระบบการสอนไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเว็บไซต์ระบบการสอนได้ออกแบบให้มีความสะดวกในการเข้าถึง ความรวดเร็วในการแสดงผลลัพธ์ การรับ-ส่งข้อมูลและเอกสาร การติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนหรือการระดมความคิดในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ฯลฯ อย่างไม่เสียค่าใช้จ่ายผ่านช่องทางของเว็บไซต์ระบบการสอนที่จัดทำขึ้น โดยเลือกใช้บริการของ Google App for Education (Google Site) ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเพื่อการศึกษา ทบทวน แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ และร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดร่วมกันกับสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญเวลาได้อย่างสะดวกในทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบท ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสำหรับการสร้างความรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการสอนของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยสามารถดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์บริบท การสอนโดยระบบการสอนจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์บริบทของการจัดกิจกรรมการสอนแบบรอบด้านของสถานที่นำไปใช้ เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนดไว้ จำเป็นต้องพิจารณา ดังนี้

1.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์

1.2 ความพร้อมอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต

1.3 ความพร้อมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น

2. วิเคราะห์แนวทางการจัดกิจกรรมการสอน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์แบบภควัตภาพ ซึ่งเป้าหมาย คือ ความก้าวหน้าผลการเรียนและการเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้กับนักเรียน จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.1 วิเคราะห์นักเรียน

2.2 วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน

2.3 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัตภาพ

2.4 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

2.5 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 กำหนดสาระการเรียนรู้

2.7 กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ □

2.8 วิเคราะห์แฟ้มกิจกรรมการสอน ได้แก่ เว็บไซต์ระบบการสอน ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอน แบบประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนน

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนตามระบบการสอน

3.1 การเตรียมความพร้อม เป็นขั้นตอนการปฐมนิเทศ การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) การทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง) แบ่งกลุ่มนักเรียน และกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีและความคุ้นเคยร่วมกัน พร้อมทั้งศึกษาและทดลองใช้เครื่องมือของระบบการสอน โดยนักเรียนสามารถรับฟังในชั้นเรียน หรือทำการศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น (<https://sites.google.com/site/geographycnd/>) ในเมนูแบบทดสอบ คำชี้แจง คู่มือการใช้งาน และการติดต่อ

3.2 การจัดกิจกรรมการสอน เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบ การสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal) เป็นขั้นการนำเสนอ และคัดเลือกประเด็นที่ สนใจเกี่ยวกับสารภูมิศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ หรือคัดเลือกจากประเด็นที่ ผู้สอนกำหนด โดยสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันวางแผนและกำหนดประเด็นที่คัดเลือก เพื่อจัดทำ โครงร่างและนำเสนอลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) บนเว็บไซต์ระบบการสอนที่ พัฒนาขึ้น เพื่อขอรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนต่อไป

3.2.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching) เป็นขั้นการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ของระบบการสอนในประเด็นที่เกี่ยวข้องและที่รับผิดชอบ เพื่อ นำมาใช้สำหรับการพัฒนาผลงาน โดยนักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการค้นหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปลง และจัดเป็นหมวดหมู่ในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) บนเว็บไซต์ของระบบ การสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมองระดม สมอง ขั้นตอนต่อไป

3.2.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing) เป็นขั้นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้สมาชิก ภายในกลุ่ม และผู้สอนได้ร่วมสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกันจากความรู้ที่ได้ในขั้นแสวงหาความรู้ของแต่ละบุคคลเพื่อให้เกิดความรู้จาก มุมมองที่หลากหลาย อีกทั้งเป็นการแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ หรือแนวทางที่จำเป็นต่อ การพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยให้นักเรียนนำเสนอความรู้ที่ได้จาก ขั้นแสวงหาความรู้ให้ผู้สมาชิกภายในกลุ่มรับฟังและร่วมกันแลกเปลี่ยน แบ่งปัน ถ่ายทอดความรู้ให้ คำแนะนำ แสดงความคิดเห็น หรือแนวทางการพัฒนาลงในกระดานระดมสมอง (Comment in web board) จนครบทุกคนในกลุ่ม โดยความรู้ใหม่ที่นักเรียนได้รับจากการแลกเปลี่ยนอาจเชื่อมโยง กับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมของตนเองแล้วบันทึกอีกครั้งลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อใช้สำหรับการระดมสมองในขั้นต่อไป ขั้นตอนนี้ นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยน ความรู้ได้ทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์จากเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

3.2.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming) เป็นขั้นการประมวลผล ความรู้ทั้งหมดที่ได้จากขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ โดยการจัดลำดับประเด็นตาม โครงร่างที่กำหนดไว้ แล้วรวบรวมความรู้ทั้งหมดในแต่ละประเด็นของสมาชิกภายในกลุ่มให้อยู่ใน รูปแบบของเอกสารจากนั้นตัวแทนกลุ่มบันทึกเอกสารลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อนำเสนอประเด็นและให้ผู้สมาชิกภายในกลุ่มได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปลงความรู้ร่วมกัน โดยใช้วิธีการระดมสมองลงในกระดานระดมสมอง (Comment in web board) เพื่อโต้ตอบ และ

เสนอความคิดเห็น ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงข้อบกพร่องของผลงานร่วมกันก่อนนำเสนอในชั้นถัดไป ชั้นตอนนี้ นักเรียนสามารถระดมสมองได้ทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์จากเว็บไซต์ของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

3.2.5 ชั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation) เป็นขั้นการนำเสนอผลงานที่ได้จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนที่ผ่านมาของระบบการสอน โดยผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ร่วมกันวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของผลงานอย่างละเอียดร่วมกันก่อนการประเมินผลลัพท์ในขั้นตอนต่อไป หลังจากการปรับปรุงแก้ไขตัวแทนกลุ่มบันทึกผลงานฉบับสมบูรณ์ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อใช้เป็นตัวเลือกหนึ่งในการประเมินคุณภาพแบบออนไลน์ของผลงานต่อไป

3.3 ประเมินผล เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) พฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง) และคุณภาพของผลงานที่ได้จากการจัดกิจกรรมการสอนครบทุกขั้นตอนตามระบบการสอน โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามระบบการสอน พร้อมกับให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ หรือแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพผลงานให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

3.4 สรุปผลผลการสอน เป็นการสรุปผลลัพท์ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการสอนทุกขั้นตอนของระบบ เพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าผลการเรียน พฤติกรรมการสร้างความรู้ รวมไปถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งที่ได้ดำเนินการมา เพื่อนำมาปรับปรุงให้ระบบมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนครั้งถัดไป

ตารางที่ 22 แผนกำกับขั้นตอนการนำระบบการสอนไปใช้ โดยสังเขป

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
1. การเตรียมความพร้อม					
1.1 ปฐมนิเทศ	- เพื่ออธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนการสอน ภาระงาน การวัดและการประเมินผล และหลักการใช้นวัตกรรมฯ	- รับฟัง และทำความเข้าใจกับจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนการสอน ภาระงาน การประเมินผล ฯลฯ และซักถามข้อสงสัย	- อธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนการสอน ภาระงาน การประเมินผล ฯลฯ	- แผนการจัดการเรียนรู้ ระบบ คู่มือการใช้งานระบบ	- นักเรียนเข้าใจเป้าหมายของสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนการสอน ภาระงาน การวัดและการประเมินผล ฯลฯ
1.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)	- เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระหลังการจัดกิจกรรมการสอน	- ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)	- แจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)	- ผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)
1.3 วัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)	- เพื่อวัดพฤติกรรมในแต่ละด้านของนักเรียนก่อนการทดลองในการส่งเสริมพฤติกรรมการสร้างความรู้	- ทำแบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)	- แจกแบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)	- แบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)	- ผลคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (ก่อนการทดลอง)

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
1.4 แบ่งกลุ่มนักเรียน	- เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีและความคุ้นเคยร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม	- แนะนำตนเอง และร่วมพูดคุย โต้ตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นทั่วไป กลุ่มละประมาณ 6 - 8 คน	- เปิดโอกาสให้สมาชิกร่วมสร้างปฏิสัมพันธ์ พูดคุย เพื่อลดช่องว่าง ความเห็นทางสร้าง ความคุ้นเคย การยอมรับ และความไว้วางใจร่วมกัน	- กระดานดำบันทึกความรู้ (ข้อมูลส่วนตัว และสมาชิกภายในกลุ่ม)	- นักเรียนเกิดสนิทสนมไว้วางใจ คุ้นเคย ให้เกียรติ และยอมรับในตัวตนร่วมกัน
2. การจัดกิจกรรมการสอน					
2.1 ชั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย					
2.1.1 กำหนดประเด็นที่สนใจ หรือคัดเลือกจากที่ผู้สอนกำหนด เพื่อพัฒนาเป็นผลงาน	- เพื่อกำหนดประเด็นที่สมาชิกสนใจ หรือคัดเลือกจากที่ผู้สอนกำหนด - เพื่อวิเคราะห์ประเด็นที่ต้องการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน	- ร่วมคัดเลือกประเด็นตามที่สมาชิกภายในกลุ่มต้องการ - แจกแจงรายละเอียดของแต่ละประเด็น เพื่อร่วมกันศึกษา และเตรียมจัดทำโครงร่างการดำเนินการ	- ให้คำแนะนำรายละเอียดเนื้อหาในภาพรวม และแหล่งความรู้เพิ่มเติมทั้งในและนอกเว็บไซต์ระบบ - เปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันตัดสินใจ และแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- เว็บไซต์ของระบบ - แหล่งความรู้ทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ของระบบ - แบบประเมินกระบวนการ	- นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ประเด็นที่ต้องการศึกษา - สมาชิกทุกคนทราบประเด็นที่ตนเองต้องศึกษา เพื่อใช้สำหรับการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
2.2.2 วางแผน การดำเนินการและกำหนด เป้าหมาย	- เพื่อวางแผนและจัดทำโครง ร่างการดำเนินการและกำหนด เป้าหมายของผลลัพธ์ที่ ต้องการ	- วางแผนและเขียน โครงร่าง การดำเนินการร่วมกัน เพื่อ การดำเนินการตามโครงร่างที่ กำหนด - ร่วมแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับโครงร่าง - ร่วมชื่นชม ยินดี และให้ กำลังใจ	- แนะนำแหล่งความรู้ทั้ง ภายในและภายนอกเว็บไซต์ ของระบบ - อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ สร้างแรง กระตุ้น สร้างแรงจูงใจ และ สร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวย ในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานดำบันทึกความรู้ (บันทึกโครงร่าง) - กระดานดำระดมสมอง (บันทึกการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงร่าง) - แบบประเมินกระบวนการ	- นักเรียนทุกกลุ่มดำเนินการ จัดทำโครงร่างสำเร็จ - นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกัน โครงร่างและแสดงความ คิดเห็น ชื่นชม ให้กำลังใจซึ่ง กันและกันผ่านเว็บไซต์ของ ระบบ
2.2 ชั้นที่ 2 แสวงหาความรู้					
2.2.1 ค้นหาคำความรู้ตาม ประเด็นที่รับผิดชอบ	- เพื่อค้นหาคำความรู้ที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาบทเรียน หรือ ประเด็นที่รับผิดชอบ	- ค้นหาคำความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก เว็บไซต์ของระบบที่เกี่ยวข้อง กับประเด็นที่รับผิดชอบ	- แนะนำแหล่งความรู้ทั้ง ภายในและภายนอกของ เว็บไซต์ระบบ - อำนวยความสะดวก ชี้แนะ สร้างแรงกระตุ้น แรงจูงใจ และสร้างบรรยากาศที่ เอื้ออำนวยในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานดำบันทึกความรู้ (บันทึกความรู้ที่ได้จากการ ค้นหา) - แบบประเมินกระบวนการ	- นักเรียนสามารถค้นหา ความรู้ได้ทั้งจากภายในและ ภายนอกเว็บไซต์ของระบบ

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
2.2.2 วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ที่ได้จากการค้นหาด้วยตนเอง	- เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ที่ได้จากการค้นหาด้วยตนเอง	- วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลสารสนเทศ หรือความรู้ที่ได้จากการศึกษา และการค้นหา	- อำนวยความสะดวก ชี้แนะ สร้างแรงกระตุ้น แรงจูงใจ และสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานดำบันทึกความรู้ (บันทึกความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์) - แบบประเมินกระบวนการ การ	- นักเรียนทุกกลุ่มร่วมบันทึกความรู้ที่ได้จากการค้นหา และผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลผ่านเว็บไซต์ของระบบ
2.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้					
2.3.1 การแลกเปลี่ยนความรู้	- เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ แหล่งความรู้ ร่วมกันแบบเผชิญหน้า	- นำเสนอความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์ให้สมาชิก ภายในกลุ่มได้รับฟัง โดยอธิบายรายละเอียด ให้กระชับ และเข้าใจความ	- อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ สร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจ และสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานดำบันทึกความรู้ (บันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยน) - กระดานดำระดมสมอง (บันทึกการแสดงความคิดเห็น คำแนะนำ) - แบบประเมินกระบวนการ	- สมาชิกภายในกลุ่มร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และแหล่งความรู้ร่วมกัน และบันทึกผล การแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านเว็บไซต์ของระบบ - สมาชิกภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ ร่วมกัน
	- เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ แหล่งความรู้ ร่วมกันแบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ระบบ	- นำเสนอความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์ให้สมาชิก ภายในกลุ่มได้อ่าน รายละเอียดในกระดานดำ บันทึกความรู้	- อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ สร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจ และสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยในการเรียนรู้		

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
2.3.2 การแสดงความ คิดเห็น สำหรับการพัฒนา ผลงาน	- เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็น คำแนะนำช่วยเหลือและ แนวทางสำหรับการพัฒนา ผลงานแบบเผชิญหน้าและ แบบออนไลน์	- แสดงความคิดเห็น คำแนะนำช่วยเหลือและ แนวทางที่จำเป็นสำหรับ การพัฒนาผลงานให้มี คุณภาพ	- อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ สร้างแรง กระตุ้น สร้างแรงจูงใจ และ สร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวย ในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานคำระดมสมอง (บันทึกการแสดงความคิดเห็น คำแนะนำ) - แบบประเมินกระบวนการ	- เกิดแนวทางสำหรับ การพัฒนาผลงานให้มี คุณภาพเพิ่มมากขึ้นระหว่าง สมาชิกภายในกลุ่ม และ ผู้สอน
2.4 ชั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง					
2.4.1 วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลความรู้ที่ได้ จากการค้นหา และ การแลกเปลี่ยน	- เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผล ความรู้ทั้งหมดที่ได้จาก การค้นหา การแลกเปลี่ยน ความรู้ด้วยวิธีการระดม สมองกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือ ผู้สอน	- ร่วมกันระดมสมอง โดย การแสดงความคิดเห็น โต้ตอบ แนะนำด้วยความ ถูกต้อง เหมาะสม และเป็น ประโยชน์ - กระตุ้นให้สมาชิกทุกคน ร่วมแสดงความคิดเห็น โต้ตอบ แนะนำ ฯลฯ	- อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ สร้างแรง กระตุ้น สร้างแรงจูงใจ และ สร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวย ในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานคำบันทึกความรู้ (บันทึกความรู้ที่ได้จาก การระดมสมอง) - กระดานคำบันทึกความรู้ (บันทึกการแสดงความคิดเห็น คำแนะนำ) - แบบประเมินกระบวนการ	- ได้ความรู้ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผล เรียบร้อยเพื่อนำไป ประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ผลงาน

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
2.4.2 รวบรวมความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเพื่อพัฒนาผลงาน	- เพื่อรวบรวมความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารและนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลงาน	- รวบรวมเอกสารตนเองให้ตัวแทนเพื่อรวบรวมและจัดทำผลงานตามโครงร่างที่กำหนดไว้ - ร่วมกันแสดงความคิดเห็น และให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับความรู้ที่จำเป็น หรือสิ่งขาดไป	- อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ สร้างแรงกระตุ้น สร้างแรงจูงใจ และสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยในการเรียนรู้	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานคำสัมพันธ์ (บันทึกผลงาน) - กระดานคำระดมสมอง (บันทึกผลการแสดงความคิดเห็น หรือคำแนะนำ) - แบบประเมินกระบวนการ	- ได้ผลงานของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
2.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน					
2.5.1 นำเสนอผลงาน	- เพื่อนำเสนอผลงานตามประเด็นที่ได้รับพิชชอบ - เพื่อรับการตรวจความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของผลงาน	- ร่วมกันนำเสนอผลงาน - ร่วมกันวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานจากการนำเสนอ	- ประเมินผลงานในส่วนของ การนำเสนอผลงาน - ตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของผลงาน	- เว็บไซต์ของระบบ - กระดานคำบันทึกความรู้ (บันทึกผลงาน) - แบบประเมินกระบวนการ - แบบประเมินผลงาน	- นำเสนอผลงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน และครอบคลุมทุกประเด็น - ร่วมกันแสดงความคิดเห็น คำแนะนำจุดเด่น จุดด้อยของผลงานจากการนำเสนอ

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
2.5.1 นำเสนอผลงาน (ต่อ)	- เพื่อรับความคิดเห็น คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และ แนวทางในการปรับปรุง คุณภาพผลงาน	- แสดงความคิดเห็น ชี้แนะ คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และ ช่วยเหลือ เพื่อให้เกิดแนวทาง สำหรับการปรับปรุงคุณภาพ ผลงาน	- แสดงความคิดเห็น ให้ คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ชี้แนะ และช่วยเหลือ เพื่อให้ เกิดแนวทางสำหรับการ ปรับปรุงคุณภาพผลงาน	- กระดานดำระดมสมอง (บันทึกการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ฯลฯ ใน การปรับปรุงคุณภาพผลงาน)	- นักเรียนเกิดความรู้ความ เข้าใจกับผลงานที่นำเสนอ - ได้ผลงานนักเรียน
3. การประเมินผล					
3.1 ผลงาน	- เพื่อประเมินผลงาน และ สรุปผลการพัฒนาและ ปรับปรุงคุณภาพผลงาน	- ส่งผลงานที่ปรับปรุงแก้ไข	- แบบประเมินผลงาน	- แบบประเมินผลงาน	- ผลคะแนนจาก การประเมินผลงาน
3.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน (หลังเรียน)	- เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสาระหลังการจัด กิจกรรมการสอน	- ทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)	- แจกแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (หลังเรียน)	- ผลคะแนนจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)
3.3 วัดพฤติกรรมการสร้าง ความรู้ (หลังการทดลอง)	- เพื่อวัดพฤติกรรมในแต่ละ ด้านของนักเรียนหลังการ ทดลองสำหรับการส่งเสริม พฤติกรรมการสร้างความรู้	- ทำแบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (หลัง การทดลอง)	- แจกแบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้ (หลัง การทดลอง)	- แบบวัดพฤติกรรมการสร้าง ความรู้ (หลังการทดลอง)	- ผลคะแนนจากแบบวัด พฤติกรรมการสร้างความรู้ (หลังการทดลอง)

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	การดำเนินการ		เครื่องมือ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
		บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน		
3.4 ความพึงพอใจ	- เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อระบบ	- ทำแบบสอบถามความ พึงพอใจที่มีต่อระบบ	- แจกแบบสอบถามความ พึงพอใจที่มีต่อระบบ	- แบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อระบบ	- ผลการตอบแบบถาม ความพึงพอใจและ ข้อเสนอแนะที่มีต่อระบบ
3.5 ประเมินกระบวนการ การจัดกิจกรรมการสอน	- เพื่อประเมินคุณภาพและ ประสิทธิภาพของ กระบวนการจัดกิจกรรม การสอน	- การแสดงออก และความ ร่วมมือขณะจัดกิจกรรม การสอนตามกระบวนการ ของระบบ	- หาข้อผิดพลาดนำมา ปรับปรุงแก้ไข หรือเสริม คุณภาพและประสิทธิภาพ ในการจัดกิจกรรมการสอน ครั้งต่อไป	- แบบประเมินกระบวนการ	- ปรับปรุงแก้ไขข้อผิด พลาดที่พบขณะจัด กิจกรรมการสอนตาม กระบวนการของระบบ
4. การสรุปผลการสอน					
4.1 สรุปผลการจัด กิจกรรมการสอน	- เพื่อให้ทราบถึงความ ก้าวหน้าผลการเรียน และ ประสิทธิภาพของระบบ	- การแสดงออก และความ ร่วมมือขณะจัดกิจกรรม การสอนตามกระบวนการ ของระบบ	- หาข้อผิดพลาดนำมา ปรับปรุงแก้ไข หรือเสริม คุณภาพและประสิทธิภาพ ในการจัดกิจกรรมการสอน ครั้งต่อไป	- แบบรายงานผลการจัด กิจกรรมการสอน	- นักเรียนมีความก้าวหน้า ทางผลการเรียน และระบบ มีประสิทธิภาพ
4.2 รายงานผลการจัด กิจกรรมการสอน	- เพื่อรายงานผลความ ก้าวหน้าผลการเรียน และ ประสิทธิภาพของระบบ			- แบบรายงานผลการจัด กิจกรรมการสอน	- ผู้บริหารสถานศึกษาพึง พอใจต่อความก้าวหน้าทาง ผลการเรียน

ตัวอย่างชุดการสอนบนเว็บไซต์

ตัวอย่างชุดการสอนที่นำมาเป็นตัวอย่างในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย คำชี้แจง ใบความรู้ และแบบฝึกหัด แสดงดังต่อไปนี้

(ตัวอย่างคำชี้แจง)

คำชี้แจง: ชุดการสอนบนเว็บไซต์ เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ รายละเอียด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทวีปอเมริกาเหนือ
2. ใบความรู้ ประกอบด้วย
 - ใบความรู้ที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของทวีปอเมริกาเหนือ
 - ใบความรู้ที่ 2 ลักษณะทางสังคมของทวีปอเมริกาเหนือ
 - ใบความรู้ที่ 3 สิ่งแวดล้อมใหม่ทางสังคมของทวีปอเมริกาเหนือ
 - ใบความรู้ที่ 4 วิกฤตการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทวีปอเมริกาเหนือ
 - ใบความรู้ที่ 5 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือ

ต่อประเทศไทย

3. แบบฝึกหัดท้ายใบความรู้ ประกอบด้วย
 - แบบฝึกหัดที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของทวีปอเมริกาเหนือ
 - แบบฝึกหัดที่ 2 ลักษณะทางสังคมของทวีปอเมริกาเหนือ
 - แบบฝึกหัดที่ 3 สิ่งแวดล้อมใหม่ทางสังคมของทวีปอเมริกาเหนือ
 - แบบฝึกหัดที่ 4 วิกฤตการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทวีปอเมริกาเหนือ
 - แบบฝึกหัดที่ 5 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกา

เหนือต่อประเทศไทย

4. สื่อการเรียนรู้
 - ชุดการสอนบนเว็บไซต์ (<https://sites.google.com/site/geographycnd/home>)
 - ข้อมูลตัวอย่างจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน อาทิ แผนที่ รูปถ่ายทาง

อากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายที่เกี่ยวข้อง แหล่งท่องเที่ยวสำคัญในประวัติศาสตร์ ข้อมูล วัฒนธรรม วิถีทัศน์ ฯลฯ

- แหล่งสืบค้นฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนทั้งออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline)

- คู่มือประกอบการเรียนบทเรียนบนเว็บไซต์

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน/ หลังเรียน

(ตัวอย่างใบความรู้)

วิกฤตการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทวีปอเมริกาเหนือ



มาตรฐานการเรียนรู้

ศ 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ศ 5.2 ม.3/2 ระบุแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้

ศ 5.2 ม.3/3 สืบหา อภิปรายประเด็นปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้

จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง วิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและด้านสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายวิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและด้านสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือได้
3. นักเรียนสามารถสืบหา ระบุ และจำแนกปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและด้านสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือได้
4. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ สรุปผล อภิปราย นำเสนอ และให้ข้อเสนอแนะแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือได้
5. นักเรียนเห็นคุณค่า และความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือ

9. ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือ

ความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วของทวีปอเมริกาเหนือมีการขยายพื้นที่เพื่อการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย ขยายเส้นทางคมนาคม การขนส่ง การทำเหมืองแร่ และอื่น ๆ เพื่อสร้างผลผลิตออกมา และการมีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งเป็นทวีปที่มีการใช้สิ่งของเพื่อการอุปโภคบริโภคจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดปัญหาลสิ่งแวดล้อมตามมาหลายประการ ซึ่งนอกจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) อันเป็นผลมาจากภาวะโลกร้อน (Global Warming) เช่นเดียวกับภูมิภาคอื่น ๆ ของโลกแล้ว ทวีปอเมริกาเหนือยังมีปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ดังนี้

1. มลพิษทางอากาศ ทวีปอเมริกามักจะพบมลพิษอยู่ในบรรยากาศและในสภาพแวดล้อมทั่วไป เมื่อมีลมแรงอาจทำให้สารพิษแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันเมื่อลมสงบมลพิษหยุดนิ่งและอาจเกิดอันตรายกับบริเวณใกล้เคียง เนื่องจาก อุณหภูมิโดยปกติของพื้นที่จะลดลงตามความสูงของพื้นที่ โดยในเวลากลางวันเมื่อแสงแดดส่องถึงพื้นอุณหภูมิจะสูงขึ้น ส่งผลให้มลพิษลอยตัวสูงขึ้น ส่วนในเวลากลางคืนพื้นที่จะแพร่รังสีความร้อนที่สะสมไว้ทำให้สามารถกักเก็บมลพิษไว้กับที่ หรือกดให้ลอยต่ำลง เช่น มลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะจำนวนมาก โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเม็กซิโก ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมา ซึ่งแม้จะมีมาตรการควบคุมที่เข้มงวด แต่ปริมาณที่มีมากก็ส่งผลให้บริเวณเขตเมืองใหญ่มีมลพิษทางอากาศอย่างรุนแรง เช่น ฝนกรด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชากรและป่าไม้ โดยเฉพาะในกรุงเม็กซิโกซิตีที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะ การถ่ายเทของอากาศไม่สะดวก ปริมาณมลพิษทางอากาศสูงมากเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก และเป็นปัญหาที่แก้ไขได้ลำบากมลพิษทางอากาศยังเป็นปัญหาของอีกหลายเมืองในทวีป เช่น นิวยอร์ก ลอสแอนเจลิส ฟิลาเดลเฟีย ชิคาโกของประเทศสหรัฐอเมริกา กวาดาลาฮาราของประเทศเม็กซิโก เป็นต้น นอกจากนี้มลพิษทางอากาศยังเป็นตัวการที่ส่งให้การฝนกรดในทวีปอเมริกาเหนือมีความรุนแรงมากขึ้นด้วย



หมอกควันพิษในเมืองลอสแอนเจลิส ประเทศสหรัฐอเมริกา และนอกจากนี้ยังมีรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งตั้งอยู่ติดชายฝั่งทะเลและมีทิวเขาล้อมรอบ ส่งผลให้มลพิษไม่สามารถกระจายพันออกไปจากหุบเขาได้

2. ขาดแคลนน้ำสะอาดและมีมลพิษทางน้ำ จำนวนประชากรในเขตเมืองมากกว่า 10 ล้านคนในทวีปอเมริกาเหนือประสบปัญหาขาดแคลนน้ำสะอาดเพื่อการบริโภค และปัญหานี้จะยิ่งทวีความรุนแรงในพื้นที่ที่เป็นเขตทะเลทรายของประเทศเม็กซิโก รวมทั้งประเทศในภูมิภาคแคริบเบียนที่มีสภาพเป็นเกาะ มีแหล่งกักเก็บน้ำตามธรรมชาติน้อย และมีการผสมของน้ำเค็ม โดยในบางประเทศที่ขาดแคลนน้ำถึงขั้นรุนแรง อาทิ ประเทศจามาิกา ประเทศบาร์เบโดส ประเทศเฮติ ประเทศเซนต์คิตส์และเนวิส ประเทศเกรเนดา จนถึงขั้นต้องออกมาตรการจำกัดการใช้น้ำของประชาชน รวมทั้งขอความช่วยเหลือจากสหประชาชาติให้การสนับสนุนการตั้งโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล แต่ก็บรรเทาปัญหาลงไปได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น

ในทางกลับกันก็มีปัญหาเรื่องของการกำจัดน้ำเสีย ทั้งน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน ซึ่งกำลังเป็นปัญหาใหญ่ของทุกประเทศ โดยเฉพาะประเทศเม็กซิโก ประเทศในแถบอเมริกากลาง และแถบแคริบเบียน ซึ่งสามารถกำจัดน้ำเสียได้เพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เหลือต้องระบายสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา

นอกจากนี้ยังมีปัญหามลพิษทางน้ำอันเกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้สารปรายศัตรูพืช ซึ่งถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำสะอาด การทิ้งสารเคมีลงในน้ำ รวมทั้งอุบัติเหตุจากการขุดเจาะน้ำมัน เช่น แท่นขุดเจาะน้ำมันดีพวอเตอร์ ฮอไรซอน (Deepwater Horizon) ของบริษัทบีพี ได้เกิดระเบิดและเกิดเพลิงลุกไหม้ เมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2553 และจมลงในเวลาต่อมา 2 วัน ส่งผลให้น้ำมันดิบประมาณ 4.9 ล้านบาร์เรล รั่วลงสู่ทะเล สร้างความเสียหายมหาศาลต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศรอบอ่าวเม็กซิโก มีคราบน้ำมันแผ่เป็นบริเวณกว้างประมาณ 32 กิโลเมตร ยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ส่วนการกำจัดคราบน้ำมันต้องใช้เวลายาวนาน ซึ่งรัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้



การระเบิดของแท่นขุดเจาะน้ำมันดีพวอเตอร์ฮอไรซอน บริเวณรอบอ่าวเม็กซิโก ได้สร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศรอบอ่าวเม็กซิโกเป็นอย่างมาก

ฟ้องร้องค่าเสียหายภายใต้กรอบกฎหมายน้ำสะอาด (Clean Water Act) เพื่อให้เจ้าของและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาด และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ระเบิดในครั้งนี้ และมีการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้ไม่ต่ำกว่า 200 โครงการ



คราบน้ำมันรั่วไหลจากการระเบิดของแท่นขุดเจาะน้ำมันดีพวอเตอร์ฮอไรซอน บริเวณรอบอ่าวเม็กซิโก

3. ที่ดินเสื่อมโทรม ถือเป็นปัญหาใหญ่ในประเทศเม็กซิโกและแถบอเมริกากลาง โดยพื้นดินมากกว่าร้อยละ 35 สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ อันเนื่องมาจากที่ดินมีการชะล้างพังทลายสูง การปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำที่เป็นเวลานาน ดินเป็นกรดจัดหรือเค็มจัด สืบเนื่องมาจากการใช้สารเคมีและการขาดการดูแลบำรุงรักษาดินอย่างถูกต้อง ผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ ส่งผลให้ดินเสื่อมโทรม มีธาตุอาหารต่ำ ผลผลิตจากการเพาะปลูกมีน้อยไม่คุ้มกับการลงทุน เกษตรกรบางส่วนจึงต้องใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพที่ดินในระยะยาวและมีค่าใช้จ่ายสูง และบางส่วนต้องไปบุกกรุกทำลายป่า เพื่อหาที่ดินเพาะปลูกแหล่งใหม่

4. ขยะและสิ่งปฏิกูล ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศแคนาดา และประเทศเม็กซิโกเป็นประเทศผู้บริโภครายใหญ่ของโลก ส่งผลให้สร้างขยะและสิ่งปฏิกูลออกมามากเช่นกัน รวมไปถึงประเทศอื่น ๆ ในทวีปก็ล้วนแต่มีปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่ที่มีประชากรหนาแน่น ซึ่งในการจัดการขยะและสิ่งปฏิกูลบางส่วนจะส่งไปกำจัดในโรงงาน แต่ส่วนมากยังคงค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม ถูกเผาทำลายหรือกลบฝังลงในดิน พื้นที่หลายแห่งของเมืองมีกองขยะหลงเหลืออยู่ ซึ่งได้ส่งผลให้เกิดมลพิษ แต่ในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศแคนาดาได้มีการให้เอกชนเข้ามารับผิดชอบ การกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลจึงค่อนข้างได้มาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีการนำขยะบางส่วนมาใช้ใหม่แปรรูปหรือนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าด้วย

นอกจากนี้ยังมีขยะอิเล็กทรอนิกส์ปริมาณมากในประเทศสหรัฐอเมริกาและต้นทุนการกำจัดค่อนข้างสูง จึงมีบริษัทบางแห่งแอบลักลอบส่งไปให้ชาวบ้านที่ยากจนในประเทศจีน ประเทศอินเดีย และประเทศในทวีปแอฟริกาทำการเผาเพื่อแยกเอาโลหะออกมา ซึ่งวิธีการเช่นนี้แม้จะช่วยสร้างงาน แต่ขยะประเภทนี้มีสารพิษของปรอทและตะกั่วผสมอยู่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของชาวบ้านและก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก



ขยะในอ่าวกลเวสต์ตัน รัฐเทกซัส ประเทศสหรัฐอเมริกา

5. ภัยธรรมชาติ ทวีปอเมริกาเหนือมักประสบภัยธรรมชาติบ่อยครั้งทั้งแผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ อุทกภัย วาตภัย ภัยธรรมชาติที่เกิดมากในปัจจุบัน มีดังนี้

5.1 ภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายให้กับทวีปอเมริกาเหนือมากที่สุด คือ ทอร์นาโด และเฮอริเคน สำหรับพายุทอร์นาโดซึ่งเกิดระหว่างช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูหนาวเป็นฤดูใบไม้ผลิ พื้นที่ประสบภัยส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศสหรัฐอเมริกาแถบรัฐโคโรลาโด ไอโอวา แคนซัส เนแบรสกา มิสซูรี โอคลาโฮมา เทกซัส เป็นต้น ซึ่งแต่ละปีจะเกิดพายุทอร์นาโดนับร้อยลูก ถ้ามีพายุระดับความรุนแรงนับตั้งแต่ EP3 ขึ้นไป จะสร้างความเสียหายให้กับพื้นที่อย่างมหาศาล แม้ผู้เสียชีวิตจะมีจำนวนน้อย แต่ก็สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงให้กับอาคาร บ้านเรือน สิ่งปลูกสร้าง พืชพรรณต่าง ๆ เช่น พายุทอร์นาโดที่พัดถล่มประเทศสหรัฐอเมริกา เมืองมอร์ รัฐโอคลาโฮมา พ.ศ. 2552 เมืองจอปลิน รัฐมิสซูรี พ.ศ. 2554 และเมืองลินคอล์น รัฐเนแบรสกา พ.ศ. 2557 เป็นต้น



พายุทอร์นาโด 2 ลูก พัดถล่มเมืองลินคอล์น รัฐเนแบรสกา ประเทศสหรัฐอเมริกา ใน พ.ศ. 2557



พายุเฮอริเคนแคทรินา พัดถล่มรัฐลุยเซียนา เมื่อ พ.ศ. 2548 สร้างความเสียหายอย่างมากแก่เมืองนิวออร์ลีนส์

ส่วนพายุเฮอริเคน เป็นพายุหมุนเขตร้อนที่เกิดในบริเวณมหาสมุทรแอตแลนติกตอนเหนือ อ่าวเม็กซิโก และทะเลแคริบเบียน ซึ่งมีความรุนแรงและสร้างความเสียหายเป็นบริเวณกว้างมากกว่าพายุทอร์นาโด เช่น พายุเฮอริเคนแคทรินา มีความรุนแรงระดับ 5 ความเร็วลมใกล้จุดศูนย์กลาง 280 กม./ชม. ที่พัดถล่มประเทศบาฮามาส ประเทศคิวบา และพื้นที่ชายฝั่งตะวันออกของประเทศสหรัฐอเมริกาแถบรัฐลุยเซียนา (เมืองนิวออร์ลีนส์) รัฐมิสซิสซิปปี และรัฐแอละแบมา เมื่อปลายเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548 ทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 1830 คน สูญหายกว่า 700 คน มูลค่าความเสียหายคิดเป็นประมาณ 90.9 พันล้านเหรียญสหรัฐ

5.2 แผ่นดินไหว ลักษณะทางธรณีวิทยาของทวีปอเมริกาเหนือแผ่นเปลือกโลกที่รองรับอยู่ใต้ทวีปเคลื่อนที่มุดทวีปอเมริกาเหนือจึงมีโอกาสดเกิดแผ่นดินไหวขึ้นได้บ่อยครั้ง ดังกรณีการเกิดแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ซึ่งเคยเกิดขึ้นที่เมืองแซนแฟรนซิสโก รัฐแคลิฟอร์เนีย เมื่อ พ.ศ. 2449 มีความรุนแรง 7.9 ริคเตอร์ และแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ที่ประเทศเฮติ เมื่อ 12 มกราคม พ.ศ. 2553 เกิดเนื่องจากแผ่นเปลือกโลกแคริบเบียนเคลื่อนที่ฉับพลันจึงมีความรุนแรง 7.0 ริคเตอร์ ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตและสูญหายกว่า 120000 คน ประชากรประมาณ 1.5 ล้านคนต้องไร้ที่อยู่อาศัย โดยกรุงปอร์โตแปรงซ์ ซึ่งเป็นเมืองหลวงได้รับความเสียหายอย่างหนัก



แผ่นดินไหวแผ่นดินไหวในประเทศเฮติ เมื่อ 12 มกราคม พ.ศ. 2553 ซึ่งมีความรุนแรง 7.0 ริคเตอร์ โดยศูนย์กลางแผ่นดินไหวอยู่ห่างจากกรุงปอร์โตแปรงซ์ เมืองหลวงของประเทศเฮติ ไปราว 25 กิโลเมตร และเกิดอาฟเตอร์ช็อคตามมาซึ่งวัดขนาดความรุนแรงได้กว่า 4.5 ริคเตอร์

10. แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือ

ประเทศต่าง ๆ ของทวีปอเมริกาเหนือ โดยเฉพาะประเทศทางตอนบนซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากภาวะโลกร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมากขึ้น ล้วนให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม ขณะที่ประชากรมีความตื่นตัวมาก ถึงแม้ว่าประเทศส่วนใหญ่ในทวีปจะยังไม่ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มากนัก เนื่องจาก มีปัญหาเฉพาะหน้าที่จะต้องแก้ไขในเรื่องภาวะเศรษฐกิจของประชากรที่ยังมีความยากจน อันเป็นปัญหาที่ต้องให้ความสนใจเป็นอันดับต้น ๆ แต่ก็มีตัวอย่างแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือที่ควรเรียนรู้และสามารถนำมาปรับใช้กับประเทศไทยได้

แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือ ดังนี้

1. ปลุกฝังจิตสำนึกให้กับประชากร มีการวางแผนระยะยาวในการให้ความรู้แก่เยาวชนผ่านทางระบบการศึกษาด้วยการสอดแทรกเรื่องสิ่งแวดล้อมในทุกรายวิชา หรือการส่งเสริมการตั้งโรงเรียนสีเขียว แคมป์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งสร้างจิตสำนึกให้กับประชากรด้วยกระบวนการต่าง ๆ ให้เห็นคุณค่าและความสำคัญของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งมีการค้นคว้าและจัดเก็บข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนจัดการและดึงภาคประชาชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแล โดยโครงการขนาดใหญ่ทั้งของภาครัฐและภาคเอกชนจะต้องได้รับการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับความเห็นชอบจากประชาชนจึงจะสามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้การปลุกฝังจิตสำนึกก่อนข้างได้ผลมากทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศแคนาดา ซึ่งประชาชนจำนวนมากให้ความร่วมมือด้วยการไม่ใช้สินค้าที่มีกระบวนการผลิตที่ทำลายสิ่งแวดล้อม

2. ประสานความร่วมมือในการแก้ปัญหา ประเทศสหรัฐอเมริกามีบทบาทในการเป็นแกนนำการประสานงานกับประเทศต่าง ๆ เพื่อวางแผนสำหรับแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้มีความเป็นเอกภาพทั้งทวีป โดยผ่านทางหน่วยงานของรัฐ คณะมนตรีสิ่งแวดล้อมของกลุ่มข้อตกลงเขตการค้าเสรีอเมริกาเหนือ และกลุ่มข้อตกลงเขตการค้าเสรีอเมริกากลาง และองค์กรต่าง ๆ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือด้านงบประมาณ บุคลากร เครื่องมือ และความรู้ทางวิชาการแก่ประเทศที่มีฐานะยากจน ส่งผลทำให้สามารถลดปัญหาสิ่งแวดล้อมบางอย่างลงได้ เช่น ลดการตัดไม้ทำลายป่าในแถบอเมริกากลางอย่างได้ผล แก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำจืดเพื่อบริโภคน

แถบแคริบเบียน เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้การจัดการสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงมีการใช้ดาวเทียมหลายดวงในการติดตาม ตรวจสอบ และเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของทวีปอเมริกาเหนือ

3. การใช้มาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากมีการออกกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม

จำนวนมากในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศแคนาดา ประเทศเม็กซิโก และ ได้บังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัดแล้ว อีกทั้งมีการกำหนดมาตรการใหม่ ๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อมออกมาเพื่อควบคุมมิให้มีการนำสินค้าต่าง ๆ ที่ทำลายสิ่งแวดล้อมเข้าไปจำหน่ายในกลุ่มประเทศสมาชิกกลุ่มข้อตกลงการค้าเสรีอเมริกาเหนือที่ถือเป็นตลาดใหญ่ของโลก เช่น ผลผลิตทางการเกษตร ต้องเป็นเกษตรอินทรีย์ ผลิตภัณฑ์จาก



มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลให้สินค้าเกษตรที่จะนำมาขายในกลุ่มนาฟตาต้องเป็นสินค้าเกษตรอินทรีย์เท่านั้น

ทูน่าต้องมีการติดฉลาก Dolphin Safe เพื่อแสดงว่าวิธีการจับทูน่าไม่ได้ทำลายชีวิตโลมา กำหนดให้มีการประเมินชีพจักรของผลิตภัณฑ์ นับตั้งแต่กระบวนการผลิตจนถึงการสิ้นสภาพสินค้า เช่น น้ำตาลทรายจะต้องประเมินตั้งแต่ขั้นการเตรียมดินปลูกอ้อย จนผลิตเป็นน้ำตาลใส่ถุงจำหน่ายให้ผู้บริโภค แล้วทิ้งถุงบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

4. ส่งเสริมองค์กรเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจาก ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความหลากหลาย และสภาพพื้นที่ที่มีความกว้างใหญ่ หลายประเทศในทวีปอเมริกาเหนือจึงส่งเสริมให้องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) เข้ามามีบทบาทในการช่วยดูแลรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในประเทศของทวีป เพราะ มีความคล่องตัว สามารถดูแลสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้าน ได้ลึกและละเอียดมาก รวมทั้งองค์กรเอกชนเหล่านี้ยังมีการประสานเป็นเครือข่ายทั้งในระดับท้องถิ่น ไปจนถึงระดับระหว่างประเทศ โดยจัดงบประมาณสนับสนุน ตัวอย่างเช่น องค์กรพัฒนาเอกชนที่มีบทบาทเด่นในทวีปอเมริกาเหนือ เช่น องค์กรเนเชอร์แคนาดา (Nature Canada) ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ (Center for Biological Diversity) องค์กรสิ่งแวดล้อมแปซิฟิก (Pacific Environment) เป็นต้น

5. ร่วมมือกับองค์กรนานาชาติ แนวทางที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในทวีป คือ ร่วมมือกับองค์กรระดับโลก เพื่อสร้างความเป็นเอกภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ รวมถึงไปถึงลงนามในข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมกับนานาชาติ เช่น

5.1 โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ทำหน้าที่ประสานงาน ความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมในระดับโลก สำหรับทวีปอเมริกาเหนือ แบ่งพื้นที่ดูแลออกเป็น 2 ภูมิภาค ได้แก่ ภูมิภาคอเมริกาเหนือ มีสำนักงานตั้งอยู่ที่กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. ประเทศสหรัฐอเมริกา และภูมิภาคลาตินอเมริกาและแคริบเบียน มีสำนักงานตั้งอยู่ที่กรุงปานามาซิตี ประเทศปานามา โดยจะติดตามสถานการณ์และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในภูมิภาค และให้ความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ แก่ประเทศที่ประสบปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งทุกประเทศในทวีปอเมริกาเหนือล้วนเป็นสมาชิก

5.2 พิธีสารโตเกียว (Kyoto Protocol) เป็นข้อตกลงที่จะลดปริมาณการปล่อยแก๊ส เรือนกระจกที่เป็นสาเหตุนำไปสู่ภาวะโลกร้อนภายในเวลาที่กำหนด เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไนตรัสออกไซด์ มีเทน ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน ฮัลเฟอโรเฮกซาฟลูออไรด์ ลดลงให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับ พ.ศ. 2533 ประเทศในทวีปอเมริกาเหนือได้ให้สัตยาบัน ยกเว้นสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นผู้ปล่อยแก๊สเรือนกระจกปริมาณมากในลำดับต้น ๆ ไม่ยอมลงนาม เห็นชอบกับพิธีสารนี้ และใน พ.ศ. 2554 ประเทศแคนาดาได้ปฏิเสธการลงนามเพื่อต่อสัญญา เพราะเกรงว่าจะสูญเสียโอกาสในการแข่งขันทางเศรษฐกิจกับประเทศอื่น ๆ แต่ก็ได้ดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก

5.3 อนุสัญญาเพื่อการป้องกันและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางทะเลระหว่างภูมิภาค แคริบเบียน (**Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region หรือ Cartagena Convention**) เนื่องจากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในทะเลแคริบเบียนมีความอุดมสมบูรณ์ มีความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งหลายประเทศได้ใช้ประโยชน์ร่วมกัน อนุสัญญานี้จะช่วยป้องกันการบุกรุกทำลายสิ่งแวดล้อมในบริเวณนี้ โดยประเทศที่เป็นสมาชิก ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเม็กซิโก ประเทศกัวเตมาลา ประเทศปานามา ประเทศนิการากัว ประเทศเบลีซ ประเทศคิวบา และประเทศจาเมกา เป็นต้น

นอกจากที่กล่าวข้างต้นยังมีข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมอีกหลายฉบับที่ประเทศต่าง ๆ ในทวีปอเมริกาเหนือให้สัตยาบันรับรอง เช่น อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ อนุสัญญาว่าด้วยการค้าสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ อนุสัญญาบาเซล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กมล ทองธรรมชาติ และคณะ. (มปป.) หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.

ธีระ นุชเปี่ยม และคณะ. (2553). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.

ทรูปลูกปัญญา มีเดีย. (มปป.) หนังสือชุดติวเข้ม O-NET Get 100 โครงการเพื่อสังคมของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

น้อม งามนิสัย. (2553). กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.

สุเทพ จิตชื่น และคณะ. (มปป.) คู่มือครูแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.

(ตัวอย่างแบบฝึกหัด)
แบบฝึกหัดที่ 4

1. ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในทวีปอเมริกาเหนือประกอบด้วยปัญหาอะไรบ้าง พร้อมทั้งอธิบายรายละเอียดของปัญหามา 1 ประเด็น (อธิบายโดยสังเขป)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่ามีจะแนวทางสำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในทวีปอเมริกาเหนือได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

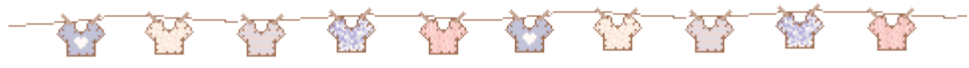
.....

.....

.....

.....

.....



บทที่ 6

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยสามารถแบ่งการนำเสนอ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. วิธีการดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.3 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.4 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.6 เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา

1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวนประมาณ 263,812 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 7 คน และด้านหลักสูตรและการสอน หรือด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 4 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multistage random sampling)

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multistage random sampling)

วิธีการดำเนินการวิจัย

รายละเอียดขั้นตอนดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงแนวคิดการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 7 ขั้นตอน (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2556 ก) ประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบระบบการสอน

1.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร งานวิจัย องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบระบบการเรียนการสอน การสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 การจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสร้างความรู้

1.2 วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการเขียนกรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. ขั้นตอนที่ 2 สำรวจและประเมินความต้องการต้นแบบระบบการสอน

2.1 ใช้แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็น ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และข้อเสนอแนะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน

2.2 ใช้แบบสัมภาษณ์ข้อมูลสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน และกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบการสอนกับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้ มีประสบการณ์การจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒนาการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้ จำนวน 10 คน

2.3 ใช้แบบสัมภาษณ์ข้อมูลสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน และกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบการสอนกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน

2.4 วิเคราะห์ สังเคราะห์ผลจากการสอบถามและการสัมภาษณ์เพื่อนำมาออกแบบและพัฒนากรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

3. ขั้นตอนที่ 3 พัฒนารอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอน

3.1 (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบ จากการศึกษาขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2

3.2 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3 ได้ (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

4. ขั้นตอนที่ 4 สอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

4.1 นำเสนอ (ร่าง) กรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนแก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน

4.2 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 ได้ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒนาการ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

5. ขั้นตอนที่ 5 พัฒนา (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอน

5.1 นำ (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการสร้างต้นแบบระบบการสอนให้มีความสมบูรณ์ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบสาระภูมิศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควัฒนาการ และกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการสอนตามที่ได้ออกแบบและให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และตามวัตถุประสงค์ของระบบการสอนที่กำหนด

6. ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและรับรองต้นแบบระบบการสอน

6.1 ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (แบบหนึ่งต่อหนึ่ง) กับนักเรียนจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพระบบการสอน ปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ และขอข้อเสนอแนะ

6.2 ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (แบบกลุ่มเล็ก) กับนักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพระบบการสอน ปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ และขอข้อเสนอแนะ

6.3 ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (แบบภาคสนาม) กับนักเรียนจำนวน 31 คน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพระบบการสอน ปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ และขอข้อเสนอแนะ

6.4 ทดลองสอนจริง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

6.5 เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและทดลองสอนจริง

6.7 นำเสนอข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและผลการทดลองสอนจริง เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 8 คน ประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่พัฒนาขึ้น

7. ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงต้นแบบการสอน

7.1 ปรับปรุงต้นแบบระบบการสอน เพื่อให้ได้ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่มีประสิทธิภาพและพร้อมใช้งาน เขียนรายงานเพื่อตอบคำถามการวิจัยที่ได้ตั้งไว้และเพื่อเผยแพร่

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง แบ่งเป็นผลการวิจัย 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1. ผลการสอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญจากการสนทนากลุ่ม

จากการประเมินความเหมาะสม (ร่าง) ต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 11 คน ผลการประเมินส่วนประกอบหลักระบบการสอน พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.58 ซึ่งหมายถึง การประเมินความเหมาะสมส่วนประกอบหลักของระบบการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการสร้างและพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2.1 ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดการจัดระบบ และการออกแบบระบบการสอน ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ คือ

2.1.1 องค์ประกอบที่ 1.0 การวิเคราะห์บริบท (Context analysis) ประกอบด้วย 1) สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ 2) ความพร้อมอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3) ความพร้อมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) ทักษะการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น 5) หลักการและเหตุผลของระบบการสอน 6) วัตถุประสงค์ของระบบการสอน และ 7) ผู้ใช้ระบบ

2.1.2 องค์ประกอบที่ 2.0 การวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis) ประกอบด้วย 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ 2) สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ 3) คุณลักษณะผู้สอน และ 4) คุณลักษณะนักเรียน

2.1.3 องค์ประกอบที่ 3.0 การเตรียมความพร้อม (Preparation) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1) ปฐมนิเทศนักเรียน 2) ทดสอบก่อนเรียน 3) แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ และ 4) ทดลองใช้เครื่องมือ

2.1.4 องค์ประกอบที่ 4.0 การจัดกิจกรรมการสอน (Teaching process) โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1) กำหนดเป้าหมาย (Goal) 2) แสวงหาความรู้ (Searching) 3) แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing) 4) ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming) และ 5) นำเสนอผลงาน (Presentation)

2.1.5 องค์ประกอบที่ 5.0 การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1) ประเมินผลงาน 2) ทดสอบหลังเรียน 3) ประเมินผลความพึงพอใจต่อระบบ และ 4) ประเมินผลกระบวนการจัดกิจกรรมการสอน

2.1.6 องค์ประกอบที่ 6.0 การสรุปผลผลการสอน (Teaching summary) ประกอบด้วย 1) สรุปผลการจัดกิจกรรมการสอน และ 2) รายงานผลการจัดกิจกรรมการสอน

2.1.7 องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result) ประกอบด้วย 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ผลงาน และ 3) พฤติกรรมสร้างความรู้

2.1.8 องค์ประกอบที่ 8.0 การตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust) ประกอบด้วย 1) ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ผลคะแนนการประเมินผลงาน 3) ผลคะแนนการประเมินกระบวนการ และ 4) ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างตามเกณฑ์ E_1/E_2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าประสิทธิภาพระบบการสอนเท่ากับ 84.06/84.17 ซึ่งถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.72 แสดงว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความรู้และความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านระบบการสอน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย = 25.25) สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย = 12.66) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลอง (ค่าเฉลี่ย = 2.67) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้ในระดับมาก/ยอมรับได้ สูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนการทดลอง (ค่าเฉลี่ย = 1.71) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้ในระดับน้อย/ต้องปรับปรุง ไม่สามารถยอมรับได้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ก่อนการทดลองและหลังการทดลองรายด้าน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลองในด้าน Socialization, Externalization, Combination และ Internalization สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบมีความพึงพอใจต่อระบบการสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.55)

ตอนที่ 6 ผลการประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.57)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างครั้งนี้ จากการศึกษา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาระบบการสอน การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและการทดลองสอนจริงโดยใช้ระบบการสอน และการประเมินรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีประเด็นหลักที่สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้พัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดของการวิจัย และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 ก) และหลักการแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบ การออกแบบระบบการสอน การสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 การจัดการเรียนการสอนแบบภควัฒภาพ การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้แล้วนำหลักการแนวคิด และทฤษฎีดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ เพื่อสร้างแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพที่มุ่งเน้นกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้และกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้จากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดองค์ประกอบ และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของระบบการสอนตามที่กำหนดได้ โดยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1.1 องค์ประกอบของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบหลักตามแนวคิดการจัดระบบ (Systems approach) และ CIPOF Model การพัฒนาระบบการสอนต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนเพื่อให้สอดคล้องและตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งองค์ประกอบแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง เริ่มจากการวิเคราะห์บริบท เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันและความพร้อมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนการนำระบบการสอนไปใช้ โดยงานวิจัยนี้ได้แก่ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น หลักการและเหตุผลของระบบ วัตถุประสงค์ของระบบ และผู้ใช้ระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Chiu et al. (2008) Yahya et al. (2010) Junqi et al. (2010) และ Watson

and Plymale (2011) กล่าวคือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรตระหนักถึงบริบทการเรียนรู้ ผู้เรียน สภาพแวดล้อม และความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกที่ส่งผลถึงผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ จากนั้นวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้าระบบการสอน ซึ่งเป็นการกำหนดส่วนที่ทำให้เกิดการแปรผันของผลผลิตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการสอนให้ประสบผลสำเร็จจำเป็นต้องวิเคราะห์และกำหนดสิ่งจำเป็นพื้นฐานของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ แนวทางการจัดกิจกรรมการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัตภาพ คุณลักษณะผู้สอน และคุณลักษณะนักเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555) Yahya et al. (2010) Junqi et al. (2010) และ Watson and Plymale (2011) กล่าวคือ เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษา ทบทวนบทเรียนด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ อีกทั้งสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอนผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางการเข้าถึงการใช้งาน จากนั้นองค์ประกอบส่วนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถือเป็นขั้นตอนการสอนตามระบบการสอน ประกอบด้วย การเตรียมความพร้อม การจัดกิจกรรมการสอน การประเมินผล และการสรุปผลการสอน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบผ่าน <https://sites.google.com/site/geographycnd/> ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ และที่ได้ออกแบบเพื่อสอดคล้องกับศักยภาพและพัฒนาการอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางการเข้าถึงการใช้งาน ตลอดจนการอาศัยหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บไซต์ของกิดานันท์ มลิทอง (2543) และฉัฐกร สงคราม (2543) ด้านหลักการเลือกโครงสร้างการออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ให้มีความเหมาะสมในกับด้านต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าศึกษา ทบทวน ค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถแลกเปลี่ยน ระดมสมอง และติดต่อสื่อสารร่วมกัน ได้อย่างสะดวกทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทนักเรียน ซึ่งระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีช่องทางการติดต่อสื่อสารและการติดตามผลอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียน และการพัฒนาผลงานตามที่กำหนดได้ทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและหลักการของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2541) สันติ วิจักขณาลัญญ์ (2545) กล่าวคือ กระบวนการเรียนการสอนเป็นการนำเอาตัวป้อน ซึ่งเป็นวัตถุดิบมาปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เพื่อให้เกิดผลผลิต (Output) ตามที่ต้องการ โดยต้องมีการสำรวจสภาพแวดล้อมส่วนที่เกี่ยวข้องกับ

การวางแผน การเตรียมความพร้อม การสอนตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนด การประเมินผล เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจตามเงื่อนไข การสรุปผลการสอน และให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนครั้งต่อไป เมื่อดำเนินการครบทุกขั้นตอนเรียบร้อยแล้วต่อมาเป็นองค์ประกอบการประเมินผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการประเมินผลงานที่นักเรียนพัฒนาขึ้นในรูปแบบของรายงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่นักเรียนโดยเมื่อจบกระบวนการทุกขั้นตอนมีการให้ผลป้อนกลับ คือ ผลการใช้ระบบการสอน ผลคะแนนการประเมินผลงาน ผลคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลคะแนนพฤติกรรมการสร้างความรู้ ผลคะแนนการประเมินกระบวนการ และผลความพึงใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขให้ระบบการสอนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น โดยการพัฒนากระบวนการสอนในลักษณะนี้จะสอดคล้องกับแนวคิดของ Bertalanffy (1968) กล่าวคือ แนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนควรตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญานิยม โดยการนำมาเป็นพื้นฐานส่วนหนึ่งของการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยองค์ประกอบที่ใช้ในการพัฒนาระบบการสอน ได้แก่ ตัวรับเข้า กระบวนการ ตัวแสดงผล และข้อมูลป้อนกลับ ดังที่ Schoderbek et al. (1990) Smith (1982) และ Bittel (1978) กล่าวคือ แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบการสอนที่สำคัญในการออกแบบระบบการเรียนการสอน ควรประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ข้อมูลป้อนกลับ และสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ สอดคล้องกับแนวคิดของชัชยงค์ พรหมวงศ์ (2523) กล่าวคือ แนวคิดการจัดระบบการเรียนการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบด้านบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับ ส่งผลให้ระบบการสอนจึงประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ ที่สัมพันธ์กันเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.2 ขั้นตอนของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การจัดการกิจกรรมการสอน 3) การประเมินผล และ 4) การสรุปผลการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้ เนื่องจาก กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้มีความสอดคล้องตามทฤษฎีเกิดความรู้ (SECI process) (Nonaka & Takeuchi, 1995; Nonaka, Toyama & Konno, 2000) ประกอบด้วย Socialization (From tacit to tacit) เป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนความรู้ที่เป็นนัยผ่านการแบ่งปันความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และความชำนาญ โดยการถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่ง

ไปสู่อีกหลาย ๆ บุคคลด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสังเกต การลอกเลียนแบบ การลงมือปฏิบัติ การสนทนา ฯลฯ ดังนั้นความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจึงมีลักษณะ เรียกว่าความรู้ในลักษณะเห็นพ้องต้องการ หรือ “Sympathetic knowledge” ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนของระบบการสอน คือ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ และขั้นประมวลผลระดมสมองที่นักเรียนต้องนำความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่ตนเองมี หรือสร้างขึ้นจากการค้นแสวงหาความรู้มาใช้ในการแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ร่วมกัน Externalization (From tacit to explicit) เป็นกระบวนการของความรู้ที่เป็นนัยจะถูกแปรเปลี่ยนไปเป็นความรู้ที่ชัดเจนอย่างมีความหมาย เมื่อความรู้ที่เป็นนัยสร้างความรู้ที่ชัดเจน ความรู้นั้นจะตกผลึกเพื่อสามารถถ่ายทอดและเข้าใจได้ง่าย ดังนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นในกระบวนการนี้จึงมีลักษณะ เรียกว่า ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความคิดและแนวคิด หรือ “Conceptual knowledge” ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนของระบบการสอน คือ ขั้นแสวงหาความรู้ที่นักเรียนต้องทำการรวบรวมความรู้ทั้งหมดในประเด็นที่รับผิดชอบแล้วมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเป็นความรู้ด้วยตนเองก่อนการนำไปใช้ในขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ และขั้นประมวลผลระดมสมองต่อไป Combination (From explicit to explicit) เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ชัดเจนเข้าไปสู่ความรู้ที่ชัดเจนซับซ้อนและเป็นระบบมากขึ้น โดยเสมือนเป็นการจัดหมวดหมู่ความรู้เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน ดังนั้นความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจึงมีลักษณะที่เรียกว่า ความรู้ที่เป็นระบบ หรือ “Systematic knowledge” ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนของระบบการสอน คือ ขั้นแสวงหาความรู้ที่นักเรียนต้องค้นหาคำความรู้ในประเด็นที่รับผิดชอบทั้งหมดแล้วมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลด้วยตนเองแล้วจัดเป็นหมวดหมู่ของความรู้เพื่อให้ง่าย และสะดวกต่อการนำไปใช้งานในขั้นตอนถัดไป Internalization (From explicit to tacit) เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนความรู้ที่ชัดเจนเป็นรูปร่างไปสู่ความรู้ที่เป็นนัย กระบวนการนี้มีความใกล้เคียงกับการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Learning by doing) ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นมีลักษณะที่เรียกว่า ความรู้เชิงปฏิบัติการ หรือ “Operational knowledge” ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนของระบบการสอน คือ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ ขั้นประมวลผลระดมสมอง และขั้นนำเสนอผลงานจากขั้นตอนของระบบการสอนที่นักเรียนจะเป็นการนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ทั้งหมดที่มีอยู่ หรือที่สร้างขึ้นใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลงานตามโครงร่างที่กำหนดเพื่อนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการนำระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปศึกษาการใช้งาน พบว่า ขั้นตอนย่อย 5 ขั้นตอนของขั้นจัดกิจกรรมการสอนไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับ เนื่องจาก มีลักษณะการใช้งานแต่ละขั้นตอนที่เกี่ยวข้องคาบเกี่ยวกันและแต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมที่สอดคล้องกันและจะเป็นเช่นนี้ไปจนกระทั่งถึงขั้นนำเสนอผลงาน โดยเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นกำหนดเป้าหมาย นักเรียนจะต้องนำเสนอหัวข้อที่สนใจ

เพื่อร่วมกันคัดเลือก จากนั้นนำไปแลกเปลี่ยนความรู้ ประมวลระดมสมอง ปรีกษา และให้คำแนะนำ ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม หรือผู้สอน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงร่างการดำเนินงานของ การพัฒนาผลงาน จากนั้นขึ้นแสวงหาความรู้เป็นการค้นหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ รับผิดชอบ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้ค้นหาความรู้จากหนังสือแบบเรียน หนังสือภายในห้องสมุด และ เอกสารที่ปรากฏในระบบอินเทอร์เน็ตแล้วนำมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลด้วยตนเอง ก่อนนำไปจัดเก็บลงในกระดานคำบันทึกความรู้ (Web board) เพื่อให้ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ได้ร่วมตรวจสอบความถูกต้องของความรู้เบื้องต้น พร้อมกับการแบ่งหมวดหมู่ เพื่อให้สะดวกต่อ การนำไปใช้งานจริง ซึ่งขั้นตอนนี้กลุ่มตัวอย่างมีการย้อนกลับมาทำกิจกรรมใหม่อีกครั้งจนกว่าจะ ได้ความรู้ที่ถูกต้องและครบถ้วน เนื่องจาก นักเรียนบางคนได้บันทึกข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลที่ผิดพลาดลงในกระดานคำบันทึกความรู้จึงต้องค้นหาความรู้ใหม่อีกครั้ง เพื่อเป็นการปรับปรุงแก้ไขความรู้เดิมให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ใน ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ต่อไป ซึ่งหลังจากนี้นักเรียนบางส่วนแต่ละกลุ่มที่ค้นหาความรู้ถูกต้องและ ครบถ้วนจะทำการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันตามวันและเวลาที่กำหนด โดยขั้นตอนการแลกเปลี่ยน ความรู้จะมี 2 รูปแบบ คือ แบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดให้นักเรียน ได้ทำการแลกเปลี่ยนความรู้ทั้ง 2 รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดประสบการณ์ตรงทั้ง 2 รูปแบบ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้แบบเผชิญหน้าร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มและผู้สอน เพื่อให้ นักเรียนได้มาซึ่งความรู้ในประเด็นที่รับผิดชอบที่มีความถูกต้องและครบถ้วน ต่อจากนั้นทำการนัด ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถมาให้ความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ และระดมสมองร่วมกันกับ นักเรียนเพิ่มเติมในประเด็นดังกล่าวแบบออนไลน์ผ่านช่องทางเว็บไซต์ระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ เกิดความรู้จากมุมมองที่หลากหลาย และให้นักเรียนได้ดึงความรู้ที่เป็นนัย (ความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์) ของผู้เชี่ยวชาญออกมาให้ได้มากที่สุด เพื่อนำไปสำหรับการพัฒนาผลงาน และ นอกจากนี้สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันได้ โดยผ่านกระดานคำระดมสมอง (Comment in web board) อีกหนึ่งช่องทาง จากนั้นนักเรียนทำการปรับปรุงความรู้ของตนเองที่บันทึกไว้ในกระดานคำ บันทึกความรู้ตนเอง เพื่อนำไปใช้ในขั้นประมวลผลระดมสมองสำหรับการระดมความคิดสำหรับการ พัฒนาผลงาน (ซึ่งในขั้นเตรียมความพร้อม ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญสนทนากับนักเรียนเบื้องต้น เพื่อสร้างความคุ้นเคย ความไว้วางใจก่อนนำไปสู่การทำกิจกรรม) โดยขั้นประมวลผลระดมสมอง ตัวแทนกลุ่มนำเสนอตามประเด็น โครงร่างที่กำหนด สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนนำเสนอความรู้ ของตนเองที่บันทึกไว้ เพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด ให้คำแนะนำในการพัฒนาผลงานร่วมกัน ทั้งนี้จากการขั้นตอนดังกล่าว พบว่ากิจกรรมขึ้นแสวงหาความรู้ ขึ้นแลกเปลี่ยนความรู้ ขึ้นประมวลผลระดมสมองสามารถดำเนินการไปพร้อมกันได้ จนกระทั่งเกิดการพัฒนาผลงาน

เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงเข้าสู่ขั้นนำเสนอผลงาน และขอรับข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น เพื่อหาข้อสรุปและแนวทางการปรับปรุงคุณภาพผลงาน ทั้งนี้หากเกิดประเด็นใหม่ที่ต้องการแลกเปลี่ยนความรู้ ขอรับคำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือสามารถย้อนกลับไปสู่ขั้นแสวงหาความรู้ได้อีกครั้ง

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างตามเกณฑ์ E_1/E_2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06/84.17 ซึ่งถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 โดยการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Tryout) ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.19/80.00 ซึ่งไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบระบบการสอน สัมภาษณ์ผู้ใช้ระบบการสอนด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและขอข้อเสนอแนะจากนั้นทำการปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบและเพิ่มเติมส่วนประกอบที่จำเป็นเพื่อให้ประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์สูงขึ้นกว่าเดิมแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.72/82.96 ซึ่งถือว่าค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อันเป็นผลมาจากผู้วิจัยได้เพิ่มเติมเอกสาร วัสดุทัศนที่เกี่ยวข้อง อธิบายวิธีการค้นหาความรู้จากแหล่งฐานข้อมูล เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเองตามสมควร และให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดบันทึก ทักษะการฟัง การสนทนา เพื่อนำมาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน อีกทั้งมีการติดตามผลอย่างใกล้ชิดทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบระบบการสอนเพิ่มเติม สัมภาษณ์ผู้ใช้ระบบการสอน เพื่อทำการเพิ่มประสิทธิภาพด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและขอข้อเสนอแนะจากนั้นปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบและเพิ่มเติมส่วนประกอบที่จำเป็นเพื่อให้ประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์สูงขึ้นกว่าเดิมแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม จำนวน 31 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.74/83.33 ซึ่งถือว่าค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อันเป็นผลจากพัฒนาระบบการสอนอย่างต่อเนื่องและการเชิญผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้และสนทนากับนักเรียนแบบออนไลน์ผ่านช่องทางของระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น และติดตามผลอย่างใกล้ชิดทั้ง จากนั้นผู้วิจัยตรวจสอบความเสถียรภาพและความสมบูรณ์ของระบบการสอนก่อนนำไปทดลองสอนจริง (Trial run) ครั้งที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06/84.17 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อันเป็นผลจากการพัฒนาระบบการสอนอย่างต่อเนื่องและการเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้อีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสนทนาแบบออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านช่องทางระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น และติดตามผลกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนอย่างใกล้ชิดแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาตามความเหมาะสม ส่งผลให้ประสิทธิภาพของ

ระบบการสอนสูงขึ้นไปตามลำดับ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ผลที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจาก ระบบการสอนที่พัฒนาเป็นไปตามหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการกำหนดองค์ประกอบ และขั้นตอนการจัดระบบการสอนอย่างเป็นระบบภายใต้การสร้างและการพัฒนาระบบการสอน ภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยเริ่มการกำหนดปัจจัยนำเข้าที่สอดคล้องกับบริบทสภาพแวดล้อม และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงส่งผลให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของซัยยงค์ พรหมวงส์ (2523) Bittel (1978) Smith (1982) และ Schoderbek et al. (1990) ตลอดจนอาศัยหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บไซต์ของกิดานันท์ มลิทอง (2543) และฉัฐกร สงคราม (2543) ด้านหลักการเลือกโครงสร้างการออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ให้มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การวิจัยเป็นอย่างดีทั้งด้านการใช้ภาษา ความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านรูปแบบ โครงสร้าง การทำงานต่าง ๆ และนำหลักการของ Arvanitis (1997) และ Dillon (1997) มาใช้ในส่วนของการนำ ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทำการทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไขให้ระบบการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นก่อนนำไป ทดลองสอนจริงกับกลุ่มทดลองจริง อีกทั้งนำหลักการของ Hirumi and Bermudez (1996) และ Doherty (1998) มาประยุกต์ใช้โดยนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยของเครือข่ายสังคมออนไลน์ มาเป็นส่วนประกอบของกระบวนการจัดการเรียนการสอน คือ Facebook และ Google hangout เพื่อให้ นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารร่วมกันอย่างสะดวกจากแอปพลิเคชันที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ถือเป็นการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยรวมจากการทำแบบวัดพฤติกรรม การสร้างความรู้หลังการทดลอง (ค่าเฉลี่ย = 2.67) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรม การสร้างความรู้ในระดับมาก/ยอมรับได้ สูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมก่อนการทดลอง (ค่าเฉลี่ย = 1.71) เมื่อ เทียบกับเกณฑ์การแปลผลระดับพฤติกรรมการสร้างความรู้ในระดับน้อย/ต้องปรับปรุง ไม่สามารถ ยอมรับได้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ก่อนการทดลองและ หลังการทดลองรายด้าน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้หลัง การทดลองในด้าน Socialization, Externalization, Combination และ Internalization สูงกว่าค่าเฉลี่ย ก่อนการทดลองในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้กิจกรรมในกระบวนการ มุ่งเน้นไปที่การแลกเปลี่ยนความรู้และการระดมสมองที่สอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้

(SECI process) ของ Nonaka, Toyama and Konno (2000) กล่าวคือ การจัดกิจกรรมให้กลุ่มตัวอย่าง ได้มีการปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ฝังลึกอยู่ ภายในตัวบุคคล (Socialization) ได้ถูกถอดออกมาอยู่ในรูปแบบที่สามารถถ่ายทอดและเข้าใจได้ง่าย โดยใช้การบันทึกความรู้ (Externalization) แล้วนำความรู้ที่ได้จากการบันทึกมาเก็บรวบรวมจัดเป็นหมวดหมู่ (Combination) เพื่อสะดวกและง่ายต่อการเรียกใช้งาน หรือการนำไปใช้ (Internalization) ในการพัฒนาผลงาน จึงส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับทฤษฎี เกลียวความรู้ อีกทั้งกิจกรรมแต่ละขั้นตอนได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมนั้นซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่อง เช่น การค้นหาความรู้ด้วยตนเอง การบันทึกความรู้ลงกระดานดำบันทึกความรู้ การระดมสมองร่วมกันในกระดานดำระดมสมอง การขอความคิดเห็นในกระดานดำสัมพันธ์ เป็นต้น ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างแสดงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องเป็นประจำและส่งผลให้กลายเป็นพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นในตัวบุคคลซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างที่แสดงความคิดเห็นว่า กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการสร้างความรู้ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสร้างความรู้ การเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการจัดกิจกรรม การเรียนวิชาอื่น ๆ หรือการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ โดยเฉพาะทักษะการเขียน การสนทนา และการจดบันทึกความรู้ที่ได้จากการค้นหา หรือการระดมสมองเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาผลงาน

การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยทำให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี อาทิ ขึ้นกำหนดเป้าหมาย คือ การให้กลุ่มตัวอย่างได้นำเสนอประเด็นที่สนใจร่วมกันเพื่อคัดเลือกและจัดทำโครงร่างการดำเนินงานทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ โดยการสร้างบันทึกโครงร่างการดำเนินงานลงในกระดานดำบันทึกความรู้ สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นลงในกระดานดำระดมสมอง และหากต้องการความช่วยเหลือสามารถบันทึกลงกระดานดำสัมพันธ์ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนเข้าไปแสดงความคิดเห็น คำแนะนำ ซึ่งก่อนหน้านี้นักเรียนอาจไม่เคยแสดงพฤติกรรม หรือกระทำเช่นนี้มาก่อน และนักเรียนกระทำเช่นนี้ในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน นอกจากนี้ได้ฝึกกลุ่มตัวอย่างให้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมองร่วมกันแล้วนำความรู้ที่ได้มาทำการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการสรุปผลเป็นแนวความคิดตนเองก่อนการนำไปจัดเก็บลงในกระดานดำบันทึกความรู้ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ก่อนการบันทึกลงกระดานดำบันทึกความรู้ หรือกระดานดำระดมสมอง ในเว็บไซต์ระบบการสอน ซึ่งพฤติกรรม หรือการกระทำดังกล่าวถือเป็นสิ่งสำคัญ ดังที่ Nonaka and Takeuchi (1995) Damsgaard and Scheepers (2001) และ Kothuri, 2002) กล่าวคือ การสร้างความรู้ต้องอาศัยความเข้าใจที่ลึกซึ้งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ชัดเจนและความรู้โดยนัยด้วยการอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้ว

นำความรู้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับความรู้หรือประสบการณ์เดิมของตนเองที่มีอยู่ ซึ่งการสร้างความรู้มีลักษณะเป็นเกลียวความรู้ที่จุดเริ่มต้นจากกิจกรรมรายบุคคล ไปสู่กิจกรรมกลุ่ม ซึ่งผ่านความแตกต่างระหว่างบุคคลและมุมมองที่หลากหลายของแต่ละบุคคลในการสร้างความรู้ และรวมไปถึงวิธีการเก็บรวบรวมความรู้ หรือการนำไปประยุกต์ใช้ โดยความรู้นั้นจะกลายเป็นสติปัญญา ถ้าบุคคลสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ของตนเองมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การนำระบบการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ไปใช้ควรมีเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภาควันตภาพ อาทิ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และควรมีการให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการค้นหาความรู้ การบันทึกความรู้ การติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ฯลฯ ก่อนการใช้งานจริง

1.2 การสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ หรือการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ต้องอาศัยเวลาการฝึกฝน และปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งนักเรียนที่เข้าร่วมกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอน ควรเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ มีวินัย และมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ควรเป็นผู้ที่รู้จักค้นหาความรู้ด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา เพื่อนำมาใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ การระดมสมอง หรือการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

1.3 ควรแนะนำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการสรุปผลความรู้ที่ได้จากการค้นหา การแลกเปลี่ยน หรือการระดมสมอง และควรมีการให้ความรู้ด้านทักษะการฟัง การสนทนา และวิธีการจดบันทึก เพื่อให้นักเรียนได้มีทักษะและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและเกิดประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลการใช้ระบบการสอน โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีการศึกษาผลการใช้ระบบกับนักเรียน/ นิสิตในระดับอื่น เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับมหาวิทยาลัย เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษานำระบบการสอนไปใช้กับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น เช่น การสอนแบบโครงงานเป็นฐาน การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯลฯ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- จิราภรณ์ สุทธิมมสภา. (2548). แล้วก็มีกลุ่มของ KM. *วารสารการจัดการสมัยใหม่*, 3(1), 1-9.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). *วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชม ภูมิภาค. (2553) *เครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. เข้าถึงได้จาก <http://www.csyoy.com>
- ชรัยพร ภูมา. (2553). *การพัฒนารูปแบบยูเลอร์นึ่ง โดยใช้แนวคิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของชุมชน นักปฏิบัติและการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เพื่อสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม*. คุยฉินพนธ์
ครุศาสตรคุยฉินพนธ์, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2521). *ชุดการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *ระบบสื่อการสอน*. ใน *ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 1-5*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2541). *การใช้ทรัพยากรสื่อของชาติด้านโทรคมนาคมเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2555). *ภาพอนาคตการศึกษาไทย: ผู้การศึกษาภาควันตภาพ*. ใน *การอบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อยกระดับการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556 ก). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา*. เข้าถึงได้จาก www.educ.su.ac.th/2013/images/stories/210655_01.pdf
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556 ข). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน*. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 5(1), 7-19.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (ม.ป.ป.). *นวัตกรรม คุณภาพ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และประสิทธิภาพ การเรียนการสอน*. เข้าถึงได้จาก http://www.educ.su.ac.th/2013/images/stories/210655_02.pdf
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และเซาวเลศ เลิศขโลพาร. (2536). ระบบและการจัดระบบ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดระบบทางการศึกษา หน่วยที่ 1*. (หน้า 1-62). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐกร สงคราม. (2543). *การออกแบบและพัฒนาหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐฐิตา ศิริรัตน์. (2551). *การพัฒนารูปแบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบชี้นำตนเองเพื่อสร้างการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมสำหรับบุคลากรทางการศึกษา*. คุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไตรรงค์ เจนการ. (2548). *การวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: มาร์ค เอ็ม พรินดิง.
- ทิตนา เขมมณี. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอนข ทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล ผู้มีจรรยา. (2557). *ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศัภยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท*. คุษฎีนิพนธ์ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นวพรรษ เพชรมณี และปรัชญนันท์ นิลสุข. (2553). Ubiquitous Learning: อัจฉริยะแห่งการล่่วงรู้บริบท. *วารสารวิทยบริการ*, 21(1), 23-32.
- นิตยา บุญปรีด และสมปอง อันเดช. (2551). เทคโนโลยีอัจฉริยะ (Ubiquitous Technology) กับยูเลิร์นนิ่ง (Ubiquitous Learning). *วารสารรังสิตสารสนเทศ*, 14(2), 28-31.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2550). *การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา: กรณีศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. คุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2553). *การพัฒนากระบวนการสร้างความรู้ในชุมชนการเรียนรู้เชิงเสมือน สำหรับนักวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา*. คุยฎินิพนธ์ครุศาสตรคุยฎิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประคอง วรรณสุด. (2542). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปณิตา วรรณพิรุณ และ โอภาส เกาไสยาภรณ์. (2555). *การพัฒนารูปแบบเครือข่ายสังคมเชิงเสมือนเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สำหรับการศึกษาพหุวัฒนธรรม*. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง 2555*. นนทบุรี: อิมแพค เมืองทองธานี.
- ประพนธ์ ผาสุขยัด. (2553). *นวัตกรรมการเรียนรู้สู่การศึกษาที่แท้*. ใน *การสัมมนาวิชาการ เรื่อง นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อชุมชนเป็นสุข*. กรุงเทพฯ. โครงการเสริมสร้างการเรียนรู้เพื่อชุมชนเป็นสุข.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรเทพ ฐิ์แผน. (2546). *พัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. คุยฎินิพนธ์ครุศาสตรคุยฎิบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญศรี ศรีสวัสดิ์. (2555). *พัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่*. คุยฎินิพนธ์ปรัชญาคุษฎิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2549, 1 มกราคม). โฉมหน้าบัณฑิตราชภัฏปี 2549 ผลิตตามกรอบมาตรฐานใหม่. *หนังสือพิมพ์ข่าวสด*, หน้า 27.
- มหาชาติ อินทโชติ. (2557). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบยูเลิร์นนิ่งด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา*. คุยฎินิพนธ์ศึกษาศาสตรคุยฎิบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2549). *จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย. (2548). การพัฒนาระบบการสร้างความรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เป็นทีม สำหรับอาจารย์พยาบาลในสถาบันอุดมศึกษา. ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรากร หงษ์โต. (2553). การพัฒนารูปแบบชมชนการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้กระบวนการสร้างความรู้ เพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์. ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ. (2553). การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้ร่วมกันด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ สถาบันอุดมศึกษา. ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2548). การจัดการความรู้ฉบับทำจริงอย่างง่าย. ใน การประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อสรุปบทเรียนการจัดการความรู้ ปี 2548. สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. นครศรีธรรมราช: โรงแรมเดอะทวิน โลตัส.
- วิจารณ์ พานิช. (2548). การจัดการความรู้ฉบับนักปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุขภาพใจ.
- วิทยา คูวีรัตน์. (2540). การพัฒนาระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูโรงเรียนคาทอลิก สังกัดอัครสังฆมณฑล กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวนิต อรรถวุฒิกุล. (2551). การพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย นำประเสริฐชัย. (ม.ป.ป.). เทคโนโลยีการจัดการความรู้. เข้าถึงได้จาก <http://www.ns.mahidol.ac.th/english/KM/article.htm>
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กอปกินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษย์และสังคมศาสตร์. กอปกินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2541). วิธีวิทยาการประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ลีทวิชชัย ปลายเสมา. (2557). *ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน*. คุชฎีนิพนธ์ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุชาดา กิรนนท์. (2544). การเพิ่มศักยภาพระบบการจัดการด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ. ใน *สัมมนาหนึ่งทศวรรษไอทีจุฬา*. กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สันติ วิจักขณาลัญญ์. (2545). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา*. คุชฎีนิพนธ์ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โอภาส เกาไสยาภรณ์. (2554). *การพัฒนารูปแบบเครือข่ายสังคมเชิงเสมือนสำหรับห้องเรียนพหุวัฒนธรรมเพื่อการสร้างความรู้และความตระหนักในคุณค่าทางวัฒนธรรมสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา*. คุชฎีนิพนธ์ครุศาสตรคุชฎีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Andrews, T., Tynan, B., & Stewart, C. (2011). Ubiquitous learning: Issues in the Australian higher education context. *Ubiquitous Learning*, IGI Global, Hershey: PA. (pp. 41-60).
- Armistead, C. (1999). Knowledge management and process performance. *Journal of Knowledge Management*, 3(2), 143-157.
- Arvanitis, T. N. (1997). *Web site structure: SIMQ tutorial (Issue 2)*. Retrieve from http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2
- Banathy, B. H. (1968). *Instructional systems*. Belmont, CA: Lear Siegler, Inc/Fearon Publishers.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. New York: George Braziller, Inc.
- Biggs, C. L., Birks, E. G., & Atkins, W. (1980). *Managing the systems development process*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bhatt, G. D. (2001). Knowledge management in organizations: examining the interaction between technologies, techniques, and people. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 68-75.
- Bittel, L. R. (1978). *Encyclopedia of profession management*. New York: McGraw-Hill.

- Bollinger, A. S., & Smith, R. D. (2001) Managing organizational knowledge as a strategic asset. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 8-18.
- Brennan, K. L. (1972). A Generalized Upper-Lower Item Discrimination Index. *Educational and Psychological Measurement*, 32, 289-303.
- Chiu, P. S., Kao, Y. H., Huang, T. M., & Chen, T. S. (2008). A Meaningful Learning based u-Learning Evaluation Model. In *Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. Retrieve from <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4561631>
- Damsgaard, J., & Scheepers, R. (2001). Using Intranet Technology to Foster Organizational Knowledge Creation. In *Proceedings of The 9th European Conference on Information Systems*. (pp. 674-686). Bled Slovenia.
- Davenport, T. H. & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Boston: Harvard Business School Press.
- Debenham, K. J. (1989). *Knowledge systems design*. New York: Prentice-Hall.
- Doherty, A. (1998). The internet: Destined to become a passive surfing technology. *Educational Technology*, 38(5), 61-63.
- Dillon, A., & Zhu, E. (1997). *Designing web-based instruction: A human-computer interaction perspective*. Retrieved from <http://www.ischool.utexas.edu/~adillon/BookChapters/Web%20Based%20Instruction.htm>
- Edwards, P. (1985). *System analysis design and development: With structured concepts*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Fernando, Z. F., Rosalba, C. C., Francisco, L. T., Andres, V. F., & Dionicio, Z. F. (2008). u-Teacher: Ubiquitous learning approach. In *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment* (pp. 9-20). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Fich, R. B., & Arbaugh, J. B. (2006). Separating the effects of knowledge construction and group collaboration in learning outcomes of web-based courses. *Information & Management*, 43(6), 778-793.
- Fraser, D. S. (2005). Ubi-learning integrates indoor and outdoor experiences. *Communications of the ACM*, 48(1), 55-59.

- Gagne, R. M., & Briggs, L. J. (1979). *Principles of instructional design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Hijazi, S., & Kelly, L. (2003). Knowledge Creation in Higher Education Institutions: A Conceptual Model. In *Proceedings of The 2003 ASCUE Conference*. (pp. 78-91). Myrtle Beach: South Carolina.
- Hirumi, A., & Bermudez, A. (1996). Interactivity, Distance Education, and Instructional Systems Design Converge on the Information Superhighway. *Journal of Research on Technology in Education*, 29(1), 1-16.
- Jacobs, M. (1999). *Situated cognition: learning and knowledge relates to situated cognition*. Retrieve from <http://www.gsu.edu/~mstsw/courses/it7000/papers/situated.htm>
- Jones, V., & Jo, J. H. (2004). Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In *Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*. (pp. 468-474). Perth: Western Australia.
- Johnson, C. M. (2000). A survey of current research on online communities of practice. *Internet and Higher Education*, 4, 45-60.
- Junqi, W., Yumei, L., & Zhibin, L. (2010). Study of instructional design in ubiquitous learning. In *Proceedings of the 2010 Second International Workshop On Education Technology and Computer Science*, 3, (pp. 518-523).
- Knapp, L. R., & Glenn, A. D. (1996). *Restructuring schools with technology*. Massachusetts: A Simon and Schuster Company.
- Kothuri, S. (2002). *Knowledge in organizations definition, creation and harvesting*. Retrieved from http://www.gse.harvard.edu/~t656_web/Spring_2002_students/kothuri_smita_knowledge_in_orgs.htm
- Krogh, G. V., & Grand, S. (2000). Justification in knowledge creation: Dominant logic in management discourses. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-62753-0_2
- Ku, D. T., & Chang, C. (2010). Framework of PBL Strategy Integrated in LMS and Ubiquitous Learning Environment. In *Proceedings of Sixth International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management (NCM)*. (pp.722-726). Seoul Korea.

- Kukkonen, H. O. (2002). *The 7C model for organizational knowledge creation and management*. Retrieved from https://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/wbs/conf/olkc/archive/oklc5/papers/e-1_oinas.pdf
- Kukkonen, H. O. (2005). Towards evaluating knowledge management through the 7C Model. In *Proceedings of The European Conference on Information Technology Evaluation, (ECITE' 05)*. Turku: Finland. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.124.8115&rep=rep1&type=pdf>
- Liu, G. Z., & Hwang, G. J. (2010). A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: towards context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology, 41*(2), 1-9.
- Lovett, H. T. (1978). The effect of violating the assumption of equal item means in estimating the livingston coefficient. *Educational and Psychological Measurement, 38*(2), 239-251.
- McKeen, J. D., & Smith, H. A. (2003). *Making IT happen: Critical issues in IT management*. Ontario: Wiley Publisher.
- Mckenzie, J., & Winkelen, C. V. (2004). *Understanding the knowledge organization: nurturing knowledge competence*. London: Thomson.
- McNaughton, R.B., Quickenden, P., Matear, S., & Gray, B. (1999). Intranet adoption and inter-functional co-ordination. *Journal of Marketing Management, 15*(5), 387-403.
- Morris, I. D., & Connelly, A. (2010). Involving students in the development and evaluation of a ubiquitous learning application for design practice setting. *An International Journal, 2*(4), 21-38.
- Newell, S., Robertson, M., Scarbrough, H., & Swan, J. (2002). *Managing knowledge work*. New York: Palgrave.
- Nicholas, C. B. (2010). *Ubiquitous learning: Meaning of ubiquitous learning*. America: University of Illinois.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Nonaka, I., & Toyama, R. (2003). The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. *Knowledge Management Research & Practice, 1*(1), 2-10.

- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and leadership: A unified model of dynamic knowledge creation. *Long range planning*, 33(1), 5-34.
- Nonaka, I., Reinmoeller, P., & Senoo, D. (2000). *4 Integrated IT to capitalize on market knowledge*. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-349-62753-0_5
- O'Dell, C., & Grayson, C. J. (1998). *If only we knew what we knew: The transfer of internal knowledge and best practice*. New York: The Free Press.
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 12(2), 78-102.
- Qi, X. X., & Liu, Z. Q. (2011). Research and design CSCL model based on ubiquitous learning environments. In *Proceeding of 6th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2011)*. (pp.811-814). SuperStar Virgo: Singapore.
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterionreferenced test item validity. *The Journal of Educational Research*, 2, 49-60
- Schoderbek, P. P., Schoderbek, C. G., & Kefalas, A. G. (1990). *Management systems: conceptual consideration*. Boston: Richard D. Irwin Inc.
- Senge, P. M. (1994). *The fifth discipline field book*. New York: Doubleday.
- Sharman, L. (2004). Knowledge development and creation in email. In *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*. (pp. 1-10). Big Island: USA.
- Silver, G. A., & Silver, J. B. (1976). *Introduction to system analysis*. New jersey: Prentice-Hall Inc.
- Smith, W. A. (1982). *Management systems: Analysis and application*. Japan: CBS College publishing.
- Smits, M., & Moor, A. D. (2004). Measuring knowledge management effectiveness in communities of practices. In *The 37th Hawaii International Conference on System Sciences*. Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1265570>
- Stufflebeam, D. L. (1971). *Education evaluation and decision making*. Illinois: Peacock Publishing.

- Ubon, A. N., & Kimble, C. (2002). Knowledge management in online distance education. In *Proceedings of the 3rd International Conference Networked learning 2002*. University of Sheffield: UK. (pp. 465-473).
- UNESCO. (1981). *A systems approach to teaching and learning procedures: the system approach in instructional situations*. Paris: UNESCO.
- Watson, C. E., & Plymale, W. O. (2011). Ubiquitous learning, students culture and constructivist pedagogical practice. In *Proceedings of Ubiquitous Learning: Strategies for Pedagogy, Course Design and Technology*. Information Age Publishing, Inc.
- Weiser, M. (1991). The computer of the 21st century. *Scientific American*. Retrieved from <https://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/Weiser-Computer21st Century-SciAm.pdf>
- Yahya, S., Ahmad, E. A., & Jalil, K. A. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion. *International Journal Education and Development using Information and Communication Technology*, 6(1), 117-127.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินต้นแบบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวน 11 ท่าน

1. ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์
ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
สังกัด มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
2. รองศาสตราจารย์ ดร.เฟชัญ กิจระการ
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ อินทร์อุดม
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาบัณฑิตศึกษานานาชาติและทรัพยากรมนุษย์
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา ทองสอน
ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาการจัดการเรียนรู้
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี สีเฉลียว
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิฉาย ชนะมัย
ตำแหน่ง ประธานโครงการปริญญาเอก ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณสันต์
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

10. อาจารย์ เรณู ภูมิประดิษฐ์

ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ (กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม)

สังกัด โรงเรียนวัดทรงธรรม อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อธิเดช น้อยไม้

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร

สังกัด โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
จำนวน 6 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เพชฌุ กิจระการ
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี สีเฉลียว
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณัฐสันต์
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. อาจารย์ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. อาจารย์ ดร.เกริก ท่วมกลาง
ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
สังกัด โรงเรียนชุมชนบ้านหนองไข่น้ำ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา
6. อาจารย์สุรรัตน์ สติติย์พงษ์
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
สังกัด โรงเรียนชุมชนโนนแดง อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภวันตภาพ สำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จำนวน 8 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย บุษหมั่น
ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยวางแผนและพัฒนา
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. รองศาสตราจารย์จंगกล แก่นเพิ่ม
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สังคม ภูมิพันธ์
ตำแหน่ง รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยนครพนม
สังกัด มหาวิทยาลัยนครพนม
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา ทองสอน
ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาการจัดการเรียนรู้
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ไร่ไพ
ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาณี เส็งศรี
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนอมศักดิ์ ศรีจันทร์
ตำแหน่ง อาจารย์สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้
สังกัด สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณสันต์
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ข

ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาที่พบ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ

ผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบ

ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาที่พบ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ไข้ปัญหา และข้อเสนอแนะ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนนี้ คือ แบบสอบถาม กับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ จำนวน 10 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพปัจจุบัน ปัญหา ความคิดเห็น ความต้องการ และแนวทางในแก้ไข้ปัญหาของการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 23 ผลการตอบแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนสาระภูมิศาสตร์

ประเด็น	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว		
1. เพศ		
- ชาย	4	40.00
- หญิง	6	60.00
2. อายุ		
- 20 – 30 ปี	1	10.00
- 31 – 40 ปี	3	30.00
- 41 – 50 ปี	4	40.00
- 51 – 60 ปี	2	20.00
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
- ปริญญาตรี	7	70.00
- ปริญญาโท	3	30.00
- ปริญญาเอก	-	-
4. วุฒิการศึกษาที่รับเข้ารับราชการครู		
- กศ.บ. (สังคมศึกษา)	2	20.00
- ค.บ. (สังคมศึกษา)	6	60.00
- ศษ.บ (สังคมศึกษา)	2	20.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ประเด็น	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์และความต้องการเพิ่มเติม สำหรับการแก้ปัญหา (ต่อ)		
1. ท่านคิดว่าเนื้อหาทรายสาระภูมิศาสตร์มีความเหมาะสมกับระยะเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดภาคเรียนหรือไม่		
- เหมาะสม	-	-
- ไม่เหมาะสม	10	100.00
2. ตลอดภาคเรียนท่านใช้ระยะเวลาจำนวนเท่าใดในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์		
- 40 ชั่วโมง/ ภาคเรียน	10	100.00
- 50 ชั่วโมง/ ภาคเรียน	-	-
- 60 ชั่วโมง/ ภาคเรียน	-	-
3. ผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการทดสอบของนักเรียนสาระ ภูมิศาสตร์ภายในระดับโรงเรียนของท่านเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับ เกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด (สูงขึ้น 4% จากผลการทดสอบ O-NET กลุ่มสารสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมปีการศึกษาที่ผ่านมา)		
- สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด	1	10.00
- ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด	9	90.00
4. ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) สาระ ภูมิศาสตร์โรงเรียนของท่านเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด		
- สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด ...	1	10.00
- ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด ...	9	90.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ประเด็น	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
5. การสอนสาระภูมิศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านมีความรู้ความเข้าใจ และความเชี่ยวชาญในเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้เป็นอย่างดีหรือไม่		
- มีความรู้ ความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้	-	-
- มีความรู้ ความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาในบางหน่วยการเรียนรู้	10	100.00
- ไม่มีความรู้ ความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญ เนื้อหาในทุกหน่วยการเรียนรู้	-	-
6. สาระภูมิศาสตร์ควรจะศึกษาจากสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้ที่เป็นของจริง ท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่		
- เห็นด้วย	5	50.00
- ไม่เห็นด้วย	5	50.00
7. ท่านคิดว่าหากนักเรียนได้ศึกษาจากสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้ที่เป็นของจริง นักเรียนจะสามารถนำความรู้เหล่านั้นมาช่วยให้พัฒนาผลการเรียนในสาระภูมิศาสตร์ให้สูงขึ้นหรือไม่		
- สูงขึ้น	5	50.00
- ไม่สูงขึ้น	5	50.00
8. ท่านคิดว่าหากนักเรียนมีประสบการณ์ตรง หรือมีตัวอย่างเนื้อหาที่หลากหลายจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น		
- เห็นด้วย	10	100.00
- ไม่เห็นด้วย	-	-
9. ท่านคิดว่าสื่อการสอนที่ท่านใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์เพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่		
- เพียงพอ	2	20.00
- ไม่เพียงพอ	8	80.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ประเด็น	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
10. ปัจจุบันท่านใช้สื่อการสอนใดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สาระภูมิศาสตร์ (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)		
- หนังสือแบบเรียน	10	100.00
- แผนที่โลก เข็มทิศ ลูกโลก	10	100.00
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง	3	30.00
- e-Learning	2	20.00
- CAI	2	20.00
- Youtube	2	20.00
- การเรียนผ่านดาวเทียม	2	20.00
- ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ หรือไปศึกษาจากสถานที่จริง	5	50.00
- อื่น ๆ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) บัตรคำ โทรทัศน์ครู Google search, Powerpoint	3	30.00
11. ท่านคิดว่านักเรียนที่ท่านสอนในสาระภูมิศาสตร์มีพฤติกรรมเกิด การไม่สนใจเรียน พุดคุยในเวลาเรียน ไม่ตั้งใจเรียน หรือหนีเรียน มี สาเหตุมาจากสิ่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)		
- นักเรียนไม่สนใจเรียน ไม่ตั้งใจเรียนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้...	5	50.00
- ผู้สอนเป็นผู้บรรยายเพียงฝ่ายเดียว	8	80.00
- ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ ถามตอบ กับผู้เรียนน้อยเกินไป	8	80.00
- เนื้อหามีรายละเอียดมากผู้สอนต้องรีบสอนเพื่อให้ทันระยะเวลา	7	70.00
- เนื้อหามีรายละเอียดเน้นการท่องจำเพื่อความเข้าใจส่งผลให้ นักเรียนไม่สนใจเรียน	10	100.00
- วิธีการสอนไม่มีความหลากหลาย	4	40.00
- สื่อการสอนไม่มีความทันสมัย และไม่หลากหลาย	10	100.00
- อื่น ๆ ได้แก่ สมาชิกชั้น มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ง่วงนอน เนื่องจากทำรายงาน ดูโทรทัศน์ เล่นเกมดึก ทำการบ้านหรือแบบฝึกหัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ถัดไปไม่เสร็จเลยต้องทำขณะเรียน	8	80.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ประเด็น	ความถี่	คิดเป็นร้อยละ
12. ผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ภายในโรงเรียนของท่านเพียงพอต่อความต้องการกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่		
- เพียงพอ	2	20.00
- ไม่เพียงพอ	8	80.00
13. หากมีระบบการสอน หรือนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ท่านพบอยู่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันท่านมีความต้องการที่จะรับหรือไม่		
- ต้องการ	10	100.00
- ไม่ต้องการ	-	-
14. หากมีระบบการสอน หรือนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ให้นักเรียนของท่านสามารถศึกษา ทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ท่านคิดว่าจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน หรือผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) สาระภูมิศาสตร์ในโรงเรียนของท่านสูงขึ้นหรือไม่		
- สูงขึ้น	10	100.00
- ไม่สูงขึ้น	-	-

จากตารางที่ 23 การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาที่พบ ความคิดเห็น ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า 1) เนื้อหาและเวลาเรียนไม่สอดคล้อง เนื่องจาก เนื้อหามีรายละเอียดเป็นจำนวนมาก แต่ระยะเวลาการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมมีเพียง 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน 2) ผลการทดสอบระดับโรงเรียนต่ำกว่ามาตรฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด 3) ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด 4) ผู้สอนไม่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบางหน่วยการเรียนรู้ 5) ปัญหาผู้สอน ไม่ครบชั้นเรียน 6) นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง เนื่องจาก สาระภูมิศาสตร์ควรศึกษาจากสถานที่จริงแต่การไปศึกษาจากสถานที่จริงหรือแหล่งเรียนรู้จริงต้องใช้งบประมาณสูง 7) สื่อการสอนขาดความหลากหลาย เนื่องจากผู้สอนใช้หนังสือแบบเรียนเท่านั้น และ 8) นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย เนื่องจาก ผู้สอนเป็น

ผู้บรรยายเพียงฝ่ายเดียว ขาดการมีปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบ แลกเปลี่ยน อีกทั้งการจัดการเรียนการสอน เน้นการท่องจำจากหนังสือแบบเรียน และรูปแบบกิจกรรมไม่มีความหลากหลาย เป็นต้น และจากการสอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติมผู้สอนมีความยินดี เต็มใจสำหรับการเปิดรับและการใช้งานระบบ การสอน หรือนวัตกรรม หากมีระบบการสอน หรือนวัตกรรมใดที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันได้ และสามารถช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาเรื่องทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปอเมริกาใต้ที่ ถือเป็นเรื่อง ไกลตัวนักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้และชัดเจนมากยิ่งขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งผู้สอนได้ให้เหตุผลเพิ่มเติมสำหรับการตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ข้อ 1. ท่านคิดว่าเนื้อหาสาระภูมิศาสตร์มีความเหมาะสมกับระยะเวลาการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนตลอดภาคเรียนหรือไม่ โดยผู้สอน ตอบว่า ไม่เหมาะสม เนื่องจาก เนื้อหา สาระภูมิศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะกล่าวถึง การใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ท่าเลที่ตั้ง ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะแหล่งทรัพยากร ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พิษพหรรณ ธรรมชาติ เศรษฐกิจ ประชากร สภาพแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม และ การส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทั่วโลกในทวีปอเมริกาเหนือ และทวีปอเมริกาใต้ ซึ่งถือว่าเนื้อหาสาระ นั้นมีความละเอียดและมีเป็นจำนวนมาก อีกทั้งเนื้อหาถือเป็นเรื่องที่ไกลตัวผู้เรียนจึงจะต้องอาศัย ระยะเวลาสำหรับการจัดการเรียนการสอน เพื่อทำการศึกษา ทบทวนเนื้อหา และค้นคว้าเพิ่มเติม ส่วนต่าง ๆ ที่เกิดข้อสงสัย หรือที่ยังไม่เข้าใจให้นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาอย่าง กระจำถ่องแท้และชัดเจนมากที่สุด แต่ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมมีเพียง 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนเท่านั้น

ข้อ 6 สาระภูมิศาสตร์ควรจะศึกษาจากสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้ที่เป็นของจริง ท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้อหรือไม่ โดยผู้สอน ตอบว่า เห็นด้วย เนื่องจาก นักเรียนเกิดประสบการณ์ ตรงที่ได้จากการเรียนจากสถานที่จริง ได้สัมผัส และเข้าใจถึงธรรมชาติ หรือสิ่งที่เป็นอยู่รอบข้างถึง สาเหตุ หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้นเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งส่งผลให้นักเรียน ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษาสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้ที่เป็นของจริงมาใช้ในการทำ แบบทดสอบ หรือการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง หรือใกล้เคียงกับประเด็นดังกล่าว และผู้สอน ตอบว่า ไม่เห็นด้วย เนื่องจาก การไปศึกษาสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้จริงนั้นมีการใช้งบประมาณสูงและ อาจได้รับอันตรายระหว่างการเดินทาง และในปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ในระบบเครือข่ายมี เป็นจำนวนมาก เช่น CAI, Youtube, e-Learning หรือเว็บไซต์ เป็นต้น หากผู้สอนนำมาปรับใช้ หรือ ประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมของเนื้อหาสามารถที่จะส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจที่ อย่างถ่องแท้ และชัดเจนได้เช่นกัน อีกทั้งนักเรียนสามารถเกิดทักษะและได้รับประสบการณ์จาก เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ได้เช่นกัน

ผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับการกำหนดกรอบแนวคิด ต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบ

1. ผลการสัมภาษณ์ผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ กับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้ มีประสบการณ์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควัตภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และด้านการสร้างความรู้จำนวน 10 คน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 เนื้อหา ผลการสัมภาษณ์พบว่า เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควัตภาพควรเป็นเนื้อหาภาคทฤษฎีที่ให้นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ ไม่ควรเป็นเนื้อหาภาคปฏิบัติ เนื่องจาก นักเรียนต้องทำการเรียนด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์ โดยควรให้นักเรียนได้ศึกษาผ่านเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาชิ้นงาน เพื่อให้ผู้สอนสามารถประเมินผลความรู้ความเข้าใจของนักเรียนได้ นอกจากนี้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควัตภาพเป็นการให้นักเรียนศึกษา ทบทวนเนื้อหาบทเรียน ส่งแบบฝึกหัด ภาระงานด้วยตนเอง ดังนั้นเนื้อหาต้องบูรณาการหรือเชื่อมโยงกับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน หรือให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะ อาทิ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ ร่วมทั้งการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นการสร้างความรู้ใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพ 2) ลักษณะเนื้อหาควรมีหัวข้อที่ชัดเจนและเนื้อหาไม่มากจนเกินไป มีตัวอย่าง มีรูปภาพประกอบ มีวิดีโอ หรือมีสื่อการสอนที่หลากหลาย น่าสนใจ และมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และสามารถทำงานได้บนทุกระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและมองเห็นภาพที่เป็นรูปธรรมเหมือนกัน และ 3) หากมีเนื้อหาที่เป็นภาคปฏิบัติ ผู้สอนต้องให้คำแนะนำ หรือสาธิตให้นักเรียนได้ดูแล้วปฏิบัติตาม

1.2 กิจกรรมการเรียนการสอน ผลการสัมภาษณ์พบว่า วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาที่ผู้เรียนต้องการ โดยให้นักเรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทบทวน คำนวณ โหลด และรับ-ส่งเอกสารภาระงานได้ด้วยตนเองและสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งควรให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องและนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์เป็นความรู้ของตนเองแล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ ทักษะ

หรือประสบการณ์เดิม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ สำหรับการนำกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้เข้
มาร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นรูปแบบกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้มี
การแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดร่วมกัน ซึ่งกิจกรรมที่เกิดขึ้นตลอดการจัดการเรียนการสอน
ต้องมีลักษณะที่ทำให้ให้นักเรียนได้เกิดการค้นหาข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเอง และนำความรู้ที่ได้มา
มาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลก่อนนำไปใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมสมอง
กับสมาชิกภายในกลุ่มที่มีเป้าหมายเดียวกัน เพื่อเป็นการสร้างความรู้ หรือองค์ความรู้ใหม่ให้กับ
นักเรียน และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานต่อไป ซึ่งผู้ให้ข้อมูล
ส่วนใหญ่เห็นด้วยว่ากระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้ให้กับนักเรียนได้
และมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกวันตภาพ
เนื่องจาก นักเรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทบทวน และร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ ระดม
ความคิดร่วมกันทุกที่ทุกเวลาทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ใน
สถานที่เดียวกันแต่อาศัยศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และหากนักเรียน
กระทำเป็นประจำ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจะกลายเป็นพฤติกรรมการสร้างความรู้ที่ติดตัวนักเรียน
ในที่สุด และนอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า การจัดกิจกรรมแบบกลุ่มอาจเกิดขึ้นได้ยากหาก
ไม่มีผู้นำ หรือผู้ที่สามารถกระตุ้นให้ดำเนินการ ดังนั้นคัดเลือกผู้นำและชี้แจงเกณฑ์ให้นักเรียน
เข้าใจรายละเอียดอย่างชัดเจนก่อนการทดลองจริง หรือควรมีแผนสำรองไว้

1.3 การประเมินผล ผลการสัมภาษณ์พบว่า การประเมินผลการเรียนควรเป็น

การประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน และควรประเมินจากการส่งภาระงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องผ่าน
ระบบการสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ เพื่อเป็นการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน นอกจากนี้
ยังให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า 1) การประเมินชิ้นงานควรเป็นการประเมินกระบวนการและผลลัพธ์ของ
ชิ้นงานนั้น เพื่อเป็นการประเมินแบบรอบด้าน 2) การประเมินผลนอกจากจะใช้แบบทดสอบ หรือ
แบบวัดแล้วควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้ทราบถึงความสามารถ ความรู้ความเข้าใจ
หรือแม้แต่การสร้างความรู้ใหม่อย่างแท้จริง ซึ่งสามารถประเมินได้จากร่องรอยการเรียนจาก
ช่องทางของการแลกเปลี่ยนความรู้ในกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ภายในเว็บไซต์ที่ผู้วิจัย
ออกแบบไว้ และ 3) การประเมินการสร้างความรู้ของนักเรียน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน
เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ควรเป็นแบบรูบริก (Rubrics) 3 ระดับ เพื่อส่งผลให้การประเมินผล
ตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.4 การแลกเปลี่ยนความรู้, การติดต่อสื่อสาร ผลการสัมภาษณ์พบว่า ควรเป็นการ

ติดต่อสื่อสาร 1) แบบประสานเวลา (Synchronous) ได้แก่ การสนทนาออนไลน์ผ่านข้อความ

ตัวอักษร (Chat) หรือข้อความเสียง (Voice) ซึ่งสามารถใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ได้ เช่น Hangout, Line, Facebook, Skype, Whatapp เป็นต้น เนื่องจากการสนทนาที่มีการแจ้งเตือนส่งไปยังนักเรียนได้ทันทีและนักเรียนส่วนใหญ่มีการใช้งานอยู่ประจำ และ 2) แบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ได้แก่ กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ฯลฯ เพื่อรองรับการดำเนินกิจกรรม เช่น การแลกเปลี่ยนความรู้โดยใช้กระดานอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารและร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นความร่วมมือกันได้แบบไม่ประสานเวลา หรือการระดมสมองโดยใช้การสนทนาออนไลน์แบบประสานเวลา เพื่อให้ นักเรียนร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาในประเด็นดังกล่าวร่วมกันทันที และนอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเพิ่มว่า

- 1) ระบบควรมีการแจ้งเตือน เพื่อให้ นักเรียนทราบกำหนดการทำการกิจกรรมการเรียนการสอน และ
- 2) การแลกเปลี่ยนความรู้ของนักเรียนควรเป็นกลุ่มที่มีเป้าหมายเดียวกัน เพื่อให้ความรู้ หรือประเด็นที่แลกเปลี่ยนเป็นไปทิศทางเดียวกัน และผู้สอนควรตรวจสอบหรือชี้แจงกลับได้ในแต่ละประเด็น เพื่อป้องกันการผิดพลาดของความรู้

1.5 ระบบการบริหารจัดการระบบ ผลการสัมภาษณ์พบว่า ควรเป็นระบบที่มีการพัฒนาไว้แล้ว เนื่องจาก ปัจจุบันระบบการบริหารจัดการเรียนการสอนมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ได้ เช่น Google App for Education อาทิ Google classroom, Google docs, Google drive, Google group, Google hangout, Google site, Google slide และบริการอื่น ๆ เนื่องจาก ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์ดังกล่าวทุกประเภท เพื่อให้ นักเรียนที่มีอุปกรณ์แตกต่างกันสามารถเข้าใช้งานได้ และระบบการบริหารจัดการจะต้องรองรับให้ผู้สอนสามารถเข้ามาจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลนักเรียน เนื้อหาสาระภูมิศาสตร์ การแจ้งประชาสัมพันธ์ การอัปเดตเอกสาร การตรวจสอบความถูกต้องความรู้จากการแลกเปลี่ยน หรือการระดมสมอง ฯลฯ อีกทั้งนักเรียนสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาบทเรียน ดาวน์โหลดเอกสาร การรับ-ส่งภาระงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า

- 1) ควรนำแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมบนอุปกรณ์ร่วมด้วย เนื่องจาก เป็นสิ่งที่นักเรียนใช้ประจำจะส่งผลช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้ผ่านระบบการสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ
- 2) ควรเพิ่มเติม หรือปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานให้รองรับ ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน เข้าถึงได้รวดเร็ว และเกิดความเหมาะสมกับระบบการสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ เพื่อส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด และ 3) ระบบการบริหารจัดการควรตอบสนองต่อการทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์ เช่น วินโดวส์ (Windows) ไอโอเอส (IOS) และแอนดรอยด์ (Android) เป็นต้น

1.6 คุณลักษณะเครือข่ายสมาชิก

1.6.1 คุณลักษณะนักเรียน ผลการสัมภาษณ์พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียน

การสอนแบบภควัตภาพควรมีการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน และตรวจสอบระดับความรู้พื้นฐานและทักษะการใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น ซึ่งผู้สอนหรือผู้วิจัยควรให้ความรู้และฝึกปฏิบัติการเบื้องต้นก่อนใช้งานจริง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ทำความเข้าใจ และสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นนักเรียนจึงต้องเข้าใจวิธีการและกระบวนการเสียก่อน และต้องตระหนักถึงบทบาทการเรียน การทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า 1) นักเรียนต้องเป็นผู้ค้นหาข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเอง หรือเรียกว่า การเรียนด้วยตนเอง และต้องมีการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการค้นหาเพื่อนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมร่วมกัน เพื่อใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิด เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการสร้างความรู้ของนักเรียนด้วยตนเอง 2) นักเรียนควรตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ตนเอง ควรมีความกระตือรือร้น เอาใจใส่ ช่วยเหลือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเมื่อเกิดปัญหา และมีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีในการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

1.6.2 คุณลักษณะผู้สอน ผลการสัมภาษณ์พบว่า ผู้สอนจะต้องมีความพร้อมให้กับ

นักเรียน โดยต้องมีการเตรียมความพร้อมของระบบการสอน ทักษะการสอนที่ดี ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานและทักษะเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางการเข้าถึง เพื่อที่จะสามารถออกแบบสื่อการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม และนอกจากนี้ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมสื่อการสอนและกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับขั้นตอนและกิจกรรม และต้องช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจมีความต้องการที่จะเรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยผู้สอนปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะ ให้คำแนะนำ และกระตุ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียน เพื่อประสบความสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบ

1.7 โครงสร้างพื้นฐาน ผลการสัมภาษณ์พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ

ภควัตภาพจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ที่เหมาะสม ได้แก่ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งต้องสามารถเชื่อมต่อได้ตลอดเวลา โดยอาจอยู่ในรูปแบบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

แบบใช้สาย (Wire internet) หรือการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless internet) เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า 1) ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมาต้องมีความปลอดภัยในข้อมูลรอบด้าน และมีการกำหนดสิทธิ์ให้กับนักเรียนและผู้สอนอย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดการเข้าถึงเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้นและยังเป็นการป้องกันการคัดลอกเนื้อหาบทเรียนจากผู้ภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาต 2) ควรมีแผนการจัดการเรียนรู้ตามระบบ เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการสอนตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และ 3) การนำระบบไปใช้ควรอยู่ในรูปแบบของแพ็คเกจประกอบด้วย เว็บไซต์ของระบบ ช่องทางสนับสนุน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอน แบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.8 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ผลการสัมภาษณ์พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมในการเรียน ในการทำงานร่วมกัน หรือการส่งภาระงาน ดังนั้นผู้สอนต้องมีการชี้แจงถึงขั้นตอน วิธีการจัดการเรียนการสอน วิธีการส่งภาระงาน และการประเมินผลให้กับนักเรียนได้ทราบอย่างชัดเจน และผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทไปเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะ กระตุ้น และติดตามในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบนั้นประสบความสำเร็จ

2. ผลการสัมภาษณ์นักเรียน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้ คือ แบบสัมภาษณ์กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความสามารถ ประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะด้านการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต การใช้งานเว็บไซต์ทั่วไป การสืบค้นข้อมูล การรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ และเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและการกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.1 นักเรียนเคยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ หรือไม่ และยินดีหรือไม่ (ถ้ามี) ผลการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ หรือแบบออนไลน์ และให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าเป็นวิธีการเรียนรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจที่จะส่งผลให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสามารถศึกษา ทบทวนบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ อีกทั้งสะดวกสบายในการติดต่อสื่อสาร หรือการสอบถามข้อสงสัยกับผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ยินดีที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบภควันตภาพ หรือแบบ

ออนไลน์ และนอกจากนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ต้องการให้ผู้สอน หรือผู้วิจัย ใ้คำอธิบาย กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ภาระงาน และเกณฑ์การประเมินผลการเรียน ตลอดจนอธิบายหลักการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ชัดเจน และจัดทำคู่มือประกอบการใช้งาน อีกทั้งควรให้นักเรียนได้ทำการทดลองใช้ในชั้นเรียนก่อนการทดลองใช้จริง เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย และสามารถกระทำด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ผลการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตทั้งแบบ ใช้สาย (Wire internet) และแบบไร้สาย (Wireless internet) เป็นอย่างดีในการใช้งานทั่วไป อาทิ การสืบค้นข้อมูล การดาวน์โหลดเอกสาร การสนทนาผ่านแอปพลิเคชัน เช่น Line, Facebook, Whatapp, Skype, Hangout เป็นต้น และนอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เป็นทรัพย์สินส่วนตัว และควรมีการให้ความรู้และทดลองใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนการใช้งานจริง เพื่อให้การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.3 เครื่องมือสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ผลการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถใช้กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสืบค้นข้อมูล (Search engine) การดาวน์โหลด การใช้ปฏิทินออนไลน์ และการสนทนาผ่านข้อความตัวอักษร (Chat) หรือข้อความเสียง (Voice) จากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี เช่น Line, Facebook, Whatapp, Skype, Hangout เป็นต้น ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรอยู่ในรูปแบบที่ใกล้เคียง

2.4 ระบบการบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ผลการสัมภาษณ์พบว่า ควรเป็นระบบที่สามารถทำงานได้บนทุกระบบปฏิบัติการ เช่น วินโดวส์ (Windows) ไอโอเอส (IOS) และแอนดรอยด์ (Android) เป็นต้น และควรมีช่องทางสำหรับการติดต่อระหว่างผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียนทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา โดยระบบควรจะต้องใช้งานได้ง่าย สะดวก ง่ายต่อการเรียนรู้ ง่ายต่อการจดจำ ไม่ซับซ้อน และมีความปลอดภัย เพื่อให้สามารถบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระตามที่กำหนดได้ นอกจากนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า 1) ควรนำแอปพลิเคชันที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้งานเป็นประจำมาเชื่อมต่อเพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และ 2) ควรมีการแจ้งเตือนกิจกรรมที่กำลังจะมาถึงให้ทราบล่วงหน้า

2.5 วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ผลการสัมภาษณ์พบว่า เนื่องจาก นำกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้มาใช้เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการสร้างความรู้ ดังนั้นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรใช้รูปแบบการเรียนผ่านเว็บไซต์ของระบบ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษา ทบทวน คาวน์โหลดเอกสาร และรับ-ส่งแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง และการจัดกิจกรรมควรอยู่ในรูปแบบของกระบวนการกลุ่มที่ให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่รับผิดชอบแล้วมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลแล้วบันทึกลงในเว็บไซต์ของระบบก่อนการนำไปแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดร่วมกันอาจเป็นแบบเผชิญหน้า หรือแบบออนไลน์ผ่านช่องทางของระบบ นอกจากนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า 1) วิธีการแบ่งกลุ่ม โดยให้นักเรียนจัดกลุ่มกันเองตามประเด็นที่สนใจร่วมกัน 2) ช่องทางการบันทึกความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิด หากเป็นรูปแบบออนไลน์ควรอยู่ในรูปแบบของกระดานสนทนา หรือแอปพลิเคชันที่นักเรียนมีความคุ้นเคยเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขณะทำการดังกล่าวและต้องสามารถกลับมาอ่าน หรือทบทวนได้ตลอดเวลา 3) ข้อมูลสารสนเทศ หรือความรู้ที่บันทึก หรือแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิด (แบบออนไลน์) ผู้สอนต้องสามารถเข้ามาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดของความรู้

2.6 การประเมินผลการเรียน ผลการสัมภาษณ์พบว่า การประเมินผลการเรียนแต่ละครั้งผู้สอนควรส่งผลป้อนกลับและให้แนะนำวิธีการที่ถูกต้องกับนักเรียนได้ทันที และในกรณีที่เป็นชิ้นงานผู้สอนควรชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลในกระบวนการต่าง ๆ ให้ทราบอย่างชัดเจนและควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างนักเรียนและผู้สอน

2.7 การติดต่อสื่อสาร ผลการสัมภาษณ์พบว่า ควรมี 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) แบบประสานเวลา (Synchronous) ได้แก่ การสนทนาออนไลน์ผ่านข้อความตัวอักษร (Chat) หรือข้อความเสียง (Voice) ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมบนอุปกรณ์ได้ เช่น Line, Facebook, Whatapp, Skype, Hangout เป็นต้น เนื่องจากเป็นแอปพลิเคชันเหล่านี้ที่มีการแจ้งเตือนทันที และนักเรียนใช้งานเป็นประจำ และ 2) แบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ได้แก่ กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นต้น โดยทั้ง 2 รูปแบบนี้ นักเรียนใช้งานเป็นประจำ ส่งผลให้เกิดความสะดวกและง่ายในการติดต่อสื่อสารร่วมกัน

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยและผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางที่ 24 ผลวิเคราะห์ดัชนีค่าความยาก (P) อำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	N_1	U	N_2	L	B	P	ระดับคุณภาพ ข้อสอบ (P)	ข้อสอบ ข้อที่
1.	27	21	14	1	.71	.54	ดีมาก	1
2.	27	15	14	1	.48	.39	พอใช้ได้	2
3.	27	18	14	2	.52	.49	ดีมาก	3
4.	27	23	14	4	.57	.66	พอใช้ได้	-
5.	27	25	14	7	.43	.78	พอใช้ได้	-
6.	27	15	14	2	.41	.41	ดีมาก	4
7.	27	17	14	2	.49	.46	ดีมาก	5
8.	27	18	14	2	.52	.49	ดีมาก	6
9.	27	21	14	4	.49	.61	พอใช้ได้	7
10.	27	19	14	2	.56	.51	ดีมาก	8
11.	27	16	14	1	.52	.41	ดีมาก	9
12.	27	19	14	2	.56	.51	ดีมาก	10
13.	27	22	14	3	.60	.61	พอใช้ได้	11
14.	27	24	14	8	.32	.78	พอใช้ได้	-
15.	27	25	14	9	.28	.83	ปรับปรุงใหม่	-
16.	27	21	14	3	.56	.59	ดีมาก	12
17.	27	22	14	3	.60	.61	พอใช้ได้	13
18.	27	17	14	1	.56	.44	ดีมาก	14
19.	27	18	14	2	.52	.49	ดีมาก	15
20.	27	18	14	2	.52	.49	ดีมาก	16
21.	27	21	14	6	.35	.66	พอใช้ได้	-
22.	27	19	14	1	.63	.49	ดีมาก	17
23.	27	22	14	8	.24	.73	พอใช้ได้	-
24.	27	16	14	2	.45	.44	ดีมาก	18
25.	27	21	14	4	.49	.61	พอใช้ได้	19

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ข้อที่	N_1	U	N_2	L	B	P	ระดับคุณภาพ ข้อสอบ (P)	ข้อสอบ ข้อที่
26.	27	18	14	1	60	.46	ดีมาก	20
27.	27	17	14	2	.49	.46	ดีมาก	21
28.	27	17	14	3	.42	.49	ดีมาก	22
29.	27	19	14	2	.56	.51	ดีมาก	23
30.	27	14	14	1	.45	.37	พอใช้ได้	-
31.	27	18	14	3	.45	.51	ดีมาก	24
32.	27	22	14	7	.31	.71	พอใช้ได้	-
33.	27	16	14	2	.45	.44	ดีมาก	25
34.	27	24	14	2	.75	.63	พอใช้ได้	26
35.	27	22	14	5	.46.	.66	พอใช้ได้	-
36.	27	20	14	3	.53	.56	ดีมาก	27
37.	27	15	14	1	.48	.39	พอใช้ได้	-
38.	27	19	14	2	.56	.51	ดีมาก	28
39.	27	20	14	2	.60	.54	ดีมาก	29
40.	27	21	14	2	.63	.56	ดีมาก	30

ค่าความเชื่อมั่น จำนวน 30 ข้อ ในนักเรียน 41 คน มีค่าเท่ากับ 0.89

ตารางที่ 25 ผลวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการสอนตามเกณฑ์ E_1/E_2 (เกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85) (แบบทดลองสอนจริง)

เลขที่	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนกระบวนการระหว่างการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน				รวมคะแนน กระบวนการ	แบบทดสอบ หลังเรียน
		คะแนน แบบฝึกหัด	คะแนน กระบวนการ	คะแนนผลงาน	คะแนน สังเกตพฤติกรรม		
	(30)	(25)	(69)	(36)	(24)	(154)	(30)
1.	11.00	16.50	63.00	29.50	21.00	130.00	25.00
2.	13.00	22.00	59.00	29.00	19.90	129.90	27.00
3.	10.00	21.50	61.00	29.50	20.50	132.50	24.00
4.	13.00	20.50	59.00	28.00	19.50	127.00	26.00
5.	16.00	25.00	61.00	29.50	20.40	135.90	28.00
6.	14.00	24.00	59.00	28.00	19.50	130.50	29.00
7.	9.00	15.00	61.00	28.50	21.00	125.50	21.00
8.	13.00	11.00	61.00	29.50	19.75	121.25	20.00
9.	12.00	19.00	61.00	28.50	20.90	129.40	24.00
10.	16.00	22.00	59.00	28.00	20.00	129.00	28.00
11.	13.00	20.00	61.00	28.00	20.55	129.55	25.00
12.	10.00	21.00	61.00	29.50	21.65	133.65	28.00
13.	13.00	18.00	61.00	29.50	21.05	129.55	24.00

ตารางที่ 25 (ต่อ)

เลขที่	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนกระบวนการระหว่างการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน				รวมคะแนน กระบวนการ	แบบทดสอบ หลังเรียน
		คะแนน แบบฝึกหัด	คะแนน กระบวนการ	คะแนนผลงาน	คะแนน สังเกตพฤติกรรม		
	(30)	(25)	(69)	(36)	(24)	(154)	(30)
14.	9.00	18.00	61.00	29.50	19.30	127.80	23.00
15.	13.00	19.00	63.00	29.00	20.15	131.15	25.00
16.	14.00	23.00	59.00	29.50	21.00	132.50	27.00
17.	12.00	19.50	58.00	28.50	19.90	125.90	25.00
18.	11.00	18.00	61.00	28.50	19.80	127.30	24.00
19.	12.00	14.50	58.00	28.50	19.75	120.75	24.00
20.	10.00	23.50	59.00	29.50	20.40	132.40	26.00
21.	13.00	19.50	63.00	29.50	20.05	132.05	26.00
22.	15.00	23.50	62.00	28.50	19.90	133.90	27.00
23.	19.00	21.50	64.00	29.00	21.65	136.15	29.00
24.	18.00	22.50	63.00	29.50	20.90	135.90	29.00
25.	6.00	7.50	59.00	28.00	18.65	113.15	17.00
26.	15.00	18.50	59.00	29.00	22.05	128.55	25.00

ตารางที่ 25 (ต่อ)

เลขที่	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนกระบวนการระหว่างการจัดกิจกรรมการสอนผ่านระบบการสอน				รวมคะแนน กระบวนการ	แบบทดสอบ หลังเรียน
		คะแนน แบบฝึกหัด	คะแนน กระบวนการ	คะแนนผลงาน	คะแนน สังเกตพฤติกรรม		
	(30)	(25)	(69)	(36)	(24)	(154)	(30)
27.	14.00	25.00	62.00	28.50	21.15	136.65	28.00
28.	9.00	7.50	64.00	29.50	21.00	122.00	20.00
29.	14.00	13.00	62.00	29.00	21.00	125.00	23.00
30.	13.00	25.00	59.00	29.00	21.30	134.30	28.00
31.	14.00	24.50	61.00	29.50	20.05	135.05	27.00
32.	11.00	19.00	61.00	28.00	20.30	128.30	26.00
รวม	405.00	618.50	1945.00	925.00	654.00	4142.50	808.00
\bar{X}	12.66	19.33	60.78	28.91	20.44	129.45	25.25
SD	2.71	4.68	1.70	.59	.77	5.20	2.86
ร้อยละ	42.16	77.31	88.09	80.30	85.16	84.06	84.17

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนักเรียนตามเกณฑ์พฤติกรรม
การสร้างความรู้ (Nonaka, Toyama & Konno, 2000) (แบบทดลองจริง)

พฤติกรรมการสร้างความรู้	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม
Socialization (From tacit knowledge to tacit knowledge)						
1. สนทนา ได้ตอบ เพื่อแลกเปลี่ยน ความรู้ หรือระดมความคิดกับผู้อื่น	2.34	.48	ปานกลาง	2.84	.37	มาก
2. ถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ที่ตนมีให้ผู้อื่นได้รับฟัง	2.00	.00	น้อย	2.53	.51	ปานกลาง
3. แลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์กับผู้อื่นทั้งแบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์	2.47	.51	ปานกลาง	2.88	.34	มาก
4. ระดมความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่นในการ ทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน	1.81	.40	น้อย	2.59	.50	มาก
5. ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความคิดเห็น และช่วยเหลือผู้อื่น	2.34	.48	ปานกลาง	2.84	.37	มาก
6. สอบถามความคิดเห็น คำแนะนำ หรือ แนวทางที่จำเป็นต่อการทำงาน หรือการ พัฒนาผลงานจากผู้อื่น	2.34	.48	ปานกลาง	2.84	.37	มาก
7. สรุปรูปร่างความรู้จากการแลกเปลี่ยน หรือ การระดมความคิดให้อยู่ในรูปแบบของ เอกสาร ข้อความ รูปภาพ ฟังความคิด	1.72	.46	น้อย	2.59	.350	มาก
8. สร้าง และแก้ไขภาระงานร่วมกับผู้อื่น ในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน	2.31	.47	ปานกลาง	2.81	.40	มาก
9. เชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ของตนเองเข้ากับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของผู้อื่น	1.69	.47	น้อย	2.59	.50	มาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

พฤติกรรมการสร้างความรู้	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม
Socialization (ต่อ)						
10. ค้นพบแนวคิด องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดกับผู้อื่น	1.78	.42	น้อย	2.63	.49	มาก
11. เรียนรู้กระบวนการทำงาน หรือการพัฒนาผลงานจากผู้อื่น	2.41	.50	ปานกลาง	2.88	.34	มาก
12. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน หรือวิธีพัฒนาผลงานผู้อื่น เพื่อเป็นแบบอย่าง	2.41	.50	ปานกลาง	2.88	.34	มาก
13. เลียนแบบทักษะการทำงาน หรือลักษณะการพัฒนาผลงานของผู้อื่น โดยอยู่บนพื้นฐานการสังเกต	2.41	.50	ปานกลาง	2.88	.34	มาก
รวม	2.16	.13	ปานกลาง	2.75	.07	มาก
Externalization (From tacit knowledge to explicit knowledge)						
14. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิด	1.53	.51	น้อย	2.59	.50	มาก
15. บันทึกความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการสรุปผลเรียบร้อยแล้ว	1.53	.51	น้อย	2.63	.49	มาก
16. เชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมของตนเองเข้ากับความรู้ใหม่ที่ได้รับ แล้วนำเสนอในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ฯลฯ	1.53	.51	น้อย	2.59	.50	มาก
17. นำเสนอความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผลให้อยู่ในรูปแบบข้อความ รูปภาพ ฯลฯ	1.53	.51	น้อย	2.63	.49	มาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

พฤติกรรมการสร้างความรู้	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม
Externalization (ต่อ)						
18. ตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ นำเสนอด้วยตนเอง หรือผู้เชี่ยวชาญที่มี ความรู้ความสามารถ	2.53	.51	ปานกลาง	2.91	.30	มาก
19. ทบทวน แก้ไข และบันทึกความรู้ ใหม่ที่ได้รับอยู่เป็นประจำ	1.31	.47	น้อย	2.53	.51	ปานกลาง
20. ปรับปรุง แก้ไข และอัปเดตความรู้ที่ บันทึกให้เป็นปัจจุบันสม่ำเสมอ	1.31	.47	น้อย	2.53	.51	ปานกลาง
21. เปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้แสดงความ คิดเห็น คำแนะนำ และชี้แนะแนว ทางการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน	2.47	.51	ปานกลาง	2.88	.34	มาก
รวม	1.72	.02	น้อย	2.66	.09	มาก
Combination (From explicit knowledge to explicit knowledge)						
22. รวบรวมความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ที่ได้จากการแลกเปลี่ยน ความรู้ หรือการระดมความคิดมาจัดเก็บ อยู่ในรูปแบบของเอกสาร ข้อความ รูปภาพ ฯลฯ	1.63	.49	น้อย	2.63	.49	มาก
23. จัดลำดับ แบ่งหมวดหมู่ของเอกสาร ความรู้ และแหล่งที่มาของความรู้จาก แหล่งข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ	1.31	.47	น้อย	2.53	.51	ปานกลาง
24. ปรับปรุง แก้ไข และอัปเดตความรู้ที่ บันทึกให้เป็นปัจจุบันสม่ำเสมอ	1.31	.47	น้อย	2.53	.51	ปานกลาง
25. สร้างต้นแบบความคิดออกมาเป็น รูปธรรม	1.41	.50	น้อย	2.59	.50	มาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

พฤติกรรมการสร้างความรู้	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับพฤติกรรม	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับพฤติกรรม
Combination (ต่อ)						
26. แลกเปลี่ยน ถ่ายโอน หรือเผยแพร่เอกสารความรู้ที่จัดเก็บร่วมกันกับผู้อื่น	1.41	.50	น้อย	2.63	.49	มาก
27. เชื่อมต่อเอกสารความรู้ที่จัดเก็บเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	1.31	.47	น้อย	2.66	.48	มาก
28. ค้นหาความรู้ที่บันทึกไว้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	1.31	.47	น้อย	2.59	.50	มาก
29. เชื่อมโยงเอกสารที่เกี่ยวข้องภายนอกเข้ากับพื้นที่บันทึกเอกสาร	1.31	.47	น้อย	2.53	.51	ปานกลาง
รวม	1.38	.01	น้อย	2.59	.01	มาก
Internalization (From explicit knowledge to tacit knowledge)						
30. นำความรู้ที่บันทึกไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน	1.69	.47	น้อย	2.72	.46	มาก
31. นำความรู้ที่บันทึกไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการทำงานเดิม หรือพัฒนาผลงานเดิมให้เกิดเป็นผลงานใหม่	1.69	.47	น้อย	2.72	.46	มาก
32. นำความรู้ที่จัดเก็บภายในเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นช่วยตัดสินใจการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน	1.00	.00	น้อย	2.56	.50	มาก
33. นำความรู้ที่บันทึกมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของตนเอง เพื่อเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือการประยุกต์ใช้	1.63	.49	น้อย	2.59	.50	มาก
34. นำความรู้ที่บันทึกมาเชื่อมโยงกับความรู้ผู้อื่น เพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือการประยุกต์ใช้	1.63	.49	น้อย	2.59	.50	มาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

พฤติกรรมการสร้างความรู้	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม	\bar{X}	<i>SD</i>	ระดับ พฤติกรรม
Internalization (ต่อ)						
35. เชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ เข้ากับสิ่งที่ได้จากการแลกเปลี่ยน หรือ การระดมความคิดกับผู้อื่น เพื่อให้เกิด เป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือการประยุกต์ใช้	1.63	.49	น้อย	2.63	.49	มาก
36. สร้างสรรค์ผลงานใหม่จากความรู้ที่ บันทึก	1.69	.47	น้อย	2.69	.47	มาก
37. สืบค้นความรู้ที่ได้บันทึก เพื่อนำมา ประยุกต์ใช้	1.56	.50	น้อย	2.66	.48	มาก
38. เรียนรู้ และเกิดประสบการณ์จากการ แลกเปลี่ยน หรือระดมความคิดร่วมกัน	1.69	.47	น้อย	2.88	.34	มาก
39. ขอมรับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการ แลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิด ร่วมกันกับผู้อื่น	1.69	.47	น้อย	2.88	.34	มาก
รวม	1.59	.15	น้อย	2.69	.06	มาก
โดยรวม	1.71	.07	น้อย	2.67	.03	มาก

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม

สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สาระภูมิศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเพื่อสำรวจและศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอน ปัญหาที่พบ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ความต้องการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบการสอนให้สอดคล้องกับสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการของการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนต่อไป

2. ผู้สอนอ่านข้อความให้ละเอียดและพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วเลือกคำตอบข้อที่ตรงกับสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงและตรงกับความคิดเห็นของผู้สอนมากที่สุด

3. แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเท่านั้นและการตอบแบบสอบถามนี้จะไม่มีการทบทวนต่อท่านแต่อย่างใด

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายภูชิต สถิตย์พงษ์

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เบอร์โทรศัพท์: 09-1064-5909, E-mail: poochit014.pt32@gmail.com

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

20 – 30 ปี

31 – 40 ปี

41 – 50 ปี

51 – 60 ปี

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

4. วุฒิการศึกษาที่รับเข้าบรรจุราชการครู

ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์และความต้องการเพิ่มเติมสำหรับการแก้ปัญหา

1. ท่านคิดว่าเนื้อหาสาระภูมิศาสตร์มีความเหมาะสมกับระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดภาคเรียนหรือไม่

เหมาะสม

ไม่เหมาะสม เนื่องจาก

2. ตลอดภาคเรียนท่านใช้ระยะเวลาจำนวนเท่าใดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์

40 ชั่วโมง/ภาคเรียน

50 ชั่วโมง/ภาคเรียน

60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

อื่น ๆ ระบุ

3. ผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการทดสอบของนักเรียนในสาระภูมิศาสตร์ภายในระดับโรงเรียนของท่านเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด (สูงขึ้น 4% จากผลการทดสอบ O-NET กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมปีการศึกษาที่ผ่านมา)

สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด

ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. กำหนด

4. ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) สาระภูมิศาสตร์โรงเรียนของท่านเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด

สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด

ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สทศ. ตามกระทรวงศึกษาธิการกำหนด

5. การสอนสาระภูมิศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านมีความรู้ ความเข้าใจ และ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้เป็นอย่างดีหรือไม่

- มีความรู้ ความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้
- มีความรู้ ความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาในบางหน่วยการเรียนรู้
- ไม่มีความรู้ ความเข้าใจ ความเชี่ยวชาญ เนื้อหาในทุกหน่วยการเรียนรู้

6. สาระภูมิศาสตร์ควรจะศึกษาจากสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้ที่เป็นของจริง ท่านเห็น ด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่

- เห็นด้วย เนื่องจาก
- ไม่เห็นด้วย เนื่องจาก

7. ท่านคิดว่าหากนักเรียนได้ศึกษาจากสถานที่จริง หรือแหล่งเรียนรู้ที่เป็นของจริง นักเรียนจะสามารถนำความรู้เหล่านั้นมาช่วยใหพัฒนาผลการเรียนในสาระภูมิศาสตร์ให้สูงขึ้นหรือไม่

- สูงขึ้น
- ไม่สูงขึ้น

8. ท่านคิดว่าหากนักเรียนมีประสบการณ์ตรง หรือมีตัวอย่างเนื้อหาที่หลากหลายจากการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

- เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วย เนื่องจาก

9. ท่านคิดว่าสื่อการสอนที่ท่านใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ ปัจจุบันเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่

- เพียงพอ
- ไม่เพียงพอ

10. ปัจจุบันท่านใช้สื่อการสอนใดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)

- หนังสือแบบเรียน
- แผนที่โลก เข็มทิศ ลูกโลก
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- e-Learning
- CAI
- Youtube
- การเรียนผ่านดาวเทียม
- ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ หรือไปศึกษาจากสถานที่จริง
- อื่น ๆ ระบุ

11. ท่านคิดว่านักเรียนที่ท่านสอนในสาระภูมิศาสตร์มีพฤติกรรมเกิดการไม่สนใจเรียน พุคคฺยในเวลาเรียน ไม่ตั้งใจเรียน หรือหนีเรียน มีสาเหตุมาจากสิ่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)

- นักเรียนไม่สนใจเรียน และไม่ตั้งใจเรียนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้อยู่แล้ว
- ผู้สอนเป็นผู้บรรยายเพียงฝ่ายเดียว
- ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ ถามตอบ กับผู้เรียนน้อยเกินไป
- เนื้อหามีรายละเอียดเป็นจำนวนมากผู้สอนต้องรีบสอนเพื่อให้ทันกับระยะเวลา
- เนื้อหามีรายละเอียดเน้นการท่องจำเพื่อให้เกิดความเข้าใจจึงส่งผลให้นักเรียนไม่

สนใจเรียน

- วิธีการสอนไม่มีความหลากหลาย
- สื่อการสอนไม่มีความทันสมัย และไม่หลากหลาย
- อื่น ๆ ระบุ

12. ผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ภายในโรงเรียนของท่านเพียงพอต่อความต้องการกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่

- เพียงพอ
- ไม่เพียงพอ

13. หากมีระบบการสอน หรือนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ท่านพบอยู่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันท่านมีความต้องการที่จะรับหรือไม่

- ต้องการ
- ไม่ต้องการ เนื่องจาก

14. หากมีระบบการสอน หรือนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ให้นักเรียนของท่านสามารถศึกษา ทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ท่านคิดว่าจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน หรือผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) สาระภูมิศาสตร์ในโรงเรียนของท่านสูงขึ้นหรือไม่

- สูงขึ้น
- ไม่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบ และสร้างต้นแบบ
ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภวันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
(สำหรับผู้สอนสาระภูมิศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัย)

ชื่อเรื่องภาษาไทย	ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภวันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	DEVELOPMENT OF A GEOGRAPHY UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR LOWER SECONDARY EDUCATION IN LOWER NORTHEASTERN THAILAND
ผู้วิจัย	นายภูชิศ สถิตย์พงษ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา (ปร.ค.)
อาจารย์ที่ปรึกษา (หลัก)	รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ
อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ

คำชี้แจง:

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนภูมิศาสตร์แบบภวันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้คำถามที่ครอบคลุมโครงสร้างของการจัดการเรียนการสอนภูมิศาสตร์แบบภวันตภาพ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบให้สอดคล้องกับสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความต้องการของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภวันตภาพ ซึ่งครอบคลุมโครงสร้างกรอบแนวคิดต้นแบบ 9 ด้าน ดังนี้

- | | |
|---|---------------------|
| 1. เนื้อหา | 7. โครงสร้างพื้นฐาน |
| 2. กิจกรรมการเรียนการสอน | 8. ข้อเสนอแนะ |
| 3. การประเมินผล | |
| 4. รูปแบบการแลกเปลี่ยนความรู้, การติดต่อสื่อสาร | |
| 5. ระบบการบริหารจัดการระบบ | |
| 6. คุณลักษณะเครือข่ายสมาชิก | |

ชื่อผู้สัมภาษณ์

ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน
วันที่สัมภาษณ์ เวลา

1. เนื้อหา

.....
.....
.....

**2. กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย วิธีการจัดการเรียนการสอน, การเรียนการสอนแบบ
ภาควันตภาพ, กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ และการสร้างความรู้ใหม่**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. การประเมินผล

.....
.....
.....

4. รูปแบบการแลกเปลี่ยนความรู้, การติดต่อสื่อสาร

.....
.....
.....

5. ระบบการบริหารจัดการระบบ

.....
.....
.....
.....

6. คุณลักษณะเครือข่ายสมาชิก ประกอบด้วย นักเรียน ผู้สอน

.....
.....
.....

8. โครงสร้างพื้นฐาน

.....
.....
.....

9. ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายภูชิต สถิตย์พงษ์

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
เบอร์โทรศัพท์: 09-1064-5909, E-mail: poochit014.pt32@gmail.com

**แบบสัมภาษณ์ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบ และสร้างต้นแบบ
ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
(สำหรับนักเรียน)**

ชื่อเรื่องภาษาไทย	ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	DEVELOPMENT OF A GEOGRAPHY UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR LOWER SECONDARY EDUCATION IN LOWER NORTHEASTERN THAILAND
ผู้วิจัย	นายภูชิศ สติตย์พงษ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา (ปร.ค.)
อาจารย์ที่ปรึกษา (หลัก)	รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกษร บุญอำไพ
อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ

คำชี้แจง:

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะด้านการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภทคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ในการใช้งานเว็บไซต์ทั่วไป การสืบค้นข้อมูล การรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ และเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดต้นแบบระบบการสอนและการกำหนดองค์ประกอบปัจจัยนำเข้าของระบบให้สอดคล้องกับสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน และตรงกับความ ต้องการของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ

ชื่อผู้สัมภาษณ์

โรงเรียน

วันที่สัมภาษณ์ เวลา

1. นักเรียนเคยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพหรือไม่ และยินดีหรือไม่ (ถ้ามี)

.....

2. การเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ควรทำอย่างไร

.....

3. เครื่องมือสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

4. ลักษณะระบบการบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร

.....

5. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. วิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านระบบการสนทนาแบบบทวันทนา ควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

7. วิธีการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

8. การประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบทวันทนาควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

9. รูปแบบ การติดต่อสื่อสารจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบทวันทนา ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายภูชิต สถิตย์พงษ์

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เบอร์โทรศัพท์: 09-1064-5909, E-mail: poochit014.pt32@gmail.com

แบบประเมิน
(ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ชื่อเรื่องภาษาไทย	ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	DEVELOPMENT OF A GEOGRAPHY UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR LOWER SECONDARY EDUCATION IN LOWER NORTHEASTERN THAILAND
ผู้วิจัย	นายภูษิต สติชัยพงษ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา (ปร.ค.)
อาจารย์ที่ปรึกษา (หลัก)	รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ
อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสม (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประเมิน (ร่าง) ระบบจะนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบให้มีความสมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ลงนาม.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 5 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 การประเมินส่วนประกอบหลักของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบด้านกระบวนการของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 3 การประเมินด้านการนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างไปใช้

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ตอนที่ 5 ข้อเสนอสรุปจากการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของ (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้จากเอกสารที่ส่งแนบมาด้วย โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงระบบต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาซึ่งให้ความหมายด้วยตัวเลข ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างมาก

ตอนที่ 1 แสดงการประเมินส่วนประกอบหลักของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. หลักการและเหตุผลของระบบ.....
2. วัตถุประสงค์ของระบบ.....
3. หลักการของระบบ.....
4. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
5. กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบ.....
6. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากระบบ.....
8. องค์ประกอบด้านบริบท (Context)					
8.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....
8.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประเภท คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต.....
8.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
8.4 ทักษะการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....
8.5 หลักการและเหตุผลของระบบ.....
8.6 วัตถุประสงค์ของระบบ.....
8.7 ผู้ใช้ระบบ.....
9. องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input)					
9.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนภูมิศาสตร์แบบภควัฒภาพ					
9.1.1. วิเคราะห์นักเรียน.....
9.1.2. วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น.....
9.1.3. วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน.....
9.1.4. วิเคราะห์หลักสูตรฯ พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคม ศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3...

ตอนที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
9.1.5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ
9.1.6. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้.....
9.1.7. กำหนดสาระการเรียนรู้.....
9.1.8. กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....
9.1.9 กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้.....
9.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ					
9.2.1 อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
9.2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
9.2.3 ระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัฒภาพ.....
9.2.4 ช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนแบบภควัฒภาพ.....
9.3 คุณลักษณะผู้สอน.....
9.4 คุณลักษณะนักเรียน.....
10. องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process)					
10.1 เตรียมความพร้อม (Preparation).....
10.2 จัดกิจกรรมการสอน (Teaching process).....
10.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal).....
10.2.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching).....
10.2.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing).....
10.2.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming).....
10.2.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation).....
10.3 ประเมินผล (Evaluation).....
10.4 สรุปผลการสอน (Teaching summary).....
11. องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output)					
11.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
11.2 พฤติกรรมการสร้างความรู้.....
11.3 ผลงาน.....

ตอนที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
12. องค์กรประกอบด้านผลย้อนกลับ (Feedback)					
12.1 ตรวจสอบและปรับปรุงระบบ

ข้อเสนอแนะ

1. หลักการและเหตุผลของระบบ

.....

.....

.....

2. วัตถุประสงค์ของระบบ

.....

.....

.....

3. หลักการของระบบ

.....

.....

.....

4. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

.....

.....

.....

5. กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบ

.....

.....

.....

6. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

.....

.....

.....

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากระบบ

.....
.....
.....

8. องค์ประกอบของระบบด้านบริบท (Context)

.....
.....
.....
.....

9. องค์ประกอบของระบบด้านปัจจัยนำเข้า (Input)

.....
.....
.....
.....

10. องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process)

.....
.....
.....
.....

11. องค์ประกอบของระบบด้านผลลัพธ์ (Output)

.....
.....
.....

12. องค์ประกอบของระบบด้านผลย้อนกลับ (Feedback)

.....
.....
.....

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบด้านกระบวนการของระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เตรียมความพร้อม (Preparation)
1.1 ปฐมนิเทศ.....
1.2 นักเรียนทดสอบก่อนเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้).....
1.3 แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่ม.....
1.4 นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือ.....
2. จัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)
2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal)
2.1.1 ผู้สอนให้คำแนะนำเพิ่มเติมด้านรายละเอียดเนื้อหาภาพรวม และ ด้านแหล่งสืบค้นข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง.....
2.1.2 นักเรียนกำหนดประเด็น ปัญหา หัวข้อที่สนใจ หรือประเด็น ผู้สอนกำหนด เพื่อจัดทำเป็นผลงาน.....
2.1.3 นักเรียนศึกษาประเด็นที่คัดเลือก วางแผนการดำเนินการ และ จัดทำโครงร่างเพื่อนำเสนอ.....
2.1.4 นักเรียนบันทึกโครงร่างลงกระดานดำบันทึกความรู้ เพื่อขอ คำแนะนำ.....
2.1.5 ผู้สอนติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำ
2.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching)
2.2.1 นักเรียนค้นหาข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ รับผิดชอบ เพื่อพัฒนาผลงานจากแหล่งสืบค้นภายในและภายนอก เว็บไซต์ของระบบที่พัฒนาขึ้น.....
2.2.2 นักเรียนวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่ได้ ให้เป็นความรู้ด้วยตนเอง.....
2.2.3 นักเรียนบันทึกผลการค้นหาความรู้ลงกระดานดำบันทึกความรู้ เพื่อขอคำแนะนำ.....

ตอนที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2.2.4 ผู้สอนติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำ
2.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing)
2.3.1 นักเรียนแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ร่วมกันด้วยการพูดคุย โต้ตอบ แสดงความคิดเห็น หรือ และให้คำแนะนำร่วมกัน ในประเด็นที่รับผิดชอบ พร้อมจดบันทึก (แบบเผชิญหน้า).....
2.3.2 นักเรียนแลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ร่วมกันด้วยการพูดคุย โต้ตอบ แสดงความคิดเห็น และให้ คำแนะนำลงในกระดานดำระดมสมอง (แบบออนไลน์).....
2.3.3 ตัวแทนบันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ลงใน กระดานดำบันทึกความรู้
2.3.4 ผู้สอนติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำ.....
2.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming).....
2.4.1 ตัวแทนรวบรวมผลความรู้ในรูปแบบเอกสารจากสมาชิกภายใน กลุ่มและจัดเรียงหัวข้อตามโครงร่างที่กำหนดไว้.....
2.4.2 นักเรียนร่วมกันระดมสมอง เพื่อพัฒนาผลงาน.....
2.4.3 ตัวแทนบันทึกผลความรู้ผลงานที่ได้จากการระดมสมองลงใน กระดานดำบันทึกความรู้.....
2.4.4 ผู้สอนติดตาม ตรวจสอบ และให้คำแนะนำ.....
2.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation).....
2.5.1 นำเสนอผลงานกลุ่ม.....
2.5.2 ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของ ผลงานจากการนำเสนอ และให้คำแนะนำในการพัฒนาผลงาน.....
2.5.3 นักเรียนร่วมกันแก้ไขผลงาน และบันทึกผลงาน (ฉบับแก้ไข) ลง ในกระดานดำบันทึกความรู้.....

ตอนที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. ประเมินผล (Evaluation).....
3.1 ผู้สอนประเมินและเพื่อนร่วมชั้นเรียนประเมินผลงาน.....
3.2 นักเรียนทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้).....
3.3 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบ.....
4. สรุปผลการสอน (Teaching summary).....
4.1 ผู้สอนสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....
4.2 ผู้สอนรายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 การประเมินด้านการนำระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างไปใช้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในการนำไปใช้และสามารถปฏิบัติตามได้.....
2. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้น เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมสอนในปัจจุบันและอนาคต.....
3. ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนได้จริง.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ (ร่าง) ระบบการสอบภูมิศาสตร์แบบภควันทภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 ข้อเสนอสรุปจากการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) ระบบการสอบภูมิศาสตร์แบบภควันทภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
ข้าพเจ้ามีความเห็นว่า

- (ร่าง) ระบบการสอบมีความเหมาะสม สามารถนำไปทดลองใช้ได้
- (ร่าง) ระบบการสอบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุง และแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ก่อนการนำไปทดลองใช้

- (ร่าง) ระบบการสอบยังไม่มีมีความเหมาะสม ควรปรับปรุง และแก้ไขตาม

ข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายภูชิต สถิตย์พงษ์

นิสิตหลักสูตรปริญญาคุุณชีพัฒนฑิต (ปร.ค.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เบอร์โทรศัพท์: 09-1064-5909, E-mail: poochit014.pt32@gmail.com

แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ
สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

คำชี้แจง

แบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินพฤติกรรมการสร้างความรู้ของตนเอง ลักษณะของการถามเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมหรือการกระทำบางอย่างของนักเรียนที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง ซึ่งคำตอบที่ได้จะไม่มีถูกหรือผิดแต่อย่างใด เพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการวิจัยต่อไป ขอให้นักเรียนโปรดตอบคำถามให้ครบทุกข้อ ทั้งนี้ข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลเสียประการใดต่อนักเรียนทั้งสิ้น โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาซึ่งให้ความหมายด้วยตัวเลข ดังนี้

- 3 หมายถึง นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมนั้นสม่ำเสมอ หรือกระทำเป็นประจำ
- 2 หมายถึง นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมนั้นไม่สม่ำเสมอ หรือกระทำเป็นครั้งคราว
- 1 หมายถึง นักเรียนไม่มีการแสดงพฤติกรรมนั้นเลย หรือไม่กระทำเลย

ข้อมูลนักเรียน

ชื่อ - นามสกุล.....

เลขที่..... ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พฤติกรรมการสร้างความรู้ หมายถึง การแสดงออก หรือการกระทำของนักเรียนที่แสดงการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันระหว่างความรู้โดยนัย (ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่มีอยู่ในตัวบุคคลและอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ในการถ่ายทอด) และความรู้ที่ชัดแจ้ง (เอกสาร หนังสือ และไม่จำเป็นต้องอาศัยบุคคลในการถ่ายทอด) ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือกิจกรรมเสริมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนจากระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้บนเครือข่าย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย

1.1 Socialization เป็นกระบวนการเสวนา แลกเปลี่ยน หรือเผยแพร่ประสบการณ์ ทักษะ แนวคิด และความชำนาญของผู้ที่สื่อสารร่วมกัน หรือถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกหลายบุคคล โดยการจัดให้มีการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จากการสังเกต การลอกเลียนแบบ การลงมือปฏิบัติ การฝึกหัด ฝึกฝนจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ดังนั้นความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นขั้นตอนนี้จึงมีลักษณะที่เรียกว่าความรู้ในลักษณะเห็นพ้องต้องการ

1.2 Externalization เป็นกระบวนการแสดงจุดยืนแห่งตน หรือการแสดงความรู้ที่มีอยู่ในตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ด้วยการถ่ายทอด ปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ ดังนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นในกระบวนการนี้จึงมีลักษณะที่เรียกว่าความรู้ที่เกี่ยวกับการสร้างความคิดและแนวคิด

1.3 Combination เป็นกระบวนการรวมความรู้ในแขนงต่าง ๆ ที่เป็นความรู้ที่ชัดแจ้งเข้าด้วยกัน แล้วนำมาสร้าง และจัดหมวดหมู่เป็นความรู้ใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการดึงความรู้นั้นไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจึงมีลักษณะที่เรียกว่า ความรู้ที่เป็นระบบ

1.4 Internalization เป็นกระบวนการเก็บสะสมความรู้ ประสบการณ์ และความชำนาญจากบุคคลอื่นเข้ามาเป็นของตนเอง หรือคุณลักษณะของตนเองที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือจากการปฏิบัติ กระบวนการนี้มีความใกล้เคียงกับการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Learning by Doing) ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นจึงมีลักษณะที่เรียกว่า ความรู้เชิงปฏิบัติการ

ตอนที่ 1 รายละเอียดแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้

ประเด็นการพิจารณา	ระดับพฤติกรรม		
	3	2	1
Socialization (From Tacit Knowledge to Tacit Knowledge)			
1. มีการสนทนาโต้ตอบ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดกับผู้อื่น...
2. มีการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ตนมีให้ผู้อื่น ได้รับฟัง.....
3. มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์กับผู้อื่นทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์.....
4. มีการระดมความคิดเห็นร่วมกันกับผู้อื่นในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
5. มีการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และช่วยเหลือกับผู้อื่น.....
6. มีการสอบถามความคิดเห็น คำแนะนำ หรือแนวทางที่จำเป็นต่อการทำงาน หรือการพัฒนาผลงานจากผู้อื่น.....
7. มีการสรุปความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยน หรือการระดมความคิดโดยอยู่ในรูปแบบของเอกสาร ข้อความ รูปภาพ หรือผังความคิด.....
8. มีการสร้าง และแก้ไขผลงานร่วมกันกับผู้อื่นในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
9. มีการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตนเองเข้ากับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของผู้อื่น.....
10. มีการค้นพบแนวคิด หรือองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดกับผู้อื่น.....
11. มีการเรียนรู้ในส่วนของการทำงาน หรือการพัฒนาผลงานจากผู้อื่น.....
12. มีการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน หรือการพัฒนาผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาเป็นแบบอย่าง.....
13. มีการเลียนทักษะในการทำงาน หรือลักษณะการพัฒนาผลงานของผู้อื่น โดยอยู่บนพื้นฐานการสังเกต.....

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับพฤติกรรม		
	3	2	1
Externalization (From Tacit Knowledge to Explicit Knowledge)			
14. มีการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และสรุปผลผลความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิด.....
15. มีการบันทึกผลความรู้ที่ผ่านวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการสรุปผลเรียบร้อยแล้ว.....
16. มีการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิมของตนเองเข้ากับความรู้ใหม่ที่ได้รับ แล้วนำเสนอในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ฯลฯ.....
17. มีการนำเสนอผลความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ผ่านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการสรุปผลเรียบร้อยแล้วให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ฯลฯ.....
18. มีการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่นำเสนอด้วยตนเอง หรือผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ.....
19. มีการทบทวน แก้ไข และทำการบันทึกความรู้ใหม่ที่ได้รับอยู่เป็นประจำ
20. มีการปรับปรุง แก้ไข และอัปเดตผลการบันทึกความรู้ที่มีอยู่ให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ.....
21. มีการเปิดโอกาสให้ผู้อื่น ได้แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางการทำงานหรือการพัฒนาผลงาน.....
Combination (From Explicit Knowledge to Explicit Knowledge)			
22. มีการรวบรวมความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดมาจัดเก็บให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารความรู้ ข้อความ รูปภาพ ฯลฯ.....
23. มีการจัดลำดับ แบ่งหมวดหมู่ของเอกสารความรู้และแหล่งที่มาของความรู้จากที่ต่าง ๆ.....
24. มีการปรับปรุง แก้ไข และอัปเดตเอกสารความรู้ที่จัดเก็บให้มีความเป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ.....
25. นักเรียนมีการสร้างต้นแบบความคิดออกมาเป็นรูปธรรม.....

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับพฤติกรรม		
	3	2	1
Combination (ต่อ)			
26. มีการแลกเปลี่ยน ถ่ายโอน และเผยแพร่เอกสารความรู้ที่จัดเก็บร่วมกันกับผู้อื่น.....
27. มีการเชื่อมเอกสารความรู้ที่จัดเก็บเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
28. มีการค้นหาความรู้ที่บันทึกไว้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
29. มีการเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ากับพื้นที่บันทึกเอกสารความรู้.....
Internalization (From Explicit Knowledge to Tacit Knowledge)			
30. มีการนำความรู้ที่บันทึกไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
31. มีการนำความรู้ที่บันทึกไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานเดิม หรือพัฒนาผลงานเดิมให้เกิดเป็นผลงานใหม่.....
32. มีการนำความรู้ที่จัดเก็บในเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นไปช่วยตัดสินใจของการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
33. มีการนำความรู้ที่บันทึกมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของตนเอง เพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือประยุกต์ในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
34. มีการนำความรู้ที่บันทึกมาเชื่อมโยงกับความรู้ของผู้อื่น เพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือประยุกต์ในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
35. มีการเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์เข้ากับสิ่งที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดกับผู้อื่น เพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือประยุกต์ในการทำงาน หรือการพัฒนาผลงาน.....
36. มีการสร้างสรรค์ผลงานจากความรู้ที่บันทึก.....
37. มีการสืบค้นความรู้ที่ได้บันทึกไว้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์.....
38. มีการเรียนรู้ และเกิดประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดร่วมกัน.....
39. มีการยอมรับความรู้ใหม่ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิด.....

แบบประเมินกระบวนการ

กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง: แบบประเมินกระบวนการที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินกระบวนการได้มาของผลงาน ทั้งนี้ ผลลัพธ์อาจอยู่ในรูปแบบของรายงาน โครงการ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือที่นักเรียนพัฒนาขึ้นอันเกิดจากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ ประกอบด้วยขั้นเตรียมความพร้อม ขั้นกำหนดเป้าหมาย ขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ ขั้นระดมสมอง ขั้นนำเสนอผลงาน และขั้นประเมินผล โปรดทำเครื่องหมาย □ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาซึ่งให้ความหมายด้วยตัวเลข ดังนี้

- 3 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการอย่างเคร่งครัด อยู่ในเกณฑ์ระดับดี
- 2 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการเพียงบางส่วน อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติตามกระบวนการ อยู่ในเกณฑ์ระดับปรับปรุง

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินกระบวนการ

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นเตรียมความพร้อม			
1. แนะนำตนเองและพูดคุย ได้ตอบร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม	- แนะนำตนเอง พูดคุย ได้ตอบ แสดงความคิดเห็นร่วมกัน โดยที่ <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- แนะนำตนเอง พูดคุย ได้ตอบ แสดงความคิดเห็นร่วมกัน <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- แนะนำตนเอง พูดคุย ได้ตอบ แสดงความคิดเห็นร่วมกัน <u>ผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>
2. บันทึกแนะนำตนเอง	- บันทึกแนะนำตนเองลงในกระดานดำบันทึก <u>ความรู้ตามเวลาที่กำหนด</u>	- บันทึกแนะนำตนเองลงในกระดานดำบันทึก <u>ความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด</u>	- <u>ไม่บันทึกแนะนำตนเอง</u> ลงในกระดานดำบันทึก <u>ความรู้ตามเวลาที่กำหนด</u>
3. แลกเปลี่ยน พูดคุย แสดงความคิดเห็น	- แลกเปลี่ยน พูดคุย และ <u>แสดงความคิดเห็นร่วมกัน</u> ลงในกระดานดำระดมสมองเกี่ยวกับการแนะนำตนเอง <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- แลกเปลี่ยน พูดคุย และ <u>แสดงความคิดเห็นร่วมกัน</u> ลงในกระดานดำระดมสมองเกี่ยวกับการแนะนำตนเอง <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ไม่ร่วมแลกเปลี่ยน</u> พูดคุย และ <u>แสดงความคิดเห็นร่วมกัน</u> ลงในกระดานดำระดมสมองเกี่ยวกับการแนะนำตนเอง <u>หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>
ขั้นกำหนดเป้าหมาย			
4. เสนอประเด็น ปัญหา หัวข้อที่สนใจ	- <u>ร่วมนำเสนอ</u> ประเด็น ปัญหา หรือหัวข้อที่สนใจร่วมกัน <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>ร่วมนำเสนอ</u> ประเด็น ปัญหา หรือหัวข้อที่สนใจร่วมกัน <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ไม่ร่วมนำเสนอ</u> ประเด็น ปัญหา หรือหัวข้อที่สนใจร่วมกัน <u>หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>
5. จัดทำโครงร่าง	- <u>ร่วมศึกษา</u> วางแผนการ ดำเนินการ และจัดทำโครงร่าง <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>ร่วมศึกษา</u> วางแผนการ ดำเนินการ และจัดทำโครงร่าง <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ไม่ร่วมศึกษา</u> วางแผนการ ดำเนินการ และจัดทำโครงร่าง <u>ผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>
6. บันทึกโครงร่างการดำเนินการ	- <u>ตัวแทนบันทึก</u> โครงร่างลงในกระดานดำบันทึก <u>ความรู้ตามเวลาที่กำหนด</u> และ <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>ตัวแทนบันทึก</u> โครงร่างลงในกระดานดำบันทึก <u>ความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด</u> หรือ <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ตัวแทนไม่บันทึก</u> โครงร่างลงในกระดานดำบันทึก <u>ความรู้ตามเวลาที่กำหนด</u> หรือ <u>ผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นแสวงหาความรู้			
7. การค้นหาข้อมูลสารสนเทศ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่รับผิดชอบ (ระบุแหล่งอ้างอิง)	- ค้นหาข้อมูลสารสนเทศ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่รับผิดชอบจากแหล่งสืบค้นที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ที่พัฒนา และผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น	- ค้นหาข้อมูลสารสนเทศ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่รับผิดชอบจากแหล่งสืบค้นที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ที่พัฒนา ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง	- ไม่ค้นหา หรือค้นหาข้อมูลสารสนเทศ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่รับผิดชอบเฉพาะภายในเว็บไซต์ที่พัฒนา หรือเฉพาะภายนอกเว็บไซต์
8. วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการค้นหา	- วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผลข้อมูลสารสนเทศ ทุกหัวข้อด้วยตนเองจากการค้นหา ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น	- วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผลข้อมูลสารสนเทศ บางหัวข้อด้วยตนเองจากการค้นหา ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง	- ไม่วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปผลข้อมูลสารสนเทศ จากการค้นหา หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง
9. บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลในขั้นแสวงหาความรู้	- บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด	- บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำบันทึกความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด	- ไม่บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด
10. แลกเปลี่ยน พูดคุย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศที่บันทึกลงในกระดานดำบันทึกความรู้(ผ่านการวิเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้ว)	- ร่วมแลกเปลี่ยน พูดคุย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำระดมสมอง ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น	- ร่วมแลกเปลี่ยน พูดคุย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำระดมสมอง ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง	- ไม่ร่วมแลกเปลี่ยน พูดคุย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำระดมสมอง หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นแสวงหาความรู้ (ต่อ)			
11. บันทึกผลการปรับปรุง และเพิ่มเติมข้อมูลสารสนเทศตามความเหมาะสม เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ก่อนนำไปขึ้นแลกเปลี่ยนความรู้	- <u>บันทึกการปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลสารสนเทศ</u> ที่ผ่านการแลกเปลี่ยนพูดคุย และแสดงความคิดเห็นเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>อีกครั้งตามเวลาที่กำหนด</u>	- <u>บันทึกการปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลสารสนเทศ</u> ที่ผ่านการแลกเปลี่ยนพูดคุย และแสดงความคิดเห็นเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>อีกครั้งล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด</u>	- <u>ไม่บันทึกการปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลสารสนเทศ</u> ที่ผ่านการแลกเปลี่ยนพูดคุย และแสดงความคิดเห็นเรียบร้อยแล้วลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>อีกครั้งตามเวลาที่กำหนด</u>
ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้			
12. แลกเปลี่ยน แบ่งปันหรือถ่ายทอดความรู้อาทิ และประสบการณ์ร่วมกัน	- <u>นำเสนอข้อมูล</u> ที่ผ่านการปรับปรุงให้สมาชิกรับฟังโดยละเอียด เพื่อขอรับความคิดเห็น คำแนะนำในการพัฒนางานผลงานกลุ่ม <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>นำเสนอข้อมูล</u> ที่ผ่านการปรับปรุงให้สมาชิกรับฟังโดยละเอียด เพื่อขอรับความคิดเห็น คำแนะนำในการพัฒนางานผลงาน <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ไม่ร่วมนำเสนอและแลกเปลี่ยนข้อมูล</u> สารสนเทศที่ผ่านการปรับปรุงให้สมาชิกรับฟังเพื่อขอรับความคิดเห็น คำแนะนำ หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง
13. บันทึกผลข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้จากกระบวนการขึ้นแลกเปลี่ยนความรู้	- <u>บันทึกผลแลกเปลี่ยนความรู้และบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติม</u> จากกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>ตามเวลาที่กำหนด</u>	- <u>บันทึกผลแลกเปลี่ยนความรู้และบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติม</u> จากกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด</u>	- <u>ไม่บันทึกผลแลกเปลี่ยนความรู้และบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติม</u> จากกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>ตามเวลาที่กำหนด</u>
14. บันทึกผลการรายงานความคืบหน้าของผลงานกลุ่ม	- <u>ตัวแทนบันทึกผลความคืบหน้าของผลงานกลุ่ม</u> ในขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>ตามเวลาที่กำหนด</u> <u>ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>ตัวแทนบันทึกผลความคืบหน้าของผลงานกลุ่ม</u> ในขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด</u> <u>ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ตัวแทนไม่บันทึกผลความคืบหน้าของผลงานกลุ่ม</u> ในขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ <u>ตามเวลาที่กำหนด</u> <u>ผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นระดมสมอง			
15. แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ร่วมกัน	- <u>ส่งข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการปรับปรุงจากขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ให้ตัวแทนรวบรวมให้อยู่ในรูปแบบเอกสารตามลำดับโครงสร้าง</u> - <u>ตัวแทนนำเสนอเอกสารให้สมาชิกร่วมกันระดมสมอง เพื่อแสดงความคิดเห็น ให้ผลงานมีความสมบูรณ์ ผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>ส่งข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการปรับปรุงจากขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ให้ตัวแทนรวบรวมให้อยู่ในรูปแบบเอกสารตามลำดับโครงสร้าง</u> - <u>ตัวแทนนำเสนอเอกสารให้สมาชิกร่วมกันระดมสมอง เพื่อแสดงความคิดเห็น ให้ผลงานมีความสมบูรณ์ ผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2</u>	- <u>ไม่ส่งข้อมูลสารสนเทศที่ผ่านการปรับปรุงจากขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ให้ตัวแทนรวบรวมให้อยู่ในรูปแบบเอกสารตามลำดับโครงสร้าง</u> - <u>ตัวแทนไม่นำเสนอเอกสารให้สมาชิกร่วมกันระดมสมอง เพื่อแสดงความคิดเห็น ให้ผลงานมีความสมบูรณ์</u>
16. บันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมจากกระบวนการขั้นระดมสมอง	- <u>ตัวแทนบันทึกผลการระดมสมองและบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้จากการระดมสมองลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด</u>	- <u>ตัวแทนบันทึกผลการระดมสมองและบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้จากการระดมสมองลงในกระดานดำบันทึกความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด</u>	- <u>ตัวแทนไม่บันทึกผลการระดมสมองและข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้จากการระดมสมองลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด</u>
17. บันทึกผลรายงานความคืบหน้าของผลงานกลุ่ม	- <u>ตัวแทนบันทึกผลการรายงานความคืบหน้าของผลงานกลุ่มในขั้นระดมสมองลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด และผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u>	- <u>ตัวแทนบันทึกผลการรายงานความคืบหน้าของผลงานกลุ่มในขั้นระดมสมองลงในกระดานดำบันทึกความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด และผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น หรือผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u>	- <u>ตัวแทนไม่บันทึกผลการรายงานความคืบหน้าของผลงานกลุ่มในขั้นระดมสมองลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 2 ครั้ง</u>

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ชั้นนำเสนอผลงาน			
18. นำเสนอผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อหามีความถูกต้องและชัดเจน - รูปภาพที่ใช้ประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง - การนำเสนอผลงานมีความแปลกใหม่และมีความน่าสนใจ - น้ำเสียงการนำเสนอมีความชัดเจน - มีไหวพริบปฏิภาณในการตอบคำถามที่ดี - นำเสนอ - มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในผลงานที่นำเสนอ - นำเสนอผลงานภายในช่วงเวลาที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อหามีความถูกต้องและชัดเจนเพียงบางส่วนของ การนำเสนอ - รูปภาพที่ใช้ประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาเพียงบางส่วน - ภาษาที่ใช้มีความถูกต้องเพียงบางส่วน - การนำเสนอมีความแปลกใหม่ และมีความน่าสนใจเพียงบางส่วน - น้ำเสียงการนำเสนอมีความชัดเจนเพียงบางส่วน - มีไหวพริบปฏิภาณการตอบคำถามเพียงบางส่วน - มีความรู้ความเข้าใจในผลงานที่นำเสนอเพียงบางส่วน - นำเสนอผลงานเกินเวลาที่กำหนด 3 - 5 นาที 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อหาไม่มีความถูกต้องและ ไม่มีความชัดเจน - รูปภาพที่ใช้ประกอบไม่สัมพันธ์กับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้ไม่มีความถูกต้อง - การนำเสนอไม่มีความแปลกใหม่ และ ไม่มีความน่าสนใจ - น้ำเสียงในการนำเสนอ ไม่มีความชัดเจน - ไม่มีไหวพริบปฏิภาณในการตอบคำถาม - ไม่มีความรู้ในผลงานที่นำเสนอ - นำเสนอผลงานเกินช่วงเวลาที่กำหนด 5 นาที หรือไม่นำเสนอเนื้อหา
19. วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานกลุ่มอื่น	<ul style="list-style-type: none"> - <u>ร่วมวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานกลุ่มอื่น ๆ ด้วยความตั้งใจ สนใจ พร้อมทั้งให้คำแนะนำชี้แนะอย่างสมเหตุผลผลผู้สอนไม่ต้องกระตุ้น</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>ร่วมวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานกลุ่มอื่น ๆ ด้วยความตั้งใจ สนใจ พร้อมทั้งให้คำแนะนำชี้แนะอย่างสมเหตุผลผลผู้สอนต้องกระตุ้น 1 - 2 ครั้ง</u> 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>ไม่ร่วมวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของผลงานกลุ่มอื่น ๆ หรือ ไม่มีความตั้งใจ และความสนใจในการร่วมวิเคราะห์ หรือไม่ให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางการปรับปรุงผลงาน หรือผู้สอนต้องกระตุ้นมากกว่า 3 ครั้ง</u>

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นนำเสนอผลงาน (ต่อ)			
20. บันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมจากกระบวนการขั้นนำเสนอผลงาน	- <u>ตัวแทนกลุ่มบันทึกผลการนำเสนอ</u> (ข้อเสนอแนะ แนวทางการปรับปรุง) และบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด	- <u>ตัวแทนกลุ่มบันทึกผลการนำเสนอ</u> (ข้อเสนอแนะ แนวทางการปรับปรุง) และบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด	- <u>ไม่มีตัวแทนกลุ่มบันทึกผลการนำเสนอ</u> (ข้อเสนอแนะ แนวทางการปรับปรุง) และบันทึกข้อมูลสารสนเทศเพิ่มเติมที่ได้ลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด
ขั้นประเมินผล			
21. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนาผลงานกลุ่ม	- ผลงานกลุ่มเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และโครงร่างที่กำหนดไว้	- ผลงานกลุ่มเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และโครงร่างที่กำหนดเพียงบางส่วน	- ผลงานกลุ่มไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และโครงร่างที่กำหนด
22. ด้านเนื้อหา	- รายละเอียดของเนื้อหาตรงตามหัวข้อ ตรงตามประเด็น - รายละเอียดของเนื้อหา มีความถูกต้อง ครบถ้วน และครอบคลุม - รายละเอียดของเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม หรือไม่คลุมเครือ - มีแหล่งอ้างอิงที่ชัดเจน	- รายละเอียดของเนื้อหาตรงตามหัวข้อตรงตามประเด็นเพียงบางส่วน - รายละเอียดของเนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน และครอบคลุมเพียงบางส่วน - รายละเอียดของเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม หรือไม่คลุมเครือเพียงบางส่วน - เนื้อหาไม่มีแหล่งอ้างอิงเพียงบางส่วน	- รายละเอียดของเนื้อหาไม่ตรงตามหัวข้อ ไม่ตรงตามประเด็น - รายละเอียดของเนื้อหา ไม่มีความถูกต้อง ไม่ครบถ้วน และไม่ครอบคลุม - รายละเอียดของเนื้อหา ไม่มีความชัดเจน กำกวม หรือคลุมเครือ - เนื้อหาไม่มีแหล่งอ้างอิง
23. การส่งผลงานกลุ่ม	- <u>ตัวแทนกลุ่มส่งผลงานกลุ่มตามเวลาที่กำหนด</u>	- <u>ตัวแทนกลุ่มส่งผลงานกลุ่มล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด ไม่เกิน 24 ชั่วโมง</u>	- <u>ตัวแทนกลุ่มส่งผลงานกลุ่มล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด เกิน 24 ชั่วโมง</u>

แบบประเมินผลงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ
สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

คำชี้แจง

แบบประเมินผลงานที่สร้างขึ้น เป็นการประเมินผลลัพธ์ที่ได้ของผลงาน ทั้งนี้ผลลัพธ์อาจอยู่ในรูปของรายงาน คู่มือ โครงการ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ อันเกิดจากกระบวนการของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยออกแบบ ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมความพร้อม ขั้นตอนกำหนดเป้าหมาย ขั้นตอนแสวงหาความรู้ ขั้นตอนแลกเปลี่ยนความรู้ ขั้นตอนระดมสมอง ขั้นตอนนำเสนอผลงาน และขั้นตอนประเมินผล จนบรรลุตามแผนโครงร่างที่นักเรียนร่วมกันกำหนดไว้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์สำหรับการพิจารณาซึ่งให้ความหมายด้วยตัวเลข ดังนี้

ให้ 3 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการอย่างเคร่งครัด และผลงานมีคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ให้ 2 หมายถึง ปฏิบัติตามกระบวนการเพียงบางส่วนและ ผลงานมีคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้

ให้ 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติตามกระบวนการ และผลงานมีคุณภาพ อยู่ในเกณฑ์ระดับปรับปรุง

วัน / เดือน / ปีที่ประเมิน

ชื่อผู้สร้างผลงาน

- | | |
|---------|--------------|
| 1. | เลขที่ |
| 2. | เลขที่ |
| 3. | เลขที่ |
| 4. | เลขที่ |
| 5. | เลขที่ |
| 6. | เลขที่ |
| 7. | เลขที่ |

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกณฑ์การประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
ด้านกระบวนการพัฒนาผลงาน				
1. กำหนดโครงร่างการดำเนินการ	- มีการกำหนดโครงร่างการดำเนินการชัดเจน	- มีการกำหนดโครงร่างการดำเนินการชัดเจนเพียงบางส่วน	- มีการกำหนดโครงร่างการดำเนินการไม่ชัดเจน	
2. วัตถุประสงค์ของการพัฒนาผลงาน	- ผลงานเป็นไปตามที่วัตถุประสงค์กำหนด	- ผลงานเป็นไปตามที่วัตถุประสงค์กำหนดเพียงบางส่วน	- ผลงานไม่เป็นไปตามที่วัตถุประสงค์กำหนด	
3. การออกแบบผลงาน	- การออกแบบผลงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกระบวนการของการพัฒนาที่กำหนด	- การออกแบบผลงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกระบวนการพัฒนาที่กำหนดเพียงบางส่วน	- การออกแบบผลงานไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกระบวนการพัฒนาที่กำหนด	
4. การพัฒนาผลงาน	- มีการดำเนินการพัฒนาผลงานตามที่ได้ออกแบบไว้ทุกขั้นตอน หรือมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	- มีการดำเนินการพัฒนาผลงานตามที่ได้ออกแบบไว้ แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	- ไม่มีดำเนินการพัฒนาผลงานตามที่ได้ออกแบบไว้	
5. การมีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม	- สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมและมีบทบาทในการพัฒนาผลงานกลุ่มร่วมกันในทุกขั้นตอน	- สมาชิกภายในกลุ่มอย่างน้อย 1 คน ไม่มีส่วนร่วมและบทบาทในการพัฒนาผลงานกลุ่มร่วมกันในแต่ละขั้นตอน	- สมาชิกภายในกลุ่มอย่างน้อย 2 คน ไม่มีส่วนร่วมและบทบาทในการพัฒนาผลงานกลุ่มร่วมกันในแต่ละขั้นตอน	

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
ด้านคุณภาพของผลงาน				
6. ลักษณะผลงาน	- มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่นำมาใช้จัดทำผลงาน	- มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่นำมาใช้จัดทำผลงานเพียงบางส่วน	- ไม่มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่นำมาใช้จัดทำผลงาน	
7. คุณภาพของผลงาน	- ผลงานมีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายกำหนด	- ผลงานมีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายกำหนดเพียงบางส่วน	- ผลงานไม่มีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายกำหนด	
ด้านความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ				
8. ความสมบูรณ์ของผลงาน	มีความถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม ครบถ้วน ครอบคลุม และเชื่อถือได้	มีความถูกต้อง ชัดเจน ครอบคลุม และเชื่อถือได้เพียงบางส่วน	มีข้อผิดพลาดบางส่วน ซึ่งยังไม่มี ความสมบูรณ์	
9. ความน่าเชื่อถือของผลงาน	- มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของรายละเอียดเนื้อหาผลงานเชื่อถือได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ - มีการใช้รูปแบบการอ้างอิงที่ถูกต้อง	- มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของรายละเอียดเนื้อหาผลงานเชื่อถือได้เพียงบางส่วน - มีการใช้รูปแบบการอ้างอิงที่ถูกต้องเพียงบางส่วน	- ไม่มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของรายละเอียดเนื้อหาผลงาน	

ตอนที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
ด้านความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ (ต่อ)				
10. รายละเอียดของเนื้อหาผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - รายละเอียดเนื้อหาตรงตามลำดับหัวข้อ - รูปภาพที่ใช้ประกอบตรงตามเนื้อหาและหัวข้อ - รายละเอียดเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน - รายละเอียดเนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน และครอบคลุม 	<ul style="list-style-type: none"> - รายละเอียดเนื้อหาตรงตามลำดับหัวข้อเพียงบางส่วน - รูปภาพที่ใช้ประกอบตรงตามเนื้อหาและหัวข้อเพียงบางส่วน - รายละเอียดเนื้อหาหัวข้อมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเพียงบางส่วน - รายละเอียดเนื้อหาถูกต้อง และครอบคลุมเพียงบางส่วน 	<ul style="list-style-type: none"> - รายละเอียดเนื้อหาไม่ตรงตามลำดับหัวข้อ - รูปภาพที่ใช้ประกอบไม่ตรงตามเนื้อหาและหัวข้อ - รายละเอียดเนื้อหาแต่ละหัวข้อไม่มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน - รายละเอียดเนื้อหาไม่มีความถูกต้อง ครบถ้วน และครอบคลุม 	
ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์				
11. การนำไปใช้	ผลงานมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์	ผลงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เพียงบางส่วน	ผลงานไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	
12. ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งาน	สามารถนำไปใช้ได้จริงทั้งหมด	สามารถนำไปใช้จริงได้เพียงบางส่วน	ยังไม่สามารถนำไปใช้จริงได้	
รวม				

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ
สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

การประเมินครั้งที่ วันที่

คำชี้แจง กรุณาใส่ระดับคะแนนลงในช่อง “ประเด็นการสังเกตพฤติกรรม” ตามระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยกำหนดประเด็นละ 1 ระดับความคิดเห็น
 ดังเกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ลำดับ	ชื่อ – สกุล	ประเด็นการสังเกตพฤติกรรม								รวม
		1. ตั้งใจเรียน	2. ใฝ่เรียน	3. ความร่วมมือ	4. ความคิดเห็น	5. การยอมรับ	6. ตรงต่อเวลา	7. ใช้เทคโนโลยี	8. กลุ่ม	

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความตั้งใจเรียน	<p>การเรียนแบบออนไลน์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าเว็บไซต์บทเรียนสม่ำเสมอ - แสดงความคิดเห็น หรือสอบถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนสม่ำเสมอ - ส่งแบบฝึกหัดสม่ำเสมอตามเวลาที่กำหนด - บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาทั้งภายในและภายนอกบทเรียนบนเว็บไซต์สม่ำเสมอ - เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดสม่ำเสมอ - บันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิดสม่ำเสมอ - ได้ตอบในกระดานคำประชาสัมพันธ์สม่ำเสมอ 	<p>การเรียนแบบออนไลน์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าเว็บไซต์บทเรียนเพียงบางครั้ง - แสดงความคิดเห็น หรือสอบถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนเพียงบางครั้ง - ส่งแบบฝึกหัดตามเวลา หรือล่าช้ากว่าที่กำหนด - บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาทั้งภายในและภายนอกบทเรียนบนเว็บไซต์เพียงบางครั้ง - เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดเพียงบางครั้ง - บันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดเพียงบางครั้ง - ได้ตอบในกระดานคำประชาสัมพันธ์เพียงบางครั้ง 	<p>การเรียนแบบออนไลน์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่เข้าเว็บไซต์บทเรียน - ไม่แสดงความคิดเห็น หรือสอบถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน - ไม่ส่งแบบฝึกหัดตามเวลาที่กำหนด - ไม่บันทึกข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาทั้งภายในและภายนอกบทเรียนบนเว็บไซต์ - ไม่เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิด - ไม่บันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการระดมความคิด - ไม่ได้ตอบในกระดานคำประชาสัมพันธ์

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความตั้งใจเรียน (ต่อ)	<p>-แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำแนวทางหรือการพัฒนาผลงานกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียนสม่ำเสมอ</p> <p>การเรียนรู้แบบเผชิญหน้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตั้งใจฟังเวลาผู้สอนอธิบาย - จดบันทึกและสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน - มีการแสดงความคิดเห็น ซักถามกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน - ไม่ชวนเพื่อนคุย ไม่เล่นเกม ไม่เล่นโทรศัพท์มือถือ ไม่เล่นอินเทอร์เน็ต ไม่หลับในชั่วโมงเรียน - ผู้สอนไม่ต้องตักเตือน 	<p>-แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำแนวทางหรือการพัฒนาผลงานกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียนเพียงบางครั้ง</p> <p>การเรียนรู้แบบเผชิญหน้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตั้งใจฟังเวลาผู้สอนอธิบายเพียงบางครั้ง - จดบันทึก สรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพียงบางครั้ง - มีการแสดงความคิดเห็น ซักถามกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอนเพียงบางครั้ง - ชวนเพื่อนคุย เล่นเกม เล่นโทรศัพท์มือถือ เล่นอินเทอร์เน็ต หลับในชั่วโมงเรียนเพียงบางครั้ง - ผู้สอนต้องตักเตือน 2 - 3 ครั้ง 	<p>-ไม่แสดงความคิดเห็น ให้คำแนะนำแนวทางหรือการพัฒนาผลงานกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน</p> <p>การเรียนรู้แบบเผชิญหน้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ตั้งใจฟังเวลาผู้สอนอธิบาย - ไม่จดบันทึก และไม่สรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน - ไม่แสดงความคิดเห็น ซักถามกับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน - ชวนเพื่อนคุย เล่นเกม เล่นโทรศัพท์มือถือ เล่นอินเทอร์เน็ต หลับในชั่วโมงเรียน - ผู้สอนตักเตือนมากกว่า 3 ครั้ง

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
2. การใฝ่เรียน	<ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะศึกษาบทเรียน หรือทำงานที่ตนเองรับผิดชอบ - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง อาทิ แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิด - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะซักถาม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ หรือแก้ไข ปรับปรุง ผลงาน - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะแก้ไข หรือปรับปรุงผลงานกลุ่มตามคำแนะนำ - มีความสนใจที่จะช่วยเหลือ ให้แนะนำ แนวทางการพัฒนาคุณภาพผลงานให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน - มีความสนใจซักถาม รับฟัง หรืออ่าน ด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะศึกษาบทเรียน หรือทำงานที่ตนเองรับผิดชอบ เพียงบางครั้ง - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะปฏิบัติกิจกรรม อาทิ แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ระดมความคิดเพียงบางครั้ง - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะซักถาม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ หรือแก้ไข ปรับปรุง ผลงานเพียงบางครั้ง - มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะแก้ไข หรือปรับปรุงผลงานเพียงบางครั้ง - มีความสนใจที่จะช่วยเหลือ ให้แนะนำ แนวทางการพัฒนาคุณภาพผลงานให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน เพียงบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะศึกษาบทเรียน หรือทำงานที่ตนเอง รับผิดชอบ - ไม่มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะปฏิบัติกิจกรรม อาทิ แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิด - ไม่มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะซักถาม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ หรือแก้ไข ปรับปรุงผลงาน - ไม่มีความกระตือรือร้น สนใจ ที่จะแก้ไข หรือปรับปรุงผลงานกลุ่ม - ไม่มีความสนใจที่จะช่วยเหลือ ให้แนะนำ แนวทางการพัฒนาคุณภาพ ผลงานให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
2. การใฝ่เรียน (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการ หรือสนใจ (ลักษณะการแสดงออกท่าทางยิ้มแย้ม ร่าเริง แจ่มใส (การเรียนแบบเผชิญหน้า)) 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความสนใจซักถาม รับฟัง หรืออ่าน เพื่อเกิดความรู้ความเข้าใจเพียงบางครั้ง - มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการ หรือสนใจเพียงบางครั้ง (ลักษณะการแสดงออกท่าทางปกติ (การเรียนแบบเผชิญหน้า)) 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีความสนใจซักถาม รับฟัง หรืออ่านด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ - ไม่มีความสุขที่ได้เรียนรู้ (ลักษณะการแสดงออกท่าทางเบื่อหน่าย หลับในชั่วโมงเรียน (การเรียนแบบเผชิญหน้า))
3. ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความเต็มใจ ใส่ใจ และกระตือรือร้นในทุกกิจกรรม - เคารพ หรือปฏิบัติตามข้อตกลง กฎ กติกา หรือระเบียบของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามที่กำหนดไว้ - มีความมุ่งมั่นในการเข้าร่วมกิจกรรม หรือการทำงานกลุ่ม - ร่วมกันแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาผลงานด้วยความเต็มใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความเต็มใจ ใส่ใจ และกระตือรือร้นเพียงบางทุกกิจกรรม - เคารพ หรือปฏิบัติตามข้อตกลง กฎ กติกา หรือระเบียบของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามที่กำหนดเพียงบางกิจกรรม - มีความมุ่งมั่นในการเข้าร่วมกิจกรรม หรือการทำงานกลุ่มเพียงบางครั้ง - ร่วมกันแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาผลงานด้วยความเต็มใจเพียงบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง - ไม่เคารพ หรือปฏิบัติตามข้อตกลง กฎ กติกา หรือระเบียบของกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง - ไม่มีความมุ่งมั่นในการเข้าร่วมกิจกรรม หรือการทำงานกลุ่ม - ไม่ร่วมกันแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาผลงาน

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. การแสดงความคิดเห็น หรือการซักถามข้อสงสัย	- มีความกระตือรือร้น สนใจในการแสดง ความคิดเห็น หรือซักถามข้อสงสัยสิ่ง ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทาง ของเว็บไซต์ หรือในชั้นเรียน	- มีความกระตือรือร้น สนใจในการแสดง ความคิดเห็น ซักถามข้อสงสัยที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางของ เว็บไซต์ หรือในชั้นเรียนเพียงบางครั้ง	- ไม่กระตือรือร้น ไม่สนใจในการ แสดงความคิดเห็น หรือซักถามข้อ สงสัยสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน ผ่านช่องทางของเว็บไซต์ หรือในชั้น เรียน
5. การยอมรับฟังความ คิดเห็นผู้อื่น	- ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก ภายในกลุ่มขณะจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยน ความรู้ หรือระดมความคิดอย่าง สมเหตุสมผล - ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้สอนขณะ จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดม ความคิดอย่างสมเหตุสมผล - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่ เป็นผลดีและผลเสีย	- ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก ภายในกลุ่มขณะจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยน ความรู้ หรือระดมความคิดอย่าง สมเหตุสมผลเพียงบางครั้ง - ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้สอนขณะ จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดม ความคิดอย่างสมเหตุสมผลเป็นบางครั้ง - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่ เป็นผลดีและผลเสียเพียงบางครั้ง	- ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของ สมาชิกภายในกลุ่มขณะจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิด - ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้สอน ขณะจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิด
6. การตรงต่อเวลา	- ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามเวลา ที่กำหนด	- ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จล่าช้ากว่า เวลาที่กำหนด	- ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมาย

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
6. การตรงต่อเวลา (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด - เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดตามเวลาที่กำหนด - บันทึกข้อมูลสารสนเทศลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด - ส่งแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมายล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด - เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด - บันทึกข้อมูลสารสนเทศลงในกระดานดำบันทึกความรู้ล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด - ส่งแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบหมาย - ไม่เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ หรือระดมความคิดตามเวลาที่กำหนด - ไม่บันทึกข้อมูลสารสนเทศลงในกระดานดำบันทึกความรู้ตามเวลาที่กำหนด - ไม่ส่งแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด
7. การใช้เทคโนโลยี	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาค้นหาข้อมูลสารสนเทศจากสื่อและแหล่งข้อมูลได้ด้วยตนเอง - เลือกใช้เทคโนโลยีในการศึกษาค้นหาหรือรวบรวมข้อมูลสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาค้นหาข้อมูลสารสนเทศจากสื่อและแหล่งข้อมูลได้ด้วยตนเองเพียงบางครั้ง - เลือกใช้เทคโนโลยีในการศึกษาค้นหาหรือรวบรวมข้อมูลสารสนเทศได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรมเพียงบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ศึกษาค้นหาข้อมูลสารสนเทศจากสื่อและแหล่งข้อมูลใด ๆ - ไม่มีเลือกใช้เทคโนโลยีในการศึกษาค้นหาข้อมูลสารสนเทศใด ๆ

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
8. กระบวนการกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดทำโครง ร่างการดำเนินการ - มีส่วนร่วมในการวางแผนและแบ่ง หน้าที่การทำงานเพื่อพัฒนาผลงานกลุ่ม - มีการทำงานตามขั้นตอน โครงร่างที่ได้ วางแผน หรือกำหนดไว้ - เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในการทำงานกลุ่ม ได้อย่างเหมาะสม - ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายด้วย ความรับผิดชอบและมุ่งมั่น - วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล สารสนเทศร่วมกัน - สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่าง เหมาะสมและสมเหตุสมผล - นามติ หรือข้อตกลงของกลุ่ม ไปปฏิบัติ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดทำโครง ร่างการดำเนินการเพียงบางส่วน - มีส่วนร่วมในการวางแผนและแบ่ง หน้าที่การทำงานเพื่อพัฒนาผลงานกลุ่ม เพียงบางส่วน - มีการทำงานตามขั้นตอน โครงร่างที่ได้ วางแผน หรือกำหนดไว้เพียงบางครั้ง - เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในการทำงานกลุ่ม ได้อย่างเหมาะสมเพียงบางครั้ง - ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายด้วย ความรับผิดชอบและมุ่งมั่นเพียงบางครั้ง - วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล สารสนเทศร่วมกันเพียงบางครั้ง - สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่าง เหมาะสมและสมเหตุสมผลเพียงบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดทำ โครงร่างการดำเนินการ - ไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนและ แบ่งหน้าที่การทำงานเพื่อพัฒนา ผลงานกลุ่ม - ไม่มีการทำงานตามขั้นตอน โครงร่าง ที่ได้วางแผน หรือกำหนดไว้ - ไม่เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในการ ทำงานกลุ่ม - ไม่ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับ มอบหมาย - ไม่วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผล ข้อมูลสารสนเทศร่วมกัน - ไม่สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ อย่างเหมาะสมและสมเหตุสมผล - ไม่นามติ ข้อตกลงของกลุ่มไปปฏิบัติ

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็น การสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
8. กระบวนการกลุ่ม (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - มีความเสียสละ มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน - มีการตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของผลงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - นามติ หรือข้อตกลงของกลุ่มไปปฏิบัติเพียงบางครั้ง - มีความเสียสละ มีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียนเพียงบางครั้ง - มีการตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของผลงานร่วมกันเพียงบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีความเสียสละ ไม่มีน้ำใจ และไม่เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อนร่วมชั้นเรียน - ไม่มีการตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของผลงานร่วมกัน

แบบสอบถามพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพฯ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทวีปอเมริกาเหนือ
 สาระภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจนี้ สร้างขึ้นเพื่อสำรวจความรู้สึกรักของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพฯ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2. นักเรียนควรอ่านข้อความให้ละเอียดและพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วเลือกคำตอบข้อที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน โดยวิธีการใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความพึงพอใจ” ตามความคิดเห็นของนักเรียน

ให้ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ให้ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ให้ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ให้ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ให้ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. แบบสอบถามความพึงพอใจนี้ใช้สำหรับการวิจัยเท่านั้นและการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจะไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่อย่างใด

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายภูชิต สถิตย์พงษ์

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
 ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เบอร์โทรศัพท์: 09-1064-5909, E-mail: poochit014.pt32@gmail.com

ตอนที่ 1 รายละเอียดแบบสอบถามพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการสอน

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการเตรียมความพร้อม					
1. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะของสาระวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ ภาระงาน การวัดและการประเมินผล การเรียน และข้อตกลงเบื้องต้น.....
2. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ.....
3. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการใช้งานบทเรียนบนเว็บไซต์.....
4. การเตรียมความพร้อมช่วยให้นักเรียนเกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม.....
การกำหนดเป้าหมาย					
5. การกำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อนำเสนอประเด็น หรือหัวข้อที่สนใจสำหรับการพัฒนาผลงาน.....
6. การกำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยน และระดมความคิดร่วมกัน เพื่อคัดเลือกประเด็น หรือหัวข้อที่สนใจสำหรับการพัฒนาผลงาน.....
7. การกำหนดเป้าหมายส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยน และระดมความคิดร่วมกัน เพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาผลงาน.....
8. การกำหนดเป้าหมายช่วยให้นักเรียนสามารถกำหนดทิศทางการพัฒนาผลงานให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (การจัดทำโครงร่าง).....
การแสวงหาความรู้					
9. การแสวงหาความรู้ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเองในหัวข้อที่รับผิดชอบทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์.....

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการแสวงหาความรู้ (ต่อ)					
10. การแสวงหาความรู้ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสรุปผลข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการค้นหา.....
11. การบันทึกความรู้ที่ได้จากการค้นหาช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการจดบันทึกย่อแบบสื่อความหมาย.....
12. การแสวงหาความรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เหมาะสมกับรูปแบบกิจกรรม.....
ด้านการแลกเปลี่ยนความรู้					
13. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน
14. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน.....
15. การบันทึกความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนช่วยให้นักเรียนได้ฝึก การจดบันทึกแบบสื่อความหมาย.....
16. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเลือกใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสมทั้งแบบประสาน เวลาและไม่ประสานเวลา.....
17. การแลกเปลี่ยนความรู้ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการช่วยเหลือ แนะนำ หรือให้แนวทางสำหรับการพัฒนาผลงานร่วมกัน.....
ด้านการระดมสมอง					
18. การระดมสมองช่วยให้นักเรียนได้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทาง ความคิดร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน.....
19. การระดมสมองช่วยให้นักเรียนได้เกิดการระดมความคิด ร่วมกัน.....

ตอนที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการระดมสมอง (ต่อ)					
20. การระดมสมองช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสรุปผลความคิดหัวข้อนั้น ๆ ร่วมกัน....
21. การบันทึกความรู้ที่ได้จากการระดมความคิดช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการจดบันทึกแบบสื่อความหมาย.....
ด้านการนำเสนอผลงาน					
22. การนำเสนอผลงานช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร.....
23. การนำเสนอผลงานช่วยให้นักเรียนเห็นข้อบกพร่องหลายมุมมอง.....
24. การนำเสนอผลงานช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์จุดเด่น และจุดด้อยของผลงานกลุ่มอื่น ๆ.....
ด้านการประเมินผล					
25. การประเมินผลงานช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้อง และคุณภาพผลงานผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
26. การประเมินผลงานช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความสอดคล้องผลงานกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายตามที่กำหนดไว้...
27. การประเมินผลงานช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความครอบคลุมของรายละเอียดของเนื้อหา ลำดับหัวข้อ รูปภาพที่ใช้ ประกอบ และความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ.....
ด้านภาพรวมของระบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
28. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน.....
29. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั้นมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน.....
30. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน แบ่งปัน หรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ร่วมกัน.....

แบบประเมินรับรอง
ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ผู้วิจัย	นายภูษิต สติชัยพงษ์ นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ

คำชี้แจง

แบบประเมินรับรองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างหลังจากการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและการทดลองสอนจริง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ที่ตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- ให้ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
- ให้ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมระดับมาก
- ให้ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- ให้ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมระดับน้อย
- ให้ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. เอกสารประกอบการประเมินรับรอง

1.1 ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

1.2 ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อผู้ประเมินรับรอง

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 รายละเอียดองค์ประกอบระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ความเหมาะสมขององค์ประกอบ และขั้นตอนระบบ					
องค์ประกอบด้านบริบท (Context)					
1. องค์ประกอบที่ 1.0 วิเคราะห์บริบท (Context analysis)					
1.1 สภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระภูมิศาสตร์.
1.2 ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
1.3 ความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
1.4 ทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศฯเบื้องต้น
1.5 หลักการและเหตุผลของระบบ
1.6 วัตถุประสงค์ของระบบ
1.7 ผู้ใช้ระบบ
องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้า (Input)					
2. องค์ประกอบที่ 2.0 วิเคราะห์และกำหนดปัจจัยนำเข้า (Input factors analysis)					
2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอน					
- วิเคราะห์นักเรียน
- วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น
- วิเคราะห์ทรัพยากรสนับสนุน
- วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอนแบบภควันตภาพ
- วิเคราะห์หลักสูตรฯ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์
- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

ตอนที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.1 ด้านแนวทางการจัดกิจกรรมการสอน (ต่อ)					
- กำหนดสาระการเรียนรู้.....
- กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....
- กำหนดสื่อการเรียนรู้.....
- กำหนดการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้.....
2.2 ด้านสภาพแวดล้อมการสอนแบบภควัฒภาพ					
- กำหนดอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....
- พัฒนาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....
- สร้างระบบบริหารจัดการการสอนแบบภควัฒภาพ.....
- สร้างช่องทางสนับสนุนการจัดกิจกรรมการสอนฯ.....
2.3 กำหนดคุณลักษณะผู้สอน.....
2.4 กำหนดคุณลักษณะนักเรียน.....
องค์ประกอบด้านกระบวนการ (Process)					
3. องค์ประกอบที่ 3.0 เตรียมความพร้อม (Preparation)					
3.1 ปฐมนิเทศ.....
3.2 นักเรียนทดสอบก่อนเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้).....
3.3 แบ่งกลุ่ม และจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์.....
3.4 นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือ.....
4. องค์ประกอบที่ 4.0 จัดกิจกรรมการสอน (Teaching process)					
4.1 ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Goal).....
4.2 ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้ (Searching).....
4.3 ขั้นที่ 3 แลกเปลี่ยนความรู้ (Sharing).....
4.4 ขั้นที่ 4 ประมวลผลระดมสมอง (Brainstorming).....
4.5 ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (Presentation).....

ตอนที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. องค์ประกอบที่ 5.0 ประเมินผล (Evaluation)					
5.1 ผู้สอนประเมินและเพื่อนร่วมชั้นเรียนประเมินผลงาน.....
5.2 นักเรียนทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดพฤติกรรมการสร้างความรู้).....
5.3 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบ.....
6. องค์ประกอบที่ 6.0 สรุปผลผลการสอน (Teaching summary)					
6.1 ผู้สอนสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....
6.2 ผู้สอนรายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....
องค์ประกอบด้านผลลัพธ์ (Output)					
7. องค์ประกอบที่ 7.0 ผลผลิต (Result)					
7.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....
7.2 พฤติกรรมการสร้างความรู้.....
7.3 ผลงาน.....
องค์ประกอบด้านผลย้อนกลับ (Feedback)					
8. องค์ประกอบที่ 8.0 ตรวจสอบและปรับปรุงระบบ (Adjust)					
8.1 ผลการใช้ระบบ.....
8.2 ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....
8.3 ผลคะแนนพฤติกรรมการสร้างความรู้.....
8.4 ผลคะแนนการประเมินผลงาน.....
8.5 ผลคะแนนการประเมินกระบวนการ.....
8.6 ผลความพึงใจของนักเรียนที่มีต่อระบบ.....
ด้านภาพรวมของระบบ					
9. หลักการระบบในการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภาควันคาบมีความเหมาะสม.....
10. แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบ ภาควันคาบมีความเหมาะสม.....

ข้าพเจ้าได้ทำการประเมินรับรอง
ระบบการสอนภูมิศาสตร์แบบภควันตภาพ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างเรียบร้อยแล้ว และเห็นสมควรว่า

- ระบบมีความเหมาะสมดีแล้ว
- ระบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงนาม ผู้ทรงคุณวุฒิ

(.....)

...../...../.....

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินรับรองระบบ

นายภูชิต สถิตย์พงษ์

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เบอร์โทรศัพท์: 09-1064-5909, E-mail: poochit014.pt32@gmail.com

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายภูวิช สติตย์พงษ์
วันเกิด	5 เมษายน พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 178 หมู่ 1 บ้านโนนแดง ตำบลโนนแดง อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30360
ประวัติการทำงาน	
ปัจจุบัน	อาจารย์พิเศษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2553	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2556	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2560	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา