



การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา

บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู

CURRICULUM DEVELOPMENT EMPHASIZING WITH LEARNING DESIGN AS STEAM
EDUCATION BASED ON LOCAL WISDOM FOR STUDENT TEACHERS

ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2563

การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา
บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

CURRICULUM DEVELOPMENT EMPHASIZING WITH LEARNING DESIGN AS STEAM
EDUCATION BASED ON LOCAL WISDOM FOR STUDENT TEACHERS



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY
(Curriculum Research and Development)
Graduate School, Srinakharinwirot University

2020

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา

บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู

ของ

ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก	 ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์)
..... ที่ปรึกษาร่วม	 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุตา จามจุรี)
..... ที่ปรึกษาร่วม	
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่)	

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู
ผู้วิจัย	ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. สุณีย์ เหมะประสิทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย วงษ์ใหญ่

ในการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู 2) ศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นนวัตกรรมการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาครูศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จำนวน 25 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ในภาคเรียนที่ 1/2562 เป็นเวลา 51 ชั่วโมง ผลการศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรโดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ (1) ประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู พบว่าหลักสูตรมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 80.00/86.92 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 (2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและทักษะสร้างสรรค์ของนักศึกษาครูหลังเรียนในหลักสูตร กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3) ศึกษาพัฒนาการความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พบว่าระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่ ($F=178.49$, $df=2$, $p < .001$)

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตร, การออกแบบการเรียนรู้, สเต็มศึกษา, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, นักศึกษาครู

Title	CURRICULUM DEVELOPMENT EMPHASIZING WITH LEARNING DESIGN AS STEAM EDUCATION BASED ON LOCAL WISDOM FOR STUDENT TEACHERS
Author	RERKRUDEE NAKWIJIT
Degree	DOCTOR OF PHILOSOPHY
Academic Year	2020
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Marut Patphol
Co Advisor	Associate Professor Dr. Sunee Haemaprasith
Co Advisor	Associate Professor Dr. WICHAI WONGYAI

The aims of this study were as follows: (1) to develop a curriculum emphasizing learning design as STEAM Education based on local wisdom for student teachers; (2) to study the effectiveness of the curriculum emphasizing learning design as STEAM Education and based on local wisdom for student teachers. The research consisted of 25 fourth-year students in the Bachelor of Education program at Surattthani Rajabhat University, using extract cluster sampling in the first semester of the 2019 academic year for 51 hours. The results of the study on the effectiveness of the curriculum used information from the following : (1) The effectiveness of the curriculum emphasizing learning design as STEAM education based on local wisdom for student teachers found that the curriculum had an effectiveness of 80/86.92 which was higher than the set benchmark of 75/75. (2) The comparison after the experiment between the mean of ability learning design in STEAM Education based on the local wisdom and the innovative skills of student teachers and a 75% standard criterion was different at a statistically significant level. (3) Each student teacher compared the different levels of awareness based on local wisdom. in the period before the study, during the study and after study, it was found that there were different levels of awareness based on local wisdom, with at least one pair with statistical significance. ($F= 178.49$, $df=2$, $p <.001$)

Keyword : CURRICULUM DEVELOPMENT, LEARNING DESIGN, STEAM EDUCATION, LOCAL WISDOM, STUDENT TEACHERS

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยได้รับความเมตตาจากรองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาหลักที่ให้คำแนะนำ เสนอแนะ ให้กำลังใจ มีความเข้าใจต่อข้อจำกัดและให้โอกาสหลายๆครั้งแก่ผู้วิจัยในการทำวิจัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการได้รับโอกาสจากอาจารย์ให้ความอนุเคราะห์เป็นที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์หลักถือว่าเป็นสิ่งที่ดีที่สุดในชีวิตเรื่องหนึ่งของผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่ และรองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่มีเมตตาอย่างสูงที่ได้ทุ่มเทเวลาในการพิจารณาผลงาน ค่อยๆขัดเกลางาน ผู้วิจัยมีความเข้าใจในประเด็นต่างๆ อย่างลึกซึ้งและให้คำแนะนำในการปรับปรุงผลงานปริญญานิพนธ์จนมีคุณภาพ

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุตา จามจุรี กรรมการสอบที่ให้ข้อเสนอแนะในการปรับแก้ปริญญานิพนธ์จนสมบูรณ์ และกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แสง-ชูโต ดร.รุ่งทิพย์ แซ่แต้ ดร.จิณัฐตา สอนสังข์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ คงภักดี ดร.กฤษณีย์ สงสวัสดิ์ ดร.มนัส บุญประกอบ ดร.วชิรศรณ์ แสงสุวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส.อ. ชัยนุสรณ์ เกษตรพงษ์ศาล ครูเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ ที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในสร้างหลักสูตรแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้แก่นางวันดี บุญมี นางหวันมะ น้อยหมี่ นางจตุมา ตันติพงษ์ นายประกิต คงบุญรัตน์ นายศรีพัฒน์ เกื้อสกุล นางวิจิตรา แซ่ซิ้ม นายชยาววัฒน์ แดงมา ที่ถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักศึกษาและขอขอบคุณนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ที่ให้ความร่วมมือเก็บข้อมูลวิจัย

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณคุณแม่อุทัย เสน่หา เรื่อง ที่ดูแลครอบครัวให้ลูกและเสียสละทุ่มเทเพื่อลูกคนนี้ตลอดมา ขอขอบคุณครูภาวิน นาควิจิตร สามิผู้เสียสละส่งเสริมสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาขอบคุณด.ญ.เกณิกา และ ด.ญ.กษิรา นาควิจิตร บุตรผู้เป็นทุกสิ่งทุกอย่างของแม่

ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามงานวิจัย.....	5
สมมุติฐานในงานวิจัย.....	5
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	6
ความสำคัญของงานวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
1. สเต็มศึกษา (STEAM Education).....	11
2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	29
3. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น	46
4. ทฤษฎีและแนวคิดที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร	53
5. การออกแบบการเรียนรู้	75
6. การสร้างสรรค์นวัตกรรม.....	87

7. การพัฒนาหลักสูตร	104
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	119
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	119
ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร.....	122
ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้	133
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิผลหลักสูตร (Evaluation) และปรับปรุงหลักสูตร	138
บทที่ 4 ผลการวิจัย	141
ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู โดยในการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการเป็น 4 ระยะ ปรากฏผลการดำเนินการดังนี้.....	141
ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	231
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล.....	237
สรุปผลการพัฒนาหลักสูตร.....	238
อภิปรายผล	241
ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้	252
บรรณานุกรม	254
ภาคผนวก.....	267
ภาคผนวก ก	268
ภาคผนวก ข	271
ภาคผนวก ค	321
ประวัติผู้เขียน.....	339

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 วิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับ สเต็มศึกษา (STEAM Education) และนำมาใช้ ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐาน ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู.....	28
ตาราง 2 วิเคราะห์ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น	31
ตาราง 3 การวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการนำไปใช้ในการ จัดทำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิ ปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู.....	45
ตาราง 4 การวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น และการนำไปใช้ในการจัดทำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู.....	52
ตาราง 5 การวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดทฤษฎีการจัดทำหลักสูตร และการนำมาใช้ในการ พัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิ ปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู.....	72
ตาราง 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้.....	77
ตาราง 7 การวิเคราะห์สาระสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ และการนำมาใช้ในการพัฒนา หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู.....	86
ตาราง 8 วิเคราะห์องค์ประกอบของสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรม	94
ตาราง 9 การวิเคราะห์สาระสำคัญของ การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการนำมาใช้ในการพัฒนา หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู.....	102
ตาราง 10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม	125
ตาราง 11 ผลประเมินระดับคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	170

ตาราง 12 ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับการบ่งชี้ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ.....	172
ตาราง 13 ค่าดัชนีความเห็นสอดคล้อง (IOC)ของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	175
ตาราง 14 ค่าดัชนีความเห็นสอดคล้องจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ต่อแบบข้อคำถามในแบบประเมินความตระหนัก	178
ตาราง 15 ผลการประเมินสร้างสรรค์นวัตกรรมและการสังเกตเริ่มปฏิบัติงานและการตอบคำถามตอนนำเสนอผลงาน	184
ตาราง 16 คะแนนเฉลี่ยการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษานักศึกษาในกลุ่มทดลอง	186
ตาราง 17 รายการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่างที่ แก่เป็นหลักสูตรฉบับร่างที่ 2.....	189
ตาราง 18 คะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง	205
ตาราง 19 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยประเมินช่วงระหว่างเรียน	213
ตาราง 20 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น	217
ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นในการสังเกตของผู้ประเมินโดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment Correlation	219
ตาราง 22 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู (n=25)	220
ตาราง 23 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษา (STEAM Education) บนนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75	222
ตาราง 24 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนโดย ใช้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 (คะแนนเต็ม 90 คะแนน).....	223

ตาราง 25 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของ นักศึกษาครูแต่ละคน ในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ(Repeated Measure ANOVA) (n=25)	224
ตาราง 26 เปรียบเทียบระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูแต่ละช่วง คู่เวลา	225
ตาราง 27 ตารางสรุปผลการสัมภาษณ์ที่ยืนยันถึงการมีความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ของนักศึกษา	226
ตาราง 28 ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	231



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 ปิรามิดการบูรณาการตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)	14
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนว STEAM EDUCATION	20
ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติและสิ่งเหนือธรรมชาติที่ก่อให้เกิดภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต.....	34
ภาพประกอบ 4 วัฏจักรของการโค้ช	60
ภาพประกอบ 5 ADDIE model	82
ภาพประกอบ 6 กรอบแนวคิดการวิจัย	118
ภาพประกอบ 7 แนวคิดการออกแบบโครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรมในหลักสูตรดังนี้.....	123
ภาพประกอบ 8 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร	140
ภาพประกอบ 9 กีฬาชนควาย	145
ภาพประกอบ 10 ประเพณีชักพระ	146
ภาพประกอบ 11 ไช้เค็มไชยา.....	147
ภาพประกอบ 12 ผัดไทสุราษฎร์ธานี.....	148
ภาพประกอบ 13 หัตถกรรมกระจูด.....	149
ภาพประกอบ 14 ลายโบราณผ้าทอพุมเรียง	150
ภาพประกอบ 15 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู.....	166
ภาพประกอบ 16 ร่างแบบขอรับน้ำหวานจาก	180
ภาพประกอบ 17 เครื่องตอกลายว่าว	181
ภาพประกอบ 18 นักศึกษาทดลองใช้เครื่องพอกไข่เค็ม	182
ภาพประกอบ 19 นักศึกษานำเสนอโมเดลเครื่องดัดเส้นไหม	183

ภาพประกอบ 20 นักศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ และทฤษฎีที่สอดคล้อง	195
ภาพประกอบ 21 นักศึกษาทดลองทำไข่เค็มไชยา และชาวบ้านแสดงวิธีการเก็บหอยนางรมแก่นักศึกษา	198
ภาพประกอบ 22 ลงพื้นที่ศึกษาการทำหนังตะลุง.....	199
ภาพประกอบ 23 นักศึกษานำเสนอโครงงานนวัตกรรมตู้ตากปลาฝาฝน.....	208
ภาพประกอบ 24 นักศึกษาแสดงผลงานนวัตกรรมจานจากเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์เกษตรโดยใช้เทคโนโลยีไบโอพลาสติกโดยมีวิทยากรผู้เชี่ยวชาญร่วมชมและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	209
ภาพประกอบ 25 การวางแผนปฏิบัติงานและผลงานการสร้างแผ่นพื้นระดับบ้านจากเปลือกหอยแครง	210
ภาพประกอบ 26 ผลนักศึกษา(ที่สวมบทนักเรียน)ในขณะที่นักศึกษาได้ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการจัดการเรียนการสอนเรื่องแสงโดยใช้แนวคิดจากภูมิปัญญาหนังตะลุง	215

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมี และคุณภาพการจัดการศึกษาในประเทศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพสังคมอย่างรวดเร็วและยังเป็นตัวบ่งชี้ความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้วย ซึ่งจากสถานการณ์ด้านความสามารถในการแข่งขันในปีที่ผ่านมาพบว่าในปี พ.ศ. 2562 ซึ่งรายงานโดยสถาบัน IMD World Competitiveness Yearbook 2017 (International Institute for Management Development) ได้จัดอันดับประเทศไทยไว้เป็นอันดับที่ 25 จาก 63 ประเทศชั้นนำ โดยด้านการศึกษากลับมาติดอันดับอยู่ในลำดับที่ 54 ได้สรุปไว้ว่าด้านที่ต้องเร่งพัฒนา เห็นผลเป็นรูปธรรมคือ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมซึ่งเป็นด้านที่ประเทศไทยอยู่ห่าง บรรทัดฐานโลก (Frontier) มากที่สุดโดยคือได้คะแนน 43.9 จาก 100 (IMD, 2563) แสดงให้เห็นว่า คุณภาพการจัดการศึกษาของครูในประเทศยังไม่สะท้อนความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ของเยาวชน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศได้อย่างแท้จริงตามเจตนารมณ์ของ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 12 ปี พ.ศ. 2560-2564 มุ่งเป้าหมายในการพัฒนาคนว่า “ในการพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัยให้สนับสนุนความเจริญก้าวหน้าของประเทศโดยยึดคนเป็น ศูนย์กลางการพัฒนา” ครูถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ การ พัฒนาครูให้มีความสามารถอย่างเหมาะสมสามารถพัฒนาผู้เรียนสอดคล้องกับความต้องการพัฒนา ประเทศจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และ นวัตกรรมมีความตระหนักในเรื่องดังกล่าวจึงกำหนดภารกิจหลัก 2 ด้านของกระทรวงคือ การ เตรียมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 และการนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปพัฒนาประเทศ (กระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม, 2563) วางแผนนโยบายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ สถาบันผลิตนักศึกษาครู ซึ่งมีส่วนในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ต้องตระหนักและให้ ความสำคัญและพัฒนาความสามารถของครูให้สอดคล้องการเปลี่ยนแปลงของประเทศ โดยคุรุสภา ก็ เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวจึงมีการปรับข้อบังคับคุรุสภา ปีพุทธศักราช 2562 กำหนด มาตรฐานการปฏิบัติงานในวิชาชีพครูไว้ 3 ด้านคือ (ก) การปฏิบัติหน้าที่ครู (1) มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียน ด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู (2) ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความ เป็น พลเมืองที่เข้มแข็ง (3) ส่งเสริมการเรียนรู้ เอาใจใส่ และยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละ บุคคล (4) สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และผู้สร้างนวัตกรรม (5) พัฒนาตนเองให้มี

ความรอบรู้ ทักษะ และทันต่อการเปลี่ยนแปลง (ข) การจัดการเรียนรู้ (1) พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การจัดการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ (2) บูรณาการความรู้และศาสตร์การสอนในการวางแผนและจัดการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญาผู้คิด และมีความเป็นนวัตกรรม (3) ดูแล ช่วยเหลือ และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามศักยภาพ สามารถรายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ (4) จัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน โดยตระหนักถึงสุขภาวะของผู้เรียน (5) วิจัย สร้างนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (6) ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพ (ค) ความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน (1) ร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนาและแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ (2) สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพของผู้เรียน (3) ศึกษา เข้าถึงบริบทของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกันบนพื้นฐาน ความแตกต่างทางวัฒนธรรม (4) ส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น จากข้อบังคับมาตรฐานการปฏิบัติงานทั้ง 3 ด้านจะเห็นว่าประเด็นที่มีความเปลี่ยนแปลงจากข้อบังคับเดิมปี พุทธศักราช 2556 อย่างชัดเจนคือ การใช้หลักบูรณาการความรู้และศาสตร์การสอนในการวางแผน ออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างนวัตกรรม และครูผู้สอนเองก็ต้องสามารถสร้างนวัตกรรมด้วยโดยใช้การประสานสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของผู้เรียน แต่จากผลการจัดอันดับความสามารถในการสร้างนวัตกรรมที่กล่าวไว้ข้างต้นว่าประเทศไทยได้คะแนน 43.9 จาก 100 เป็นการบ่งชี้ว่าภาพรวมของประเทศการจัดการเรียนรู้ของครูไม่สามารถทำให้นักเรียนสร้างนวัตกรรมได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสภาพปัญหาของนักศึกษาวิชาชีพครูของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของนักศึกษาครูกลุ่มหนึ่งในสถาบันผลิตครูของประเทศไทย ซึ่งศึกษาจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งจากนักศึกษา จากครูพี่เลี้ยง จากผู้บริหารโรงเรียน จากอาจารย์นิเทศ และผลการสำรวจความต้องการพัฒนาตนเองของนักศึกษา(คณะครุศาสตร์, 2560) พบว่ามีความสอดคล้องกันคือนักศึกษาครูมีปัญหาได้คือนักศึกษาขาดแนวทางหรือวิธีการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation) ซึ่งส่งผลเสียอย่างมากคือนักศึกษาครูจะไม่สามารถออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ ซึ่งความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทำให้เกิดความได้เปรียบในความสามารถในแข่งขันของประเทศอย่างยั่งยืน (Henard & McFadyen, 2008) ซึ่งเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่สถาบันผลิตครูต้องการแนวทางการพัฒนาความสามารถด้านนวัตกรรมแก่นักศึกษาครู ซึ่งจากการศึกษาพบว่านวัตกรรม (Innovation) เป็นแนวคิด ความเชื่อ วิธีการปฏิบัติ

หรือสิ่งประดิษฐ์ ที่เกิดขึ้นจากการผสมผสาน บูรณาการและหรือการสังเคราะห์รวบรวมความรู้เดิม กลไกใหม่มีการกระทำที่ก่อให้เกิดเป็นผลผลิตหรือกระบวนการใหม่โดยการกระทำนั้นประกอบไปด้วย การคิดค้น การทดลองพัฒนาที่ละเอียดรอบคอบจนนำมาซึ่งแบบแผนที่ลงตัวในที่สุด จนเป็นที่ เชื่อถือได้ว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมีประโยชน์ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546; Rogers, 1995; Mckeown, 2008; Crawford & Benedetto, 2008; Luecke, 2009)

ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม นั้นจากการศึกษา หลักสูตรบูรณาการศาสตร์สเต็มศึกษา (STEAM Education) ซึ่งในปัจจุบันนี้เป็นโมเดลที่ได้มีการ นำไปใช้ทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศเกาหลีใต้ซึ่งเป็นประเทศที่มีความโดดเด่นในด้านการสร้างสรรค์ นวัตกรรมส่งเสริมให้ครูทั่วประเทศจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาเพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยง องค์ความรู้ มุ่งให้เกิดการถ่ายทอดจินตนาการออกมา นำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์คิดค้น สิ่งใหม่ได้ โดยแนวคิดสเต็มมาจากสะเต็มศึกษาที่นำเนื้อหาและทักษะกระบวนการของ 4 รายวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ มาบูรณาการร่วมกัน แบบสหวิทยาการ ต่อมา แยกแมน (Yakman, 2008) เห็นปัญหาว่าการจัดการเรียนรู้บูรณาการ ข้ามรายวิชาตามแนวสะเต็มศึกษานั้นยากต่อการเข้าใจในความรู้ อีกทั้งการบูรณาการเฉพาะ ศาสตร์ต่างๆ ทั้งสี่ศาสตร์ข้างต้นยังไม่สามารถตอบโจทย์ในเรื่องการพัฒนามนุษย์อย่างเป็นองค์ รวมได้ดังนั้น จึงมีการบูรณาการศิลปศาสตร์ (Art) เข้าไปซึ่งความจำเป็นในการพัฒนามนุษย์ให้ สมบูรณ์ทุกด้าน ศิลปศาสตร์ที่บูรณาการเข้าไปในั้นไม่ได้มีความหมายแค่สุนทรียศาสตร์เพียง เท่านั้น แต่หมายรวมถึงศิลปะทางภาษา การศึกษาทางสังคม ศิลปะทางกายภาพ วิจารณ์ศิลป์ และ การร้องเพลง หรืออาจกล่าวได้ว่าคุณลักษณะของการเป็นมนุษย์ ซึ่งวิจัยของ Krall (1982) และ ชลธิชา ชิวปรีชา (2554) พบว่าศิลปะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านั้น จะช่วยให้การพัฒนาคนมีความสมดุลยิ่งขึ้น จึงมีการพัฒนาโมเดลสเต็มศึกษา (STEAM Education) ขึ้นมาจากสะเต็มศึกษาเดิม โดยมีการปรับโครงสร้างของการบูรณาการเดิม โดยเพิ่ม ศิลปศาสตร์เข้าไป ซึ่งลักษณะเด่นของการบูรณาการตามแนวสเต็มศึกษา มีครบถ้วนตั้งแต่ขั้นที่ 1 การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Holistic) เป็นการศึกษาแบบองค์รวมมุ่งเน้นการเรียนรู้ของทุกคนทุกเพศทุก วัย ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated) เป็นการเชื่อมโยงแนวคิดของการเรียนรู้ใน ทุกศาสตร์เข้าไปด้วยโดยการบูรณาการศิลปะเข้าไปในเนื้อหาสาระผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ ผู้เรียนมองเห็นภาพองค์รวมของสิ่งที่มีอยู่ ขั้นที่ 3 การเรียนรู้แบบสหสาขาวิชา (Multidisciplinary) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้น STEAM Education ขั้นที่ 4 กลุ่มวิชาเฉพาะ (Discipline Specific) เป็นองค์ความรู้ที่แบ่งตามศาสตร์หรือวิชาเฉพาะ ขั้นที่ 5 การเรียนเนื้อหาสาระที่เฉพาะเจาะจง

รายวิชาต่างๆ (Content Specific) (Yakman, 2008) ซึ่งจากผลงานวิจัยของ Kwon, Nam & Lee (2011) ได้ศึกษาผลการใช้สเต็มศึกษากับนักเรียนระดับประถมศึกษาพบว่าสเต็มศึกษาทำให้การเรียนรู้เป็นรูปธรรม เป็นแรงจูงใจในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วย ซึ่งถือเป็นความคิดที่สำคัญในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และ Kim & Park (2012, p.693-698) กล่าวว่า การนำสเต็มศึกษาสามารถทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ต่ำมีคะแนนดีขึ้น เนื่องจากสเต็มศึกษานั้นมีการโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการคิดเชิงเหตุผลทางวิชาการ กับศิลปศาสตร์ที่เน้นในการพัฒนาจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์มารวมกันอย่างลงตัวส่งผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีเหตุผล และการมีจินตนาการในการมโนภาพที่เป็นรูปธรรมทำให้ความคงทนในการเรียนรู้

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าแนวคิดสเต็มศึกษามีผลต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมซึ่ง อภิสิทธิ์ ธงไชย (2558) ได้เสนอแนวทางการฝึกคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษาหรือสเต็มศึกษาว่าสามารถทำได้สองวิธีการคือ 1) ความคิดสร้างสรรค์จากการสร้างสิ่งประดิษฐ์ 2) การปรับปรุงพัฒนาสิ่งเดิมให้ดีขึ้น ซึ่งในฝึกเพื่อพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ต่างควรเริ่มต้นจากการของใกล้ตัว สอดคล้องปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวันและเพื่อให้สอดคล้องกับข้อบังคับหลักสูตรในอีกประเด็นคือเรื่องความสัมพันธ์กับชุมชน ที่ระบุว่าครูต้องศึกษา เข้าถึงบริบทของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกันบนพื้นฐาน ความแตกต่างทางวัฒนธรรม และส่งเสริมอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังนั้นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้เป็นสื่อจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากผลการสัมภาษณ์ศาสตราจารย์ชวน เพชรแก้ว นักวิชาการเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้กล่าวว่า “ในสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าคนรุ่นใหม่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งๆที่เป็นเรื่องสำคัญ และปัจจุบันนี้ภูมิปัญญาเหล่านี้สร้างมูลค่าที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เยาวชนสมัยนี้สนใจสิ่งที่อยู่ในเครือข่ายโซเชียลมากกว่าสิ่งรอบข้าง การถ่ายทอดภูมิปัญญาเป็นเรื่องที่ค่อนข้างวิกฤต สังคมมีความเปลี่ยนแปลงจากในสมัยก่อน ภูมิปัญญาถ่ายทอดโดยใช้วิธีให้เยาวชนมาช่วยเหลือพ่อ แม่ ปู่ ย่า จากการช่วยทำกิจกรรมทำงานในบ้าน ในชุมชนแต่สังคมเดี๋ยวนี้เปลี่ยนไปอย่างมาก เริ่มตั้งแต่การกินที่นิยมกินอาหารฟาสฟู้ด กินแกงถุง ทำให้โอกาสในการที่พ่อแม่ชวนเด็กเข้าครัวเพื่อปรุงอาหารท้องถิ่นมีน้อยลง เยาวชนสมัยนี้นิยมเข้าไปเรียนในเมือง และทำงานในเมือง อาชีพในท้องถิ่นเลยไม่ค่อยได้รับการใส่ใจ” สอดคล้องกับผลรายงานการประชุมผู้บริหารโรงเรียน(คณะครูศาสตร์, 2560) ที่ระบุปัญหาของนักศึกษาครูอีกด้านหนึ่งว่า “นักศึกษาขาดแนวทางในการนำภูมิปัญญาหรือวัสดุในท้องถิ่นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน” ทั้งๆที่ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ ทักษะ วิธีการและเครื่องมือต่างๆที่เกิด

จากสติปัญญาและความสามารถของคนในท้องถิ่นที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย หรือผ่านการพิสูจน์แล้วว่ามีเหมาะสมกับวิถีของท้องถิ่น ที่ได้รับการสั่งสมมาเป็นเวลานาน และมีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปอีกรุ่นหนึ่ง รวมทั้งความสามารถในการประสานความรู้ใหม่ ๆ กับความรู้ดั้งเดิมในท้องถิ่น เพื่อการใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่นนั้น (Orlando Fals Borda, 1988; กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2544; วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2558) ซึ่งมีหลายประเภทซึ่งสอดคล้องกับความสนใจที่หลากหลายของผู้เรียน ซึ่งการเริ่มต้นจากจุดที่สนใจเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ (Gagne's, 1985) และในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการให้โอกาสนักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองและสังคม(วิชย วงษ์ใหญ่, 2542, น. 56)

ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษาครูมีการพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานในด้านต่างๆตามข้อบังคับของคุรุสภาโดยเฉพาะประเด็นเกี่ยวกับการบูรณาการความรู้และศาสตร์การสอน สามารถออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างนวัตกรรม และครูผู้สอนเองก็ต้องสามารถสร้างนวัตกรรมด้วยโดยใช้การประสานสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน ร่วมส่งเสริมอนุรักษ์ถึงคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู เป็นความจำเป็นที่ต้องดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู อีกทั้งยังเป็นเพียงตัวหนึ่งในการขับเคลื่อนเพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีชาติต่อไป

คำถามงานวิจัย

1. หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู มีลักษณะและองค์ประกอบเป็นอย่างไร
2. หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู มีประสิทธิผลเป็นอย่างไร

สมมุติฐานในงานวิจัย

1. ประสิทธิภาพหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
2. ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
4. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูมีพัฒนาการระดับความตระหนักมากขึ้น

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู

ความสำคัญของงานวิจัย

หลังจากการศึกษาคาดว่าประโยชน์ที่ได้รับจะเกิดกับกลุ่มต่างๆดังนี้

1. นักศึกษาคณะครุศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education และมีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม
2. อาจารย์คณะครุศาสตร์ หรือผู้จัดการศึกษาในการผลิตบัณฑิตครุศาสตร์ในสถาบันต่างๆสามารถนำหลักสูตรไปใช้ในการพัฒนาทักษะการออกแบบการเรียนรู้บูรณาการ และสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครู และสามารถนำแนวทางการพัฒนาหลักสูตรที่ได้จากการวิจัยไปปรับใช้ และสร้างหลักสูตรที่เหมาะสมบริบท ท้องถิ่นของตนเอง
3. คณะครุศาสตร์ได้หลักสูตรพัฒนานักศึกษาครูเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถนำไปใช้ในโอกาสต่างๆ และประกอบการพิจารณาในการปรับหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จำนวน 25 คน

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภทคือ

1. ตัวแปรอิสระ คือ การใช้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแบบ STEAM บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา บนฐานของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2) ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 3) ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ระยะเวลา เดือนกุมภาพันธ์-เดือนพฤษภาคม 2562

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **สเต็มศึกษา (STEAM Education)** หมายถึง การบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการแบบข้ามกลุ่มวิชาของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2. **ภูมิปัญญาท้องถิ่น** หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ที่ถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่ง ที่มีประโยชน์กับการดำรงชีวิต ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งประกอบด้วยด้านต่างๆ 10 ด้าน ดังนี้ 1) อาหาร และโภชนาการ 2) ขนบธรรมเนียม ประเพณี 3) ศิลปวัฒนธรรม โบราณคดี 4) ภาษา การสื่อสารและวรรณกรรม 5) การแพทย์แผนไทย 6) นันทนาการ ดนตรี และการละเล่น 7) อุตสาหกรรม เทคโนโลยี หัตถกรรม 8) เกษตรกรรม 9) ความเชื่อ และศาสนา 10) อาชีพ

3. **หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น** หมายถึง มวลประสบการณ์ที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบตามหลักการจัด

เนื้อหาหลักสูตรแบบสหวิทยาการและการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งประกอบด้วย หลักการของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระและกิจกรรม และการประเมินผลหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู

4. ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความสามารถในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสมสอดคล้องกันทั้งระบบของนักศึกษาวิชาชีพครู ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ซึ่งความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น มีองค์ประกอบดังนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่เหมาะสม จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา คัดเลือกสื่อการสอนหลากหลาย มีการวัดและประเมินผลตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งสามารถวัดได้โดยการประเมินผลงานได้จากแผนการจัดการเรียนรู้ และการสังเกตพฤติกรรม การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา

5. ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม หมายถึง ทักษะในการสังเคราะห์ ผสมผสานแนวคิด กลไก ที่ก่อให้เกิดเป็นผลผลิตหรือกระบวนการใหม่ในภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบด้าน 1) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2) การมีความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง 3) มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ 4) ทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ซึ่งประเมินจากกระบวนการสร้างสรรค์ ชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ โดยใช้แบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

6. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู หมายถึง การแสดงออกของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่บ่งถึงความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งมี 5 ระดับคือ การรับรู้ การตอบสนอง การเห็นคุณค่า การจัดระบบคุณค่าและการสร้างคุณลักษณะนิสัย ซึ่งวัดได้โดยการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และการสัมภาษณ์ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

6. ประสิทธิภาพของหลักสูตร หมายถึง ผลจากการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งในการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรโดยพิจารณาจากได้

1) ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 75/75

2) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวSTEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

3) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด

4) การศึกษาพัฒนาการด้านความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนเอกสารทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. สเต็มศึกษา (STEAM Education)

- 1.1 ความหมายของสเต็มศึกษา
- 1.2 องค์ประกอบของสเต็มศึกษา
- 1.3 หลักในการพัฒนาและออกแบบหลักสูตรตามแนวสเต็มศึกษา
- 1.4 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา
- 1.5 หลักการบูรณาการในสเต็มศึกษา
- 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น

- 2.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.2 ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.3 ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.4 ลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.5 การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 2.6 วิธีการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียน
- 2.7 การอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

- 3.1 ความหมายของความตระหนัก
- 3.2 พฤติกรรมความตระหนัก
- 3.3 การสร้างความตระหนัก
- 3.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตระหนัก

4. แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

- 4.1 ทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม

- 4.2 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning)
- 4.3 การโค้ช
- 4.4 การประเมินผลการเรียนรู้
- 5. การออกแบบการเรียนรู้
 - 5.1 ความหมายของการออกแบบการเรียนรู้
 - 5.2 หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้
 - 5.3 องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้
 - 5.4 การออกแบบการเรียนรู้ตามรูปแบบของแอดดี (ADDIE)
 - 5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 6. การสร้างสรรค์นวัตกรรม
 - 6.1 ความหมายของการสร้างนวัตกรรม
 - 6.2 องค์ประกอบของนวัตกรรม
 - 6.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์นวัตกรรม
 - 6.4 องค์ประกอบของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
 - 6.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้ไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม
 - 6.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 7. การพัฒนาหลักสูตร
 - 7.1 ความหมายของการหลักสูตร
 - 7.2 ประเภทของหลักสูตร
 - 7.3 องค์ประกอบของหลักสูตร
 - 7.4 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร
- 8. กรอบแนวคิดการวิจัย

1. สเต็มศึกษา (STEAM Education)

1.1 ความหมายสเต็มศึกษา (STEAM Education)

STEAM เป็นคำย่อของ Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการ มีแนวคิดเดิมมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งภายหลัง แยกแมน (Yakman, 2008) เป็นผู้ริเริ่มนำศิลปศึกษามาเพิ่มในสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งหลังจากการระดมความคิดในการเพิ่มศิลปศึกษาแล้วได้พบว่าเป็นวิธีที่จะบูรณาการวิชาต่างๆเข้าด้วยกันอย่างเป็นทางการและสอดคล้องกับความต้องการทาง

เศรษฐกิจและสังคมทั่วโลกด้วย โดยภายหลังมีผู้ให้ความสนใจกับแนวคิดนี้มากขึ้น จึงมีการนิยามความหมายของสเต็มศึกษา (STEAM Education) ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะศึกษาและคณิตศาสตร์เพื่อนำมาแก้ปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวัน โดยมุ่งเน้นให้เกิดความสมดุลระหว่างการคิดเชิงเหตุผลจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการคิดเชิงสร้างสรรค์จากศิลปะศึกษา นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต (Georgette Yakman, 2008; Kim & Park, 2012, p.693-698; ยศวีร์ สายฟ้า, 2555, น. 4)

1.2 องค์ประกอบของสเต็มศึกษา (STEAM Education)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการศึกษาด้วยตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) อย่างถูกต้อง แยกแมน (Yakman, 2008) และนักการศึกษาต่างๆได้กล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของสเต็ม (STEAM Education) มีดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (Science) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาด้านเทคโนโลยี โดยอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) เพื่อหาความหมายของโลกแห่งธรรมชาติ (NRC, 1996, p. 24) ประกอบด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี ดาราศาสตร์และอวกาศ ชีวเคมี และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. เทคโนโลยี (Technology) เป็นวิชาที่ว่าด้วยกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา ปรับปรุงแก้ไข หรือพัฒนาสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติเพื่อตอบสนองความต้องการหรือความจำเป็นของมนุษย์ (ITEEA, 2007, p. 7; NAE & NRC, 2012, p. 2; NRC, 1996, p. 24) ซึ่งเทคโนโลยีประกอบด้วย การสื่อสารข้อมูล การก่อสร้าง อุปกรณ์เครื่องมือในการทำเกษตร การขนส่ง

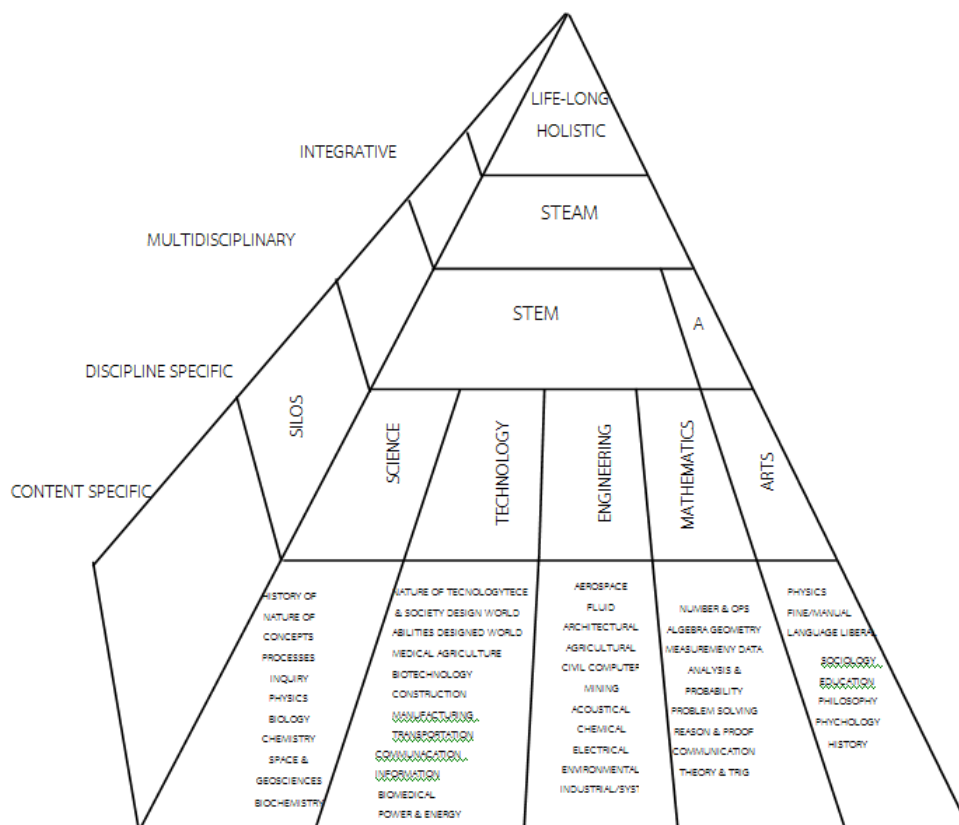
3. วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) เป็นวิศวกรรมในส่วนกระบวนการซึ่งทำงานภายใต้เงื่อนไข และข้อจำกัดเพื่อออกแบบและสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานที่เหมาะสมที่สุด (สุธีระ ประเสริฐสรรพ, 2558, น. 34) ซึ่งใช้กระบวนการเรียนรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์บนฐานของการออกแบบ (Design-based learning) เน้นการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาและสร้างสรรค์ชิ้นงาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์และจากสถานการณ์จริง (Nathan, 2011 อ้างถึงใน รัชพล ธนานุวงศ์, 2556, น. 11; Katehi et al., 2009 as cited in Hernandez et al., 2013, p. 2) หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์เป็นตัวเร่งให้เกิดการบูรณาการเนื้อหาของ 4 รายวิชาเข้าด้วยกัน (Katehi et al., 2009 as cited in Hernandez et al., 2013, p. 2) ซึ่งกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมตามที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี (2558, น. 16-17) เสนอไว้มี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ระบุปัญหา (Problem Identification) 2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4. วางแผนและดำเนินการสร้างแบบ (Planning and Development) 5. ทดสอบประเมินผลรูปแบบ และปรับปรุงแก้ไขตัวแบบ (Testing, Evaluation and Design Improvement) 6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

4. ศิลปศึกษา (Art) เป็นวิชาที่ได้แสดงออกถึงการรู้จักและเข้าใจถ่ายทอดธรรมชาติที่มองเห็นด้วยจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ โดยการเข้าใจเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่ ความรู้สึกแรกที่มนุษย์ได้รับจากการเห็นผลงานศิลปะนั้นคือความแปลกใหม่ของรูปทรง ต่อไปจึงรู้สึกสนใจว่ารูปทรงนั้นทำด้วยอะไร มีเรื่องอะไร ทำเพื่อใคร ซึ่งความรู้สึกเหล่านี้เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความนิยมชมชื่นในงานศิลปะชิ้นนั้น (อารี สุทธิพันธ์, 2528, น. 21) นอกจากนี้ Good (1973) กล่าวว่าศิลปะเป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจ และการมีทักษะเพื่อสร้างเป็นผลงาน ซึ่งประกอบด้วย ศิลปะ ดนตรี ภาษา การเมือง การศึกษา ประวัติศาสตร์ จิตวิทยา ศาสนา สังคม

5. คณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวเลข เน้นการมองหารูปแบบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ซึ่งอาจเป็นตัวเลข รูปทรงเรขาคณิตหรือชุดของสมการต่างๆ (AAAS, 1993, p. 23) โดยใช้ทักษะด้านการคำนวณเป็นพื้นฐาน หน่วยงานที่รับผิดชอบในการกำหนดมาตรฐานด้านนี้ คือ สภาครูและมาตรฐานคณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council of Teachers of Mathematics Standards (NCTM), 1989) ซึ่งคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย พีชคณิต แคลคูลัส การวิเคราะห์ข้อมูล ความน่าจะเป็น การแก้ปัญหา ตรรกศาสตร์ ตรรกมิติ หลักการและทฤษฎี

ซึ่งองค์ประกอบและลักษณะการบูรณาการของสเต็มศึกษา (STEM Education) แสดงได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 ปิรามิดการบูรณาการตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)

ที่มา: <http://steamedu.com/> เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2559

จากภาพรูปแบบการเรียนรู้แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Holistic) เป็นการศึกษาแบบองค์รวมมุ่งเน้นการเรียนรู้ของทุกคนทุกเพศทุกวัยที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ชั้นที่ 2 ชั้นการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated) เป็นการเชื่อมโยงแนวคิดของการเรียนรู้แบบ STEM Education และ Art เข้าไปด้วยโดยการบูรณาการศิลปะเข้าไปในเนื้อหาสาระผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพองค์รวมของสิ่งที่มีอยู่และเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามหัวเรื่องหรือผลงานที่ได้รับมอบหมาย

ชั้นที่ 3 การเรียนรู้แบบสหสาขาวิชา (Multidisciplinary) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้น STEM Education เป็นการสร้างผลงานโดยแยก Art ออกมาเป็นส่วนเสริมหรือเพิ่มเติม เน้นการจัดกิจกรรมผ่านกำหนดหัวข้อโครงการ (Project)

ขั้นที่ 4 กลุ่มวิชาเฉพาะ (Discipline Specific) เป็นองค์ความรู้ที่แบ่งตามศาสตร์หรือวิชาเฉพาะ

ขั้นที่ 5 การเรียนเนื้อหาสาระที่เฉพาะเจาะจง (Content Specific) เป็นการเรียนที่เน้นเนื้อหาสาระที่เฉพาะเจาะจงในรายวิชาต่างๆ

ดังนั้น สเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นการบูรณาการในทุกระดับตั้งแต่ภายในวิชาและแบบข้ามรายวิชาของสาระการเรียนรู้ 5 วิชาหลักได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ทำให้การเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างมีความหมาย สามารถเรียนรู้ เข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน จากการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้หลักวิชาการอย่างมีเหตุผลพร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมสามารถนำเอาความรู้ที่ได้รับไปสู่การแก้ปัญหาต่างในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ และถือเป็นการบูรณาการในระดับสูงที่สุดนำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างเป็นองค์รวมด้วย ซึ่งในการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู ได้กำหนดขอบเขตของสเต็มศึกษาไว้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (Science) คือ หลักความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี ดาราศาสตร์และอวกาศ ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรากฏในภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือปัญหาของท้องถิ่นครูจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิด (Thinking) ผ่านการใช้ทักษะการสังเกต การทดลอง การคาดการณ์ การแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบ การตั้งคำถาม และการแสวงหาคำตอบ

2. เทคโนโลยี (Technology) คือ วิธีการ การสื่อสารข้อมูล การก่อสร้าง อุปกรณ์เครื่องมือในการทำเกษตร การขนส่ง เทคโนโลยีพื้นบ้านที่ปรากฏในภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งครูต้องมีจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการปฏิบัติ (Doing) ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือ (Tools) ในการประดิษฐ์ผลงาน (Invention) และการระบุปัญหา (Identifying Problems)

3. วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คือ ออกแบบและสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานที่เหมาะสมที่สุดภายใต้เงื่อนไข และข้อจำกัดที่มีตามหลักความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่ปรากฏในภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือใช้เพื่อการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยครูจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการปฏิบัติ (Doing) ในการแก้ปัญหา (Problem Solving) โดยการใช้วัสดุ อุปกรณ์ การประดิษฐ์ผลงาน การออกแบบ และการสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือผลงาน

4. ศิลปะ (Arts) เป็นวิชาที่ได้แสดงออกถึงการรู้จักและเข้าใจถ่ายทอดธรรมชาติซึ่งประกอบด้วย ศิลปะ ดนตรี ภาษา การเมือง การศึกษา ประวัติศาสตร์ จิตวิทยา ศาสนา สังคม ที่

มองเห็นด้วยจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ โดยการเข้าใจเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่ ซึ่งครูต้องมีจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมในการสร้างสรรค์ผลงานที่รวมทุกศาสตร์ของศิลปะทั้งด้านภาษา และการสื่อสารวรรณกรรม และสุนทรียศาสตร์ ทักษะในการประดิษฐ์และสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ (นพดล กองศิลป์, 2561) เพราะผลงานหรือนวัตกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนสิ้นสุดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ การใช้ศิลปะเพื่อสร้างสรรค์ได้เริ่มต้นขึ้น

5. คณิตศาสตร์ (Mathematic) เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวเลข เน้นการมองหารูปแบบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ซึ่งอาจเป็นตัวเลข รูปทรงเรขาคณิตหรือชุดของสมการต่างๆ พีชคณิต แคลคูลัส การวิเคราะห์ข้อมูล ความน่าจะเป็น การแก้ปัญหา ตรรกศาสตร์ ตรีโกณมิติ ที่ปรากฏอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือการพัฒนาวัตกรรมการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งครูจัดการเรียนรู้เน้นทักษะในการวัด (Measuring ในการจัดลำดับ (Sequencing) การกำหนดรูปแบบ (Patterning) และการสำรวจรูปทรงต่าง ๆ (Exploring Shapes) เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม เป็นต้น

1.3 หลักการบูรณาการในสเต็มศึกษา (STEAM Education)

จากการศึกษาหลักการบูรณาการดั่งที่นักการศึกษา โจ (Jo A, 2013; Fogarty, 1991, p. 61-65) สรุปได้ว่าการบูรณาการในสเต็มศึกษา (STEAM Education) หรือสะเต็มศึกษา (STEM Education) ว่าอยู่ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1.3.1) บูรณาการภายในวิชา (Disciplinary)

บูรณาการภายในวิชานักเรียนได้เรียนเนื้อหา และฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสเต็มศึกษาแยกกันในลักษณะเป็นรูปแบบแยกเป็นส่วน (Fragmented model) เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่มี การบูรณาการหลักสูตรของวิชาเดียวที่มีลักษณะเฉพาะตัว เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาของแต่ละวิชาจนจบ โดยไม่มีการบูรณาการเนื้อหาเข้ากับวิชาอื่น (Fogarty, 1991, p. 61-65) ซึ่งเนื้อหาของสเต็มหนึ่งเรื่องสามารถสอนเนื้อหาเดียวกันได้หลายเนื้อหา หรืออาจอยู่ในรูปแบบเชื่อมโยง (Connected model) ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตรโดยการเชื่อมโยงกันในหนึ่งสาขาวิชา ผู้สอนแต่ละวิชาจะแยกจากกันแต่จะเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าหากันมีการเชื่อมโยงหัวข้อ (Topic) ทักษะ (Skill) เจตคติ (Attitude) และความคิดรวบยอด (Concept) ไปสู่เรื่องต่อไป

1.3.2) บูรณาการพหุวิทยาการ (Multidisciplinary)

นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของ สะเต็มแยกกันผ่านหัวข้อหลัก (theme) โดยการอ้างอิงถึง หัวข้อหลักในการสอนทำให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยง ระหว่างเนื้อหาวิชา กับ หัวข้อหลัก รูปแบบโยงใย (Webbed model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตร โดยการกำหนดหัวเรื่อง (Theme) ขึ้นแล้วเชื่อมโยงไปสู่วิชาต่างๆ โดยครูเริ่มค้นหาประเด็นที่จะมาเป็นหัวเรื่องจากหลักสูตร ปัญหาหรือบริบทของสังคม เมื่อได้ประเด็นแล้วก็พิจารณาว่ามีความคิดรวบยอดอะไรบ้างที่สอดคล้องกับประเด็นหลักที่ตั้งไว้ ซึ่งประเด็นที่ตั้งเป็นหัวข้อ อาจเป็นความคิดรวบยอด (Concept) เจตคติ (Attitude) หรือทักษะ (Skill) จากสิ่งที่เป็นปัญหา ความขัดแย้ง วัฒนธรรมการค้นพบ หรือการอนุรักษ์ธรรมชาติก็ได้ ข้อดีของการบูรณาการรูปแบบนี้คือการสอนโดยใช้ประเด็นซึ่งอาจเป็นเรื่องที่กำลังอยู่ในความสนใจของผู้เรียน หรือเป็นเรื่องใกล้ตัว ทำให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น ซึ่งการทำงานต้องอาศัยการร่วมมือกันของครูเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน แต่สิ่งที่ยากที่สุดคือ การเลือกประเด็นซึ่งโรงเรียนอาจเป็นผู้กำหนดประเด็นให้ แล้วครูนำความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องเข้ามาใส่ไว้ในประเด็นหลักที่กำหนด แต่ข้อจำกัดคือใช้เวลาค่อนข้างมากในการจัดการเรียนรู้

1.3.3) บูรณาการสหวิทยาการ (Interdisciplinary)

นักเรียนเรียนเนื้อหาและฝึกทักษะที่มีความสอดคล้องกันของวิชาที่เกี่ยวข้องร่วมกันผ่านกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องและสัมพันธ์กันของวิชาเหล่านั้น รูปแบบบูรณาการ (Integrated model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการแบบสหวิทยาการที่มีหัวข้อเป็นแกน (Interdisciplinary topic) เป็นหลักสูตรที่มีความหลากหลายหัวข้อทางวิชาการที่มีความสัมพันธ์กันจะถูกจับข้อทับกันมีการบูรณาการข้ามสาขาวิชาโดยจะหลอมรวมสาขาวิชาหลักๆ เข้าด้วยกันทำให้เกิดการซ้อนทับของความคิดรวบยอดทักษะและเจตคติโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถจัดทีมสหวิทยาการในการบูรณาการความคิดรวบยอดอย่างชัดเจนในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาและสังคมศึกษา ส่วนในระดับประถมศึกษาจะเป็นการบูรณาการพื้นฐานของกลวิธีภาษาแบบองค์รวม (Whole Language) ในทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ข้อดีของการบูรณาการรูปแบบนี้ คือทำให้ผู้เรียนเห็นความเกี่ยวเนื่องและความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาเกิดแรงจูงใจและมีแนวคิดที่ต่อเนื่อง ส่วนปัญหาคือเป็นเรื่องยากที่จะบูรณาการเนื้อหาที่เหมาะสม ผู้สอนต้องมีทักษะสูงในความคิดรวบยอด ทักษะและเจตคติของเนื้อหาวิชา รวมทั้งขั้นตอนของการวางแผน การบริหารเวลาและการพิจารณาเลือกสื่อมาประกอบการสอน (Fogarty, 1991, p. 2)

1.3.4) บูรณาการข้ามวิชา (Transdisciplinary)

สเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการบูรณาการขั้นที่สมบูรณ์ที่สุดคือนอกจากการเรียนรู้เนื้อหา และฝึกทักษะของทั้ง 5 วิชา แล้วนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตัวเอง ทำให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

1.4 หลักในการพัฒนาและออกแบบหลักสูตรตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)

ในการวางแผนเพื่อพัฒนาและออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับ STEAM Education นั้น เอ็ดเวิร์ด เอ็ม รีฟ (Reeve, 2013, p. 9-19) และ แลนทซ์ (Lantz, 2009, p. 5-8) ได้เสนอหลักที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา จุดมุ่งหมายสาระสำคัญที่กำหนดให้ผู้เรียนในระดับชั้นนั้นๆ ได้เรียนรู้และปฏิบัติ โดยการออกแบบกิจกรรมและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้จริง สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน รวมทั้งครูสามารถสอนและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ สำหรับในประเทศไทยนั้น

2. หลักสูตรควรใช้รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่ดี ซึ่งรูปแบบหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการออกแบบหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเลือกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สำหรับสเต็มศึกษานั้นวิธีที่เลือกใช้ มีหลายวิธีแต่วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือวิชาการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PBL)

ดังนั้นในการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ครั้งนี้ได้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PBL) เพื่อให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้ตามแนวสเต็มศึกษามาสู่การปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ในท้องถิ่น โดยที่มีการประเมินผลการเรียนรู้ในหลายด้านทั้งด้านความรู้ ด้านกระบวนการ และเจตคติของผู้เรียน โดยในการพัฒนาหลักสูตรมีการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบตั้งแต่นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความต้องการ มากำหนดจุดประสงค์หลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินหลักสูตร ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบ

1.5 แนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEM Education)

ในแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) นั้น มูลนิธิแห่งประเทศสาธารณรัฐเกาหลีเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสรรค์ (Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (KOFAC)) ได้กล่าวถึงปัจจัยสำคัญในการนำแนวคิด (STEAM Education) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้มีหลักสำคัญ 3 ประการ คือ นำเสนอสถานการณ์ (Presentation Situation) การออกแบบอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างความจับใจ (Emotional Touch) (KOFAC,2012) โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาควรจัดกิจกรรมโดยมีกระบวนการ 3 ขั้นตอน ดังนี้ (Baek et al.,2011)

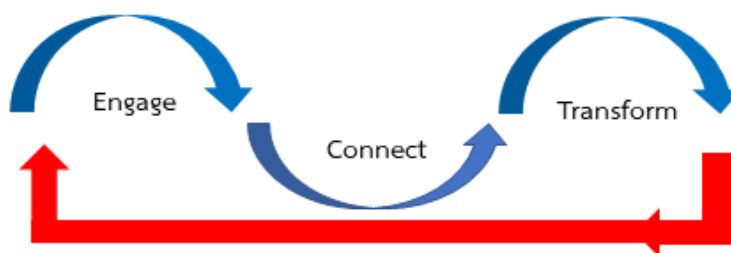
ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ (Presentation Situation) เป็นการนำเสนอบริบทที่เชื่อมโยงกับชีวิตหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน (Lee,2013) เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักและให้เข้าใจความจำเป็นในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริงเพื่อให้มีข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบสร้างสรรค์ (Creative Design) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์งานอย่างอิสระโดยมุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการสื่อสารผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 3 การสร้างความจับใจ (Emotional Touch) เป็นการขยายขอบเขตของสิ่งที่ค้นพบและเน้นเจตคติต่อการเรียนรู้และการได้รับประสบการณ์ในการค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ในการค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้

ขั้นตอนทั้ง 3 เมื่อจบกระบวนการแล้วสามารถย้อนกลับมายังขั้นตอนที่ 1 ได้อีกครั้งเมื่อมีข้อคำถามท้าทายคำตอบให้ผู้เรียนหาคำตอบใหม่

สุภัค โอฬารพิริยกุล (2562) ได้อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM EDUCATION เป็นการตอบโจทย์ความต้องการของการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดกระบวนการแก้ปัญหาการบูรณาการและประยุกต์สิ่งต่าง ๆ จนเกิดเป็นผลลัพธ์หรือผลผลิตของกระบวนการทำงาน โดยกระบวนการที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนคือการเริ่มต้นหรือเข้าถึง (Engage) การเชื่อมต่อ (Connect) และการเปลี่ยนแปลง (Transform) และจะหมุนวนกลับเป็นวัฏจักรดังภาพประกอบที่ 2 โดย STEAM EDUCATION เน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยการเชื่อมโยงสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพผ่านการสำรวจ และเชื่อมโยงเนื้อหาสาระต่างๆ ไปด้วยกัน



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนว STEAM EDUCATION

ที่มา: สุภัค โอฬารียกุล (2562)

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, น. 16-17) ยังได้นำกระบวนการของการออกแบบเชิงวิศวกรรมเสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไว้มี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1.ระบุปัญหา (Problem Identification) 2.รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4. วางแผนและดำเนินการสร้างแบบ (Planning and Development) 5. ทดสอบประเมินผลรูปแบบ และปรับปรุงแก้ไขตัวแบบ (Testing, Evaluation and Design Improvement) 6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

สรุปได้ว่ากิจกรรมสเต็มศึกษานานฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นควรมีลำดับดังนี้

1. นำเสนอสถานการณ์ (Presentation Situation) เป็นการนำเสนอบริบทที่เชื่อมโยงกับชีวิตหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบันในชุมชนท้องถิ่นเพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญจำเป็นในการแก้ปัญหา
2. วิเคราะห์ปัญหาและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. บูรณาการความรู้ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ เพื่อออกแบบสร้างสรรค์ (Creative Design) โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์งานอย่างอิสระโดยมุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการสื่อสารผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
4. วางแผนและดำเนินการสร้างผลงาน เป็นการให้ปฏิบัติการสร้างชิ้นงานตามแผนที่ออกแบบไว้

5. ประเมินและปรับปรุงผลงาน และสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ทั้งสิ่งที่ค้นพบและเจตคติจากประสบการณ์

1.6 แนวทางในการจัดการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา

สถาบันสเต็มศึกษา (STEAM Education) (2016) รูโฟ (Rufo, 2013) เฮนรีคสัน (Henriksen, 2014) มิคเชล (Michaud, 2014) ได้กล่าวถึงแนวการจัดการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) ได้ดังนี้

ห้องเรียน

ควรมีการจัดพื้นที่ส่วนกลางไว้เป็นสำหรับการสนทนาแลกเปลี่ยนในหัวข้อที่ศึกษา โดยสมาชิกผู้เข้าร่วมในทีมควรมีความหลากหลายความสามารถ มีวิธีแก้ปัญหาที่ทันสมัยและมีความท้าทาย มีการจัดบรรยากาศที่อิสระ คือให้นักเรียนออกแบบ ดำเนินการทดลองอย่างอิสระให้สอดคล้องตามหลักทฤษฎี และในบางครั้งถ้ามีการจัดผู้สอนแบบสอนร่วมกันหลายคนอาจมีเนื้อหาที่ซ้ำกัน ครูควรร่วมกันออกแบบให้ผู้เรียนทำโครงการ แล้วครูแต่ละคนก็ดูเจาะจงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้น

ครู

ครูสามารถจัดการศึกษาตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายที่หลากหลายของผู้เรียน และตามความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน มีการเตรียมความพร้อมวางแผนการทำงานล่วงหน้าเพื่อประสิทธิภาพในการทำกิจกรรม ควรร่วมกันกับครูคนอื่นในวางแผนเลือกหน่วยที่สนใจโดยอยู่ในกรอบมาตรฐานและทักษะที่จำเป็น เป็นการกำหนด Theme ให้นักเรียนศึกษา มีการใช้กระบวนการทำงานที่ให้นักเรียนได้มีความเข้าใจที่ดี (กว้างและลึก) สามารถใช้วิธีการสอนที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อตอบสนองแนวทางในความหลากหลายของผู้เรียน และครูต้องอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในการทำกิจกรรม มีการวาดภาพ แต่งเพลงที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจดียิ่งขึ้น เช่น วาดภาพเซลล์ วาดภาพทรงเรขาคณิต อีกทั้งทำให้นักเรียนมีความเข้าใจดีขึ้นควรมีการนำเสนอความรู้ที่ดีๆ จากบรรยากาศในการทำงานเป็นทีม จากการที่ครูได้สังเกตพฤติกรรมการทำงาน นอกจากนี้ สุมาศ โอฬาริพัญญ (2562) ได้เสนอบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ STEAM EDUCATION เพิ่มเติมดังนี้ 1) บทบาทครูเปลี่ยนแปลงจากการเป็นผู้สอนไปเป็นผู้ให้คำปรึกษา (Coaching and Mentoring) 2) บทบาทครูในฐานะผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมและวางแผนวิธีการสอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งแบบอิสระและแบบร่วมมือกัน โดยครูเริ่มจากการตั้งประเด็นปัญหาที่มีความน่าสนใจท้าทายความคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการและสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง

เนื้อหาวิชาทั้ง 5 กับประเด็นปัญหาหรือสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันและการดำรงชีวิตต่อไปในอนาคต มีการบูรณาการ จัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์สังเคราะห์ และประเมินผลเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 บทบาทในการส่งเสริม สนับสนุนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย

นักเรียน

นักศึกษาเริ่มใช้ความรู้และทักษะ จากสาขาวิชาต่างๆสะท้อนลงไปในการทำงานของพวกเขาทำให้มีความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น นักเรียนควรคาดการณ์ถึงการทำกิจกรรมล่วงหน้าและกำหนดมาตรการเพิ่มเติมเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานที่ขาดหายไป จะทำให้สามารถวางแผนเวลาในการทำโครงการ นักเรียนควรมีนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ผ่านศิลปะสื่อความหมาย เช่น การแสดงบทบาทเป็นตัวละครต่างๆ ตามเนื้อหา การวาดภาพ การร้องเพลง กลไกการทำงานเป็นกลุ่มที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ช่วยแก้ปัญหาความขัดแย้ง และทำให้มีการสนทนากันมากขึ้นเพื่อที่จะรายงานเป็นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษา นักเรียนเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี ร่วมทำงานกันเป็นทีม รู้สึกถึงตนเองมีตัวตนในกลุ่มมากขึ้นและมีความภาคภูมิใจกับเพื่อนนักเรียนและโรงเรียน และควรพัฒนาความสามารถในการรับรู้และความเคารพความเห็น ทักษะ ความสามารถที่แตกต่างกันของตัวเองและคนอื่น ๆ พวกเขาเรียนรู้วิธีการที่ดีที่สุดและเหมาะสมในการทำงานเป็นทีม บทบาทตนเองในกลุ่ม นำไปสู่สำนึกในการสร้างสังคมที่ดี

ชุมชน

ชุมชนควรให้ความร่วมมือกับโรงเรียน เพื่อหลักสูตรที่ได้รับการสนับสนุนจากชุมชนทำให้เกิดความสนใจ การมีส่วนร่วมในกลุ่มการศึกษาและทุกระดับและประเภทของนักเรียนและครอบครัวความยั่งยืน โรงเรียนควรวางแผนร่วมกับชุมชนยังเป็นส่งเสริมพัฒนาอย่างยั่งยืน ของระบบนิเวศและวัฒนธรรม รวมทั้งเมื่อมีการนำเสนอผลแก่ชุมชนโดยรอบทำให้เกิดการมีส่วนร่วม ของผู้ปกครอง ชุมชน และชุมชนควรเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับโรงเรียน

แนวการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในหลักสูตรในการวิจัยครั้งนี้ผู้สอนได้มีการให้ความสำคัญกับองค์ประกอบต่างๆ ในการทำงานเพื่อให้เป็นการขับเคลื่อนให้การจัดการเรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษาให้ประสบผลสำเร็จต้องมีการประสานความร่วมมือกันทุกฝ่ายทั้งระบบตั้งแต่ห้องเรียน โรงเรียนบ้าน และชุมชน ต้องมองเห็นอนาคตของเยาวชนร่วมกัน ต้องวางแผนร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่การจัดบรรยากาศห้องเรียนที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมกลุ่ม มีการจัดบรรยากาศที่เปิดโอกาสในการคิดอย่างอิสระ ลักษณะการจัดกิจกรรมที่มีรูปแบบที่หลากหลายเพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพที่แตกต่างของผู้เรียน ส่งเสริมการสร้างสรรค์ความรู้นวัตกรรมที่สอดคล้องกับความรู้

ต้องการของชุมชนท้องถิ่น โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดให้ชุมชนในท้องถิ่นในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นแหล่งเรียนรู้ และนักศึกษาได้มีการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเป็นการแก้ปัญหาและส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

จารีพร ผลมูล (2558) ได้การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร. โดยใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ผลการวิจัยพบว่าที่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย=3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย=3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.65/78.33 อยู่ในเกณฑ์ 82.5/77.5

นพดล กองศิลป์ (2561) การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรประถมศึกษาโดยใช้การเรียนรู้ตามแนวทาง STEAM โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรระดับประถมศึกษาและด้านการ จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการตามแนวทางสเต็มศึกษาโดยมีขั้นตอนดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาร่างหลักสูตรและประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงและแก้ไขหลักสูตร ผลการวิจัยได้หลักสูตรประถมศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตามแนวทางสเต็มศึกษา มีองค์ประกอบของหลักสูตรดังนี้แนวคิดของหลักสูตรเป็นการเชื่อมโยง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา โดยใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่หลากหลายได้และสามารถสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้ทักษะการคิดสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ได้, โครงสร้างของหลักสูตร 6 หน่วยการเรียนรู้, ระยะเวลาการดำเนินการ 89 คาบ (คาบละ 45 นาที), การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน, สื่อการเรียนรู้ที่สนับสนุนการสร้างสรรค์ผลงาน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านหลักสูตร ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ การ

สอน และด้านเวลา สำหรับผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อหลักสูตรประถมศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตามแนวทางสเต็มศึกษา STEAM เห็นว่ามีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมในระดับมาก

เจนจิรา สันติไพบุลย์ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการ 3) แบบประเมิน การสร้างสรรค์ผลงาน และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิดของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย 1) ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย = 3.43, ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.37) 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.59, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.44) 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ นักเรียนมีความชื่นชอบในการเรียน และมีความต้องการที่จะเรียนในโอกาสต่อไปเป็นส่วนมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

เฮอร์โร และคณะ (Herro, Quigley, Andrews, & Delacruz, 2017) ได้รายงานการพัฒนา รูปวัดชื่อ Co-Measure เพื่อที่จะให้ผู้วิจัยและนักการศึกษาได้ใช้ในการประเมิน ทักษะการทำงานร่วมมือของนักเรียนในระดับรายบุคคล เมื่อผู้เรียนในระดับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำกิจกรรมสเต็มศึกษา ทีมผู้จัดทำโครงการจะให้เหตุผล กระบวนการ การตรวจสอบ โดยเริ่มพบทวนรูปวัดและขั้นตอนถัดไปแจ้งนักวิจัยสเต็ม ให้ทราบและนำรูปแบบการสอนแบบ STEAM และการเรียนรู้ไปข้างหน้า ขั้นสุดท้ายมีการจัดรูปวัดและให้นักวิจัยและนักการศึกษาสามารถ นำไปใช้ได้ อย่างอิสระ สรุปเนื่องจากสเต็มศึกษาได้รับความนิยมในผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใน

โรงเรียน การประเมินความร่วมมือของ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีการระบุมิติของทักษะเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาที่เหมาะสมภายใต้คำแนะนำจำเป็นต้องมีการประเมินเพื่อ ปรับการเรียนการสอน เมื่อผู้เรียนไม่มีโอกาสให้ความร่วมมือระหว่างการทำกิจกรรมสเต็มศึกษา การใช้กรอบทั่วไปที่มีอยู่เดิมของการแก้ปัญหาการทำงานร่วมกัน เป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับการวิจัยโดยตรงกับการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในกิจกรรมสเต็มศึกษาการใช้กระบวนการกล่าวซ้ำเพื่อระบุและประเมินคุณลักษณะของพฤติกรรมผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ร่วมกันในห้องเรียนสเต็มโดยทีมผู้จัดทำโครงการ ซึ่งประกอบด้วย นักวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ นักวิจัยการศึกษาและนักจิตวิทยา ที่ทำการวิจัยอย่างเข้มงวด ซึ่งใช้ความเชี่ยวชาญที่เหมาะสม การประเมินแบบมีส่วนร่วมมีศักยภาพที่จะแก้ไขและขยายวงกว้างเพื่อประเมินการแก้ปัญหาร่วมกันในห้องเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้วิธีการสอนแบบสเต็มศึกษา

แฮมเปิล และเคียว-สลาแวค (Hampel & Keil-lawik, 2001, p.76-85) ได้ศึกษาการบูรณาการแบบสเต็ม(STEAM) ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นฐานสำหรับพนักงานในองค์กรประเทศเยอรมัน ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการเรียนรู้สื่อมัลติมีเดียกำลังล้มเหลวจึงต้องหาวิธีการไปสนับสนุน โดยการนำศิลปศาสตร์เข้าไปสนับสนุนในการสร้างสื่อ มัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งมีการเผยแพร่โปรแกรมสามารถเลือกที่จะเรียนรู้ได้ เป็นการสะท้อนให้เห็นรากฐานกระบวนการเรียนรู้เทคโนโลยี ฉะนั้นต้องให้ความสนใจเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อพัฒนาศักยภาพเทคโนโลยี โดยการร่วมมือในกระบวนการเรียนรู้ ใช้แนวคิดของการบูรณาการ STEAM ในการร่วมมือกันเป็นกลุ่มบุคคลจะต้องสื่อสารความรู้ร่วมกัน มีการจัดการบริหารเพื่อกระจายความรู้ และพบว่าศิลปศาสตร์ที่นำเข้าไปในสเต็ม (STEAM) นั้น ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ การเข้าใจ และมีความราบรื่นในการทำงาน สำหรับในอนาคตจะมีการเชื่อมโยงกับการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

ยัง และคณะ (Young et al., 2009) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้ โดยการสืบสวนด้วยด้วยตนเองโดยใช้เกมส์ผ่านสเต็มศึกษา สำหรับนักเรียน GK-12 ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่า การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยใช้เกมส์ เป็นการเร้าอารมณ์และเพิ่มคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ ในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนักเรียนมัธยมศึกษาจะใช้ STEAM เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งเกมส์จะพัฒนามาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรูปแบบของเกมส์ต้องเป็นที่ น่าสนใจและมีการระบุระดับความยากง่าย ลักษณะการออกแบบเกมส์จะมีการบูรณาการเนื้อหา โดยใช้เนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นมาตรฐานหลัก ทำให้การสอนโดยใช้เกมส์ในรูปแบบ STEAM นั้น ประสบผลสำเร็จในการสอนเรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ วัฏจักรน้ำ ทำลายสภาพอากาศ และ

พันธุกรรมแมลงวัน ผลไม้ ส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานและสามารถสอบผ่านบนเรียนวิทยาศาสตร์ได้

คาร์วัน, นัน และ ลี (Kwon, Nam, & Lee, 2011) ได้ศึกษาผลของการใช้ STEAM เป็นฐาน ในนักเรียนประถมศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ ประเทศเกาหลี ผลการศึกษาพบว่าการศึกษา STEAM เป็นฐานนั้น เป็นการเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ขณะนี้ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์โดยการใช้ STEAM เป็นฐาน ซึ่งการศึกษา STEAM มาจาก STEAM เกิดการร่วมกันของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ จากนั้น STEAM จะมีศิลปศาสตร์เข้ามา ซึ่งศิลปศาสตร์นั้นจะหมายถึง ภาษา ความอิสระ การประดิษฐ์ สำหรับ การศึกษาศิลปะศาสตร์นั้น จะทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นรูปธรรม และยังเป็นแรงจูงใจในการพัฒนาบุคลิกภาพของนักเรียน นำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนปฐมศึกษา อีกทั้งส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ซึ่งสังเกตได้จากการทำกิจกรรม และการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้

แฮมเนอร์และครอส (Hamner & Cross, 2013) ได้ศึกษาเทคนิคการเผยแพร่โปรแกรมหุ่นยนต์รูปแบบ STEAM ผ่านห้องเรียน K-12 ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า ศิลปะศาสตร์และหุ่นยนต์ เป็นการบูรณาการหลายวิชาเพื่อการสนับสนุนการเรียนรู้และนำไปสู่การสร้างหลักสูตรใหม่ให้ประสบผลสำเร็จ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พัฒนาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสอนนักเรียนภายในห้องเรียน สำหรับศิลปะศาสตร์และหุ่นยนต์ เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการปฏิบัติและแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา โดยจะฝึกให้นักเรียน วางแผน ปฏิบัติซ้ำๆ ทำให้เกิดผล ทดสอบ และปรับปรุงเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ทั้งยังฝึกให้เข้าใจสภาพปัญหา นำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้เหมาะสม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า สเต็มศึกษามาจาก STEM เกิดการร่วมกันของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ เมื่อพัฒนาเป็นสเต็มศึกษา (STEAM Education) จะมีศิลปศาสตร์เข้ามา ซึ่งศิลปศาสตร์นั้นจะหมายถึง ภาษา ความอิสระ การประดิษฐ์ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นรูปธรรม ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่สูงขึ้น ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และยังเป็นแรงจูงใจในการพัฒนาบุคลิกภาพของนักเรียน อีกทั้งส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และจิตสำนึกที่ดี

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและนำมาวิเคราะห์เป็น
องค์ประกอบ หลักคิดต่างๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว
สเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครูได้ตาราง 1 ดังนี้



ตาราง 1 วิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับ สเต็มศึกษา (STEAM Education) และนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู

สาระสำคัญของแนวคิด	การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร			
	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล
สเต็มศึกษา(STEAM Education) เป็นการพัฒนาการแบบข้ามวิชาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลป ศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยความรู้ความเข้าใจทางวิศวกรรม ศิลปะและคณิตศาสตร์จะทำให้ หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถูกนำมาใช้อย่างเป็นรูปธรรม	1.เพื่อให้ นักศึกษารู้อะไรบ้างประกอบของสเต็มศึกษา 2. เข้าใจลักษณะการบูรณาการของสเต็มศึกษาและสามารถวิเคราะห์ความรู้ หลักการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จาก สเต็มศึกษาได้ 3. มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา 4. นักศึกษารับรู้บทบาทของตนเอง และบทบาทของผู้เรียนในห้องเรียนสเต็มที่พึงประสงค์	1.องค์ประกอบของแนวคิดสเต็มศึกษา และตัวอย่างการวิเคราะห์ความรู้ 2. การบูรณาการในสเต็มศึกษา (STEAM Education) 3. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร 4.ลักษณะการจัดบรรยายภาค การเรียนรู้ในห้องเรียนสเต็มศึกษา (STEAM Education) 4. บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียนที่คาดหวังในการเรียน	1. อภิปรายองค์ประกอบเป้าหมายของสเต็มศึกษาจากปริมิด สเต็มศึกษา 2. ออกแบบการบูรณาการของ สเต็มศึกษา 3. นำเสนอรูปแบบการบูรณาการที่เหมาะสม 4. ชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับตัวอย่างห้องเรียนและผลงาน 5. อภิปรายและนำเสนอเกี่ยวกับบรรยายภาค บทบาทครู และนักเรียนในห้องเรียน สเต็มศึกษา	1. ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสเต็มศึกษา (STEAM Education) จาก การตอบคำถาม การนำเสนอผลงาน 2. ประเมินผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของสเต็ม คี ก ษ า (STEAM Education)

จากตารางวิเคราะห์สเต็มศึกษา(STEAM Education) เป็นการบูรณาการแบบข้ามวิชาของ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การนำสาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับสเต็มศึกษามาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษานบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ในองค์ประกอบต่างๆของหลักสูตรตั้งแต่จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อให้นักศึกษารู้องค์ประกอบของสเต็มศึกษา เข้าใจลักษณะการบูรณาการของสเต็มศึกษา วิเคราะห์ความรู้ หลักการต่างๆของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จากสเต็มศึกษาได้ และรับบทบาทของตนเองและบทบาทของผู้เรียนในห้องเรียนสเต็มที่พึงประสงค์ นำไปสู่การกำหนดเนื้อหาที่สอดคล้องกันได้แก่องค์ประกอบของสเต็มศึกษา การบูรณาการของสเต็มศึกษา วิเคราะห์ความรู้หลักการต่างๆของบทบาทของครู และบทบาทของผู้เรียนในห้องเรียนสเต็ม ซึ่งในการเลือกวิธีการสอนในหลักสูตรจัดการเรียนรู้มีหลากหลายวิธีตั้งแต่ร่วมอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบของสเต็มศึกษา การฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์จากตัวอย่างจริง รวมทั้งมีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ดีที่สุด และในการวัดการประเมินผลจากการตอบคำถามในใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง องค์ความรู้ ทักษะ วิธีการและเครื่องมือต่างๆที่เกิดจากสติปัญญาและความสามารถของคนในท้องถิ่น ที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย หรือผ่านการพิสูจน์แล้วว่ามีเหมาะสมกับวิถีของท้องถิ่น ที่ได้รับการสั่งสมมาเป็นเวลานาน และมีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปอีกรุ่นหนึ่ง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาการดำเนินชีวิตของคนในท้องถิ่น รวมทั้งความสามารถในการประสานความรู้ใหม่ ๆ กับความรู้ดั้งเดิมในท้องถิ่น เพื่อการทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่นนั้น (Orlando Fals Borda, 1988, p. 23; ประภากร แก้ววรรณ, 2549; กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2544; สิริกร ไชยมา, 2544; ชวน เพชรแก้ว, 2547; วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2558)

2.2 ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความสำคัญโดยการพัฒนาที่มองเพียงด้านเศรษฐกิจอย่างเดียวหรือมองโครงสร้างอำนาจในชุมชนอย่างเดียว ยังไม่เพียงพอ เราต้องศึกษาถึงประเด็น ความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี ระบบการคิดของชาวบ้าน ความเฉลียวฉลาดหรืออัจฉริยะของประชาชน สิ่งเหล่านี้ต้องคำนึงถึงและนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงมีความสำคัญ ผลของ

กระบวนการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ปรากฏในสังคมหมู่บ้านสะท้อนให้เห็นถึงจริยศาสตร์ในการดำรงอยู่ร่วมกันหลายประการ (ชลทิพย์ เอี่ยมสำอางค์ และวิศน์ ศิลตระกูล, 2533, น. 211; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542; วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2558) ดังนี้

2.2.1 ภูมิปัญญาช่วยสร้างชุมชน รวมไปถึงประเทศชาติมีความเป็นปึกแผ่นมีความมั่นคง

2.2.2 ภูมิปัญญาสร้างให้คนไทยเกิดความภาคภูมิใจในศักดิ์ศรีและเกียรติภูมิในความเป็นคนไทย

2.2.3 การอยู่ร่วมกันของคนในชุมชนโดยใช้หลักธรรมคำสอนทางศาสนาที่คนไทยนับถือ มาเป็นที่พึ่งทางใจ มีวิถีชีวิตและวิถีแห่งสังคมที่ไม่มุ่งความรุนแรงมีการอ่อนน้อมถ่อมตน และประนีประนอมสูง

2.2.4 ภูมิปัญญาเป็นสังคมที่อยู่บนพื้นฐานของความเรียบง่าย ประหยัด สร้างความสมดุลระหว่างคนกับสังคมและธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน

2.2.5 ภูมิปัญญาช่วยให้มีการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของโลกภายนอกเหมาะสม ตามยุค ตามสมัย ในระยะยาว ทำให้เกิดต้นแบบการทำงานที่ดี (Best Practice) เกิดรูปแบบกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เกิดความเข้าใจปัญหาการทำงานอย่างเป็นระบบ และเกิดการพัฒนาศาสตร์การทำงานในระยะต่อไป

2.3 ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น

นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นในประเทศไทยไว้อย่างหลากหลายแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

จากตารางวิเคราะห์ประเภทภูมิปัญญาท้องถิ่นข้างต้นภูมิปัญญาท้องถิ่นสรุปได้ 10 ประเภทดังนี้

2.3.1 อาหาร และโภชนาการ หมายถึง เกี่ยวข้องกับอาหาร การเก็บรักษาอาหารในสมัยโบราณ สูตรอาหารพื้นเมือง

2.3.2 ขนบธรรมเนียม ประเพณี หมายถึงแบบอย่างที่ถูกปฏิบัติสืบทอดกันมาเกี่ยวกับค่านิยม จริยธรรม กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องด้านวัฒนธรรม ธรรมเนียม การปกครอง การปลูกฝังและการสืบทอดและประเพณี

2.3.3 ความเชื่อ และศาสนา หมายถึงแบบอย่างที่ถูกปฏิบัติสืบทอดกันมา เกี่ยวกับคติ ความเชื่อ ปรัชญา ศาสนา ลัทธิไสยศาสตร์ โหราศาสตร์

2.3.4 ศิลปวัฒนธรรม โบราณคดี หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อความงามที่ให้คุณค่าทางจิตใจหรือเพื่อประโยชน์ใช้สอยทั้งสิ้น สิ่งต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อสื่อสารทางความเชื่อของชุมชน สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ จิตรกรรม ประติมากรรม สถาปัตยกรรม ศิลปหัตถกรรม โบราณคดี การวางผังเมืองและชุมชน และวัฒนธรรมสถานแหล่งวัฒนธรรม

2.3.5 ภาษา การสื่อสารและวรรณกรรม หมายถึง สิ่งที่สื่อความหมายด้วยเสียงหรืออักษรที่กำหนดไว้เป็นแบบแผน เพื่อใช้สื่อสารสร้างความเข้าใจซึ่งกันและกัน แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ข่าวสาร วรรณกรรม ภาษาศาสตร์และหลักภาษา ภาษาถิ่น และภาษาชนต่างกลุ่มนิทาน และภูมิปัญญา ความเรียงและฉันท์ลักษณะ วาทกรรม ภาษิต และปริศนาคำทาย

2.3.6 การแพทย์แผนไทย หมายถึง เกี่ยวกับเรื่องสุขภาพ การใช้ยาถือว่าการรักษาโรคแบบหนึ่งเรียกว่า แพทย์แผนโบราณ หรือปัจจุบันเรียกว่า แผนไทย

2.3.7 นันทนาการ ดนตรี และการละเล่น หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์แสดงออกเพื่อสนองความต้องการทางด้านร่างกาย อารมณ์และจิตใจ แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ การขับร้องและดนตรี ระบำฟ้อนรำ มหรสพ เพลงเด็กและเพลงกล่อมเด็ก เพลงปฎิพากย์ การละเล่นพื้นบ้าน กีฬาและนันทนาการ

2.3.8 อุตสาหกรรม เทคโนโลยี หัตถกรรม วิทยาการในการพัฒนาคุณภาพชีวิต หมายถึง กิจกรรม ดำเนินชีวิตของบุคคลหรือกลุ่มชน ประกอบด้วยการคิดค้น ประดิษฐ์ และพัฒนาวิทยาการเพื่อเสริมสร้างความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น โดยอาศัยบุคคลในท้องถิ่นหรือรับเอาวัฒนธรรมต่างถิ่นมาปรับปรุงพัฒนาการดำเนินชีวิตให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเป็นภูมิปัญญาที่แฝงอยู่ในด้านอื่น ๆ รวมทั้งการรู้จักประดิษฐ์และสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ขึ้นใช้

2.3.9 เกษตรกรรม หมายถึง เรื่องเกี่ยวกับฟ้าฝน การหาตาน้ำขุด บ่อบาดาล การดูพืชพันธุ์ การบ่มผลไม้ สมุนไพรปราบศัตรูพืช เป็นต้น

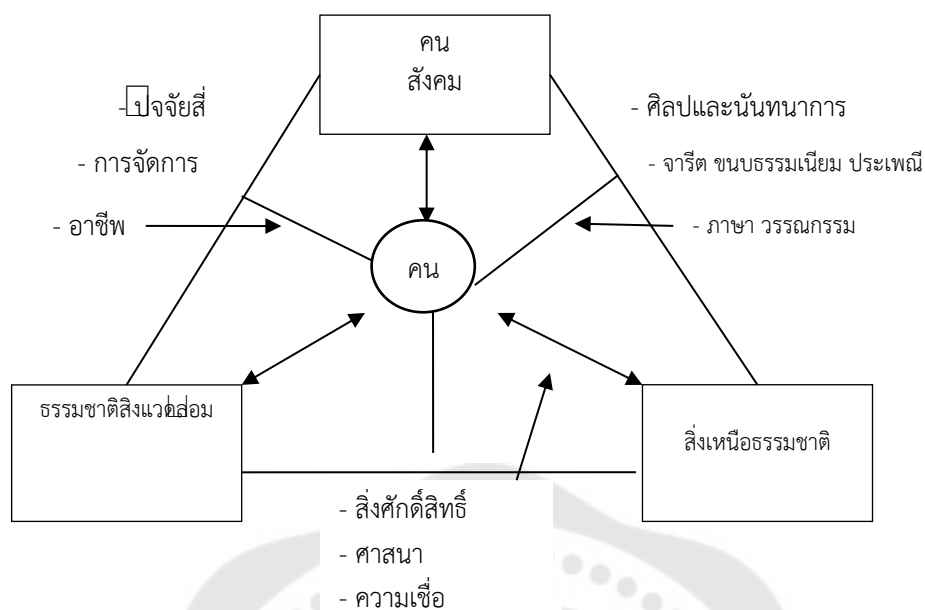
2.3.10 อาชีพ หมายถึง เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำมาหากิน หาเลี้ยงชีพ เป็นทักษะเทคนิค วิธีการที่เกี่ยวข้องกับการทำอาชีพของคนท้องถิ่น

ในการวิจัยครั้งนี้มีการสำรวจภูมิปัญญาในจังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีด้านต่างๆดังนี้

1) อาหาร และโภชนาการ เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการถนอมหรือการแปรรูปอาหารของคนในท้องถิ่นโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเป็นหลักในการแปรรูป เช่น ไข่เค็มไชยา ผัดไทไชยา แกงไตปลา ปลาต้มเชื่อมเขียวหวาน ยำหนม(กะละแม) การทำน้ำตาลมะพร้าว ขนมจิ้ง กะปิกุ้ง” 2) ขนบธรรมเนียม ประเพณี เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับประเพณีทั้งถิ่นที่มีความโดดเด่น เช่น ประเพณีชักพระ ประเพณีชนควาย 3) ความเชื่อ และศาสนา เป็นความเชื่อของคนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับศาสนา หรือวัตถุโบราณ เช่น ความเชื่อในเรื่องลูกบิดศรีวิชัย และพุทธศาสนศึกษา 4) การแพทย์แผนไทย เป็นภูมิปัญญาเกี่ยวกับการรักษาโรคโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรพื้นบ้าน เช่น ยาสมุนไพร การนวดแผนไทย 5) นันทนาการ ดนตรี และการละเล่น เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นเพื่อความบันเทิงของคนในท้องถิ่นที่สืบทอดมาตั้งแต่ยุคสมัยก่อน เช่น การแสดงหนังตะลุง การเล่นวาว เพลงเรือเกาะพะงัน มวยไทยไชยา 6) ศิลปะหัตถกรรม เป็นภูมิปัญญาที่เป็นวิทยาการในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในท้องถิ่นโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเป็นวัสดุสำคัญในการผลิต เช่น ผ้าทอพุมเรียง มีศิลปะลวดลายผ้ามีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เช่น ลายนพเก้า ลายดอกพิกุล ลายราชวัตร หมวกกรานิ เครื่องจักสานจากกระจูด เป็นต้น 7) อาชีพ เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการทำอาชีพของคนในท้องถิ่น อันเกิดจากสภาพภูมิประเทศ การสังเกตธรรมชาติในท้องถิ่นทำให้เกิดการสร้างอาชีพที่มีความเหมาะสม เช่น การเลี้ยงหอยนางรม หอยแครง การหาหอยกัน ประมงพื้นบ้าน เป็นต้น

2.4 ลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ ทักษะ วิธีการ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเป็นกิจกรรมที่มีรากฐานมาจากวัฒนธรรม ที่มีการบูรณาการอย่างเป็นองค์รวม สอดคล้องวิถีชีวิตของคนในชุมชน ความเชื่อในสิ่งเหนือธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการดำรงอยู่อย่างสันติสุขของชุมชน (ประเวศ วะสี, 2533, น. 68; สัญญา สัญญาวิวัฒน์, 2535, น. 74-88; วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2559, น. 60) อีกทั้งขณะเดียวกันภูมิปัญญาท้องถิ่นก็เป็นพื้นฐานสำคัญในการมองชีวิต และเป็นพื้นฐานความรู้ในเรื่องต่าง ๆ รวมทั้งยังสัมพันธ์กับคน ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ความเชื่อหรือสิ่งเหนือธรรมชาติ ดังแผนภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติและสิ่งเหนือธรรมชาติที่ก่อให้เกิดภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต

ที่มา: วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2559, น.60)

2.5 การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2552, น. 73) กล่าวว่าในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นทำได้โดยนำความรู้จากวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งได้นำเสนอแนวการวิเคราะห์ตามการใช้ประโยชน์ดังนี้

2.5.1 การวิเคราะห์ในด้านวัสดุ

เป็นการศึกษาวิเคราะห์ถึงวัตถุดิบ สาร หรือหรือสิ่งที่นำมาใช้ในการผลิตสิ่งนั้น เช่นการจักสาน วัสดุหลักที่ใช้คือไม้ไผ่ การแกะสลักวัสดุหลัก คือ ไม้สัก ไม้จำปา การทำเครื่องเงิน วัสดุหลักคือ ยางรัก รวมทั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการทำการสร้างสิ่งเหล่านั้น เช่น การนึ่งข้าวเหนียว วัสดุที่ใช้ในการนึ่งคือ ไห หม้อนึ่ง ก็มีผลต่อการสุกของข้าว

2.5.2 การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ

ในการสร้าง การผลิต การทำสิ่งของเครื่องใช้ หรืออาหารก็ตามจะมีขั้นตอนในการทำอยู่โดยเฉพาะ ในด้านกลุ่มอาชีพเช่น การทำเครื่องเงิน มีขั้นตอนและการใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งก็จะมีหลักการแทรกอยู่

2.5.3 การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

ในส่วนนี้จะวิเคราะห์ว่าในการนำภูมิปัญญาต่างๆไปใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นสามารถอธิบายโดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง อย่างไรก็ตามจากการศึกษางานวิจัยของ วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2544) พบว่าหลังจากการวิเคราะห์หลักการภูมิปัญญาแล้วพบว่าในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดของเรื่องอยู่มากมายทั้งในลักษณะที่เป็นนามธรรม ได้แก่ ความเชื่อ คุณค่า ความงาม ตัวอย่างเช่น ลวดลาย การใช้สีย้อมผ้า นั้นมีความเชื่อทางศาสนา และสิ่งแวดล้อมต่างๆในช่วงที่ผู้ทอดำรงชีวิตอยู่ ปรากฏด้วย มีการใช้สี วัสดุ ขั้นตอน กระบวนการที่เป็นรูปธรรม มีการถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง

ในการวิจัยครั้งนี้ให้มีการวิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ และการนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละชนิดและใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษาและคณิตศาสตร์ในการอธิบายผลการวิเคราะห์แต่ละด้าน

2.6 วิธีการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียน

ในการศึกษาศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งมาสู่อีกรุ่นหนึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาโดยการถอดบทเรียนซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

2.6.1 ความหมายของการถอดบทเรียน

การถอดบทเรียน (Lesson Learned) คือ การวิเคราะห์หลังการปฏิบัติหรือการทำกิจกรรมเพื่อการจัดการความรู้เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับ อย่างเป็นระบบเกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ดำเนินการแล้ว การถอดบทเรียนจึงเป็นการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นบทเรียน/ความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) ซึ่งผลที่ได้จากการถอดบทเรียนส่งผลให้คณะที่ทำงานเกิดความตื่นตัว และความรู้สึกร่วมกันอยู่ปฏิบัติงาน อีกทั้งในแง่ของชิ้นงานทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ (ที่เป็นรูปธรรม) และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการ อันนำมาซึ่งการปรับวิธีคิด และเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้น (วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา, 2562; อุทัยทิพย์ เจียวิวรรณ์กุล, 2559)

2.6.2 ลักษณะของการถอดบทเรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2558) และ อุทัยทิพย์ เจียวิวรรณ์กุล (2559) ได้สรุปถึงลักษณะของการถอดบทเรียนไว้ว่า

- 1) บทเรียนจะอธิบายเหตุการณ์ และเงื่อนไขที่เกิดขึ้น บทเรียนเกิดขึ้น เมื่อจบเหตุการณ์ หรือบทเรียนที่สังเคราะห์จากสารสนเทศที่เก็บสะสมข้อมูลในอดีต
- 2) คำอธิบายในการถอดบทเรียนจะต้องมีคุณค่าไปสู่การปฏิบัติทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการทำงานและการเผชิญปัญหามากขึ้น และเกิดความภาคภูมิใจเมื่อได้เห็นพัฒนาการที่ดีขึ้นของโครงการ ภายหลังจากการนำบทเรียนไปปรับใช้ ในระยะยาว ทำให้เกิดต้นแบบการทำงานที่ดี (Best Practice)
- 3) คำอธิบายในการถอดบทเรียนจะมี Key Words หรือ Main Concepts ที่เกิดจากการเรียนรู้ ในกระบวนการนั้นเกิดรูปแบบกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เกิดความเข้าใจปัญหาการทำงานอย่างเป็นระบบ และเกิดการพัฒนาศาสตร์การทำงานในระยะต่อไป
- 4) การถอดบทเรียนจะเป็นกระบวนการกลุ่มที่ทุกคนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดการขับเคลื่อนงานไปในทิศทางเดียวกัน แนวทางการทำงานปรับเปลี่ยนได้ทันกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโครงการ ชุมชน สังคม และทำให้ผลการดำเนินงานโครงการดีขึ้น

2.6.3 รูปแบบของการถอดบทเรียน

ในการถอดบทเรียนต้องสามารถตอบโจทย์ให้ได้ว่าถอดบทเรียนเพื่ออะไร ใครคือเจ้าของบทเรียน ควรเลือกรูปแบบวิธีการให้เหมาะสมกับผู้ถอดบทเรียน วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2558; อุทัยทิพย์ เจียวิวรรณ์กุล, 2559; วรางคนา จันทรคง, 2559) เสนอรูปแบบของการถอดบทเรียน มีหลายรูปแบบดังนี้

1) การถอดบทเรียนด้วยการเรียนรู้จากเพื่อน (Peer Assist - PA)

เป็นการเรียนรู้ก่อนการกิจกรรม โดยเป็นการเรียนรู้จากเขา เขาเรียนรู้จากเรา ทั้งเราและเขาเรียนรู้ร่วมกัน และสิ่งที่เราร่วมกันสร้าง (เกิดความรู้ใหม่) โดยมีลักษณะเป็นการประชุม

2) การถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง (Story Telling)

เป็นการเรียนรู้ก่อนหรือระหว่างทำกิจกรรม ด้วยการให้ผู้มีความรู้จากการปฏิบัติ ปลดปล่อยความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในตัวออกมาแลกเปลี่ยนความรู้ โดยผู้เล่าจะเล่าความรู้สึกที่ฝังลึกอยู่ในตัวที่เกิดจากการปฏิบัติ ซึ่งผู้ฟังสามารถตีความได้โดยอิสระ และเมื่อเกิดการแลกเปลี่ยนผลการตีความแล้ว จะทำให้ได้ความรู้ที่สามารถบันทึกไว้เป็นชุดความรู้ ซึ่งการถอด

บทเรียนในลักษณะนี้ จะเป็นการสกัดความรู้จากเรื่องที่เล่าออกมา ว่ามีคุณค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ไม่ใช่เป็นเพียงการเล่าเรื่องในอดีต

3) การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR)

ที่มาของ AAR นั้น มาจากกองทัพสหรัฐฯ โดยเกิดจากการนำผลการรบมาปรับปรุงเพื่อการรบครั้งต่อไป ดังนั้น AAR จึงเป็นการจับความรู้ที่เกิดขึ้นสั้นๆ ภายหลังการทำกิจกรรม แล้วนำไปสู่การวางแผนในครั้งต่อไป ทำให้คนทำรู้สึกตื่นตัวและมีความรู้สึกผูกพันกับงาน โดยโครงการ/กิจกรรมที่ทำครั้งเดียวแล้วจบ ไม่จำเป็นต้องทำ AAR ซึ่งรูปแบบการทำ AAR สามารถดำเนินการได้ทั้งระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อปรับปรุงแก้ไขระหว่างการทำงาน หรือ “การทำไป คิดไป แก้ไขไป” และภายหลังสิ้นสุดแต่ละกิจกรรมเพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป

4) การถอดบทเรียนเมื่อสิ้นสุดโครงการ (Retrospect)

เป็นการถอดบทเรียนเมื่อสิ้นสุดโครงการหรือการดำเนินงานตามที่กำหนดไว้ โดยเป็นการรวบรวมความรู้ในระยะยาวสำหรับคณะทำงานเพื่อการมองไปในอนาคต และทำทันทีที่เสร็จสิ้นกิจกรรม หรือ “เมื่อจบสงคราม มิใช่ เมื่อสิ้นสุดการโจมตีแต่ละครั้ง”

5) การถอดบทเรียนจากวิธีปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Good/ Best Practice)

เป็นแนวคิดที่ก่อตัวจากทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Learning by doing) เป็นแนวคิด (Approach) มิใช่เป็นเพียงเครื่องมือ (Tool) แนวคิดหลักจะเกี่ยวข้องกับคำว่า “คุณภาพ (Quality)” ที่ถูกนิยามด้วยการทำสิ่งที่ถูกต้องและปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้เข้าร่วมตกลงร่วมกันในวัตถุประสงค์ รายละเอียด และเกณฑ์ที่ใช้ แต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการผลการดำเนินงานของตนเอง กลุ่มช่วยกันสรุปกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนของโครงการที่จะให้ประสบผลสำเร็จ ขั้นตอนที่ต้องการแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อหาส่วนที่ดีที่สุด เน้น “How to”

ในการวิจัยครั้งนี้เราใช้การถอดบทเรียนแบบวิธีการเล่าเรื่องโดยเป็นการเล่าเรื่องราวในอดีตที่จากปราชญ์ท้องถิ่นและการถอดบทเรียนจากวิธีปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Good/ Best Practice) เป็นการให้ปราชญ์ที่ประสบความสำเร็จสูงในการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาถ่ายทอดเพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้วิธีการปฏิบัติที่ดี

2.6.4 หลักการถอดบทเรียน

ในการถอดบทเรียนนั้น วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562) ให้หลักการไว้ดังนี้

- 1) ต้องตอบใจที่ว่าต้องการถอดบทเรียนอะไร เพื่ออะไร

2) ใครคือบุคคลที่จะถอดบทเรียน เป็นการถอดบทเรียน ของกลุ่ม ของคนอื่น หรือเป็นการถอดบทเรียนตัวเอง

3) วิธีการถอดบทเรียนควรเลือกวิธีการให้เหมาะสมกับ ผู้ถอดบทเรียน

4) บทเรียนที่ดีอาจจะมีประเด็นที่คล้ายกันแต่แตกต่างบริบท การหาบทเรียนที่ดีถือว่าได้ความรู้ที่มีคุณค่าและมีพลัง

5) สนทริยสนทนา (Dialogue) จะเป็นกลไกสำคัญในการ ถอดบทเรียนที่มากกว่าการตั้งคำถาม

6) บทเรียนมิใช่ความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่คาดหวัง กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ตามนัยของการตั้งสมมติฐานการวิจัย หากแต่เป็น อะไรที่ทำให้เกิดความแตกต่างนั้น หรือเป็น ปัจจัยก่อให้เกิดสิ่งนั้น ต่างหาก คือบทเรียนที่แท้จริง

2.6.5 แนวปฏิบัติในการถอดบทเรียน

ในการปฏิบัติในการถอดบทเรียนนั้น วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2558) สรุปแนวปฏิบัติไว้ดังนี้

1) จัดประชุมให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเท่าที่จะทำได้ภายในระยะเวลา 2 – 3 ชั่วโมง หรือ 2 – 3 วัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของโครงการ และเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าร่วมประชุม

2) สร้างบรรยากาศที่เหมาะสมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จุดเน้นการประชุมเพื่อการเรียนรู้ไม่ใช่ประชุมเพื่อบำบัดความล้มเหลวของผู้อื่น ในการถอดบทเรียนต้องอาศัยปัจจัยที่เอื้ออำนวยผู้ถอดบทเรียนควรมีความพร้อม

3) กำหนดบุคคลที่จะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการประชุม คือ ผู้ที่รู้และเข้าใจ ธรรมชาติของกิจกรรม / โครงการและไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ

4) ทบทวนวัตถุประสงค์โครงการ เช่น เริ่มด้วยคำถามว่า “เราได้กำหนดหรือวางแผนไว้ว่าจะทำอะไรบ้างและเราได้ทำอะไรให้เกิดขึ้นมาบ้างแล้ว”

5) ตั้งคำถามอย่างตรงประเด็น เช่น มีสิ่งใดบ้างที่ทำดีแล้ว ช่วยกันหาเหตุผลอย่างชัดเจนว่าทำไมจึงเกิดขึ้น และมีการตั้งคำถามเพื่อการพัฒนาต่อไป เช่น มีอะไรบ้างที่ควรทำให้ดีกว่านี้ ในครั้งต่อไปเราจะทำอะไรให้แตกต่างกว่าที่เคยทำมาแล้ว

6) แบ่งปันความรู้ให้ทีม พิจารณา ทบทวนให้ชัดเจน และมั่นใจว่าผู้ร่วมประชุมทุกคนมีความรู้สึกได้รับรู้ทุกประเด็นอย่างครบถ้วนก่อนสิ้นสุดการประชุม

7) บันทึกการประชุมและสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การถอดบทเรียนเป็นวิธีการสกัดความรู้จากปราชญ์ท้องถิ่นเพื่อให้ได้เทคนิคความรู้เกี่ยวกับการสร้าง การผลิต แนวปฏิบัติหรือความสำเร็จอันเนื่องมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการจัดประชุม สัมภาษณ์เป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อนำความรู้จากการถอดบทเรียนไปสร้างสื่อ หรือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาครู

2.7 การอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

การอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการเรียนรู้ถึงคุณค่าและความสำคัญทำให้เกิดการรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่นยึดอายุของภูมิปัญญาท้องถิ่น มรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้คนเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นชาติ ความมั่งคั่งร่ำรวยในงานศิลปะและสืบทอดอารยธรรมของมนุษย์ที่มีอยู่ในเหล่านั้น (Filden, 1994; สายันต์ ไพเราะญจิตร, 2548, น. 24-25) ซึ่งมีกระบวนการดังต่อไปนี้ (เทิดชาย ชัยบำรุง, 2554, น. 47-48; วิฑูรย์ เหลียวรุ่งเรือง, 2552, น. 32-33; สายันต์ ไพเราะญจิตร, 2548, น. 24-25)

1. การค้นคว้าวิจัยศึกษา รวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านต่างๆ เพื่อให้ทราบอดีตที่เป็นมา โดยศุภกร มณีภาคและคณะ.(2548) เสนอการปฏิบัติดังนี้

- 1) มีการเตรียมศึกษาข้อมูลล่วงหน้า
- 2) พูดคุยกับผู้สูงอายุโดยมีทักษะการสื่อสารที่ดี
- 3) การบันทึกอย่างเป็นระบบ
- 4) รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์
- 5) การสำรวจความถูกต้อง

2. จัดกิจกรรมต่างๆ ที่สร้างการตระหนักถึงคุณค่า และความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่การปฏิบัติการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสะท้อนภาพในอดีตโดยใช้กิจกรรมถอดบทเรียน เป็นกิจกรรมเพื่อเห็นความสำคัญและตระหนักคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ถ่องแท้ โดยมีการปฏิบัติดังนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา, 2558)

- 1) ความมุ่งมั่นตั้งใจร่วมกิจกรรมในเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- 2) การเปิดใจรับฟัง
- 3) มีทักษะการสื่อสารที่ดีในการทำกิจกรรม

4) ทำการประเมินคุณค่าของภูมิปัญญาในแต่ละด้านเช่น คุณค่าที่แสดงนัยของอดีต (Associative / symbolic value) คุณค่าทางวิชาการ (informational value) คุณค่าด้านความงามหรือสุนทรียะ (Aesthetic value) คุณค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economic value) (Lipe, 1984, p. 2-10)

3. การพัฒนาริเริ่มสร้างสรรค์และปรับปรุงภูมิปัญญาให้เหมาะสมกับยุคสมัยและเกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้มีการแสดงการปฏิบัติดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ความสำคัญของภูมิปัญญาต่อการดำเนินชีวิตในท้องถิ่น
- 2) ผู้เรียนทำโครงการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสมกับยุคสมัย.

4. การถ่ายทอดภูมิปัญญาให้แก่คนในสังคมได้รับรู้ให้เกิดความรู้ความเข้าใจแล้วนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ในขั้นนี้ผู้เรียนในที่นี้คือนักศึกษาครูต้องมีการนำภูมิปัญญาไปถ่ายทอดแก่บุคคลอื่นอย่างเหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กานดา เตชะชนหมาก (2533) ทำการวิจัยเรื่อง กระบวนการเรียนรู้และสืบทอดภูมิปัญญาการทอผ้ามัดหมี่ของผู้ทรงภูมิปัญญาไทพวนบ้านปักหิน อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ผลการวิจัยกล่าวถึงวิธีการสืบทอดภูมิปัญญาการทอผ้ามัดหมี่ไทพวนหินปัก แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ การสืบทอดในครอบครัว ผู้ทรงภูมิปัญญาส่วนใหญ่ใช้วิธีการสืบทอดด้วยวิธีเดียวกันกับที่ได้เรียนรู้มาจากแม่ ย่า ยาย คือลงมือทำจริงสืบทอดให้บุตรหลาน ญาติพี่น้องผ่านกระบวนการทางครอบครัว การทำกิจกรรมร่วมกันทำให้เกิดการเรียนรู้ตามไปด้วย การสืบทอดโดยกระบวนการกลุ่ม เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสืบทอดในปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบันเกือบทุกคนเป็นสมาชิกของกลุ่ม ทอผ้า และเน้นการทอผ้ามัดหมี่เพื่อการจำหน่าย มีการรวมกลุ่มกันแบ่งงานกันทำงาน การแลกเปลี่ยนกันเรียนรู้ การให้คำแนะนำช่วยให้คำชี้แนะจนสามารถมั่นใจและทำเองได้ และการสืบทอดผ่านระบบการศึกษา อบรม โดยผู้ทรงภูมิปัญญาการทอผ้ามัดหมี่ไทพวนหินปักได้รับเชิญเป็นวิทยากรบรรยายและสาธิตการทอผ้ามัดหมี่ในขั้นตอนต่างๆ

ศุภกร มณีภาคและคณะ (2548) ทำวิจัยเรื่องโครงการฟื้นฟูภูมิปัญญาท้องถิ่นสิ่งทอพื้นบ้าน เพื่อพัฒนาอาชีพของชุมชนบ้านดอยเต่า อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ เป็นงานวิจัยที่ต้องการฟื้นฟูภูมิปัญญา พัฒนากระบวนการทอผ้าที่หายไปจากชุมชนกว่า 30 ปี ซึ่งถือว่าเป็นลวดลายมรดกเก่าแก่ของตำบลดอยเต่า และพัฒนากลุ่มทอผ้าของตนให้เป็นแหล่งของภูมิปัญญานำมาซึ่งรายได้เสริมให้กับคนในชุมชนโดยอยู่บนพื้นฐานของสังคมแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ดำเนินการร่วมกันระหว่างองค์การบริหารส่วนตำบลดอยเต่า นักวิชาการ ชาวบ้าน โดยใช้วิธีวิจัยแบบมีส่วนร่วม รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พูดคุยกับผู้สูงอายุฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการร่วมกับกลุ่มทอผ้าที่มีประสบการณ์ และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องหาจัดเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ ร่วมกันวิเคราะห์สรุปข้อมูล ผลการศึกษา พบว่าสิ่งทอพื้นบ้านของชุมชนบ้านดอย

เต่า เป็นผ้าทอที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งเป็นลวดลายมรดกที่สืบทอดต่อเนื่องกันมายาวนาน ทั้งด้านสี โครงสร้างของผ้า และลวดลายผ้า ทั้งหมด 7 ลาย ลายเกล็ดเต่า ลายไกล(ลายเกย) ลายชิงแส ลาย ยกมุก ลายสอง ลายดีดอกน้อย และลายดีดอกใหญ่ ซึ่งองค์ความรู้และภูมิปัญญาที่มีอยู่ในผู้อาวุโส เป็นส่วนใหญ่ ไม่มีการถ่ายทอดสู่คนรุ่นปัจจุบัน หรือเยาวชน งานวิจัยชิ้นนี้ทำให้เกิดการรวบรวม องค์ความรู้ด้านตัวบุคคล ที่มีความรู้และทักษะในการถ่ายทอดข้อมูล ทักษะและเทคนิค การสำรวจ ความถูกต้อง การบันทึกอย่างเป็นระบบ

วีระศักดิ์ จุลดาลัยและคณะ (2549) เสนองานวิจัยเรื่อง การจัดการความรู้ภูมิปัญญา ท้องถิ่นวัฒนธรรมการทอผ้าของชุมชนไทยใต้ อำเภอไพศวรรค์ จังหวัดนครพนม เพื่อศึกษาบริบท ด้านวัฒนธรรมการทอผ้า กระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทอผ้า และแนวทางการนำเสนอภูมิ ปัญญาการทอผ้าของชุมชนไทยใต้มาพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มเป็นสินค้าทางวัฒนธรรม โดยใช้ การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบชุมชนมีส่วนร่วม คณะผู้วิจัยแบ่งกิจกรรมเป็น 6 กิจกรรมเพื่อให้ชุมชน ได้ร่วมกันสะท้อนภาพในอดีต ร่วมคิด วิเคราะห์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นวัฒนธรรมการทอผ้า ของชุมชนไทยใต้ ผลวิจัยพบว่า ระยะเวลา 40 ปีที่ผ่านมา การปลูกฝ้าย ปลูกคราม และการปลูก ม่อนเลี้ยงไหมเลือนหาย ไปจากชุมชนไทยใต้ เนื่องจากการขยายพื้นที่ในการทำนา การสร้าง บ้านพักอาศัยมากขึ้นอันเนื่องจากการเพิ่มของจำนวนประชากร ส่งผลให้ประเพณี “ลงช่วงเส้นฝ้าย” ได้เลือนหายไปพร้อมๆกัน ชาวบ้านมีทางเลือกการนำเส้นใยสังเคราะห์ และสีย้อมเคมีมาเป็น วัตถุดิบทดแทนเส้นฝ้ายเส้นและสีย้อมธรรมชาติ ทำให้ขาดการถ่ายทอดภูมิปัญญาด้านการผลิต เส้นฝ้ายเส้น ประกอบกับครอบครัวชาวไทยใต้ในปัจจุบัน นิยมส่งบุตรหลานไปเรียนนอกพื้นที่ ทำให้การถ่ายทอดภูมิปัญญาด้านการทอผ้าสู่บุตรหลานลดน้อยลง การดำเนินการวิจัยที่น่าสนใจ ขึ้นตอนหนึ่ง ซึ่งทีมวิจัยเรียกว่า การคืนความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทอผ้าชาวไทยใต้ให้กับ ชุมชน คือการรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจัดเก็บและเผยแพร่ โดยใช้สื่อรูปแบบต่างๆที่สามารถเข้าถึง ง่ายและจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกระบวนการจัดการความรู้ ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมได้แก่สมาชิก กลุ่มทอผ้าพื้นบ้าน ผู้นำชุมชน พัฒนาชุมชน นักวิชาการท้องถิ่น กิจกรรมการยกย่องครูภูมิปัญญา และการจัดการประกวดผ้าทอไทยใต้สายดั้งเดิม ชาวไทยใต้ต่างพากันนำผ้าที่เป็นมรดกตกทอด จากบรรพบุรุษเข้าประกวด ทำให้เยาวชนหันมาตระหนักถึงการทอผ้าดั้งเดิม

เอกรัฐ อินตะวงศา (2545) ทำการวิจัยเรื่องการถ่ายทอดความรู้อาชีพช่างปั้นสิงห์ใน จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจในการเรียนรู้อาชีพช่างปั้นสิงห์เกิดจากสภาพแวดล้อม การคลุกคลี เป็นสิ่งกระตุ้นให้อยากสร้างผลงานของตนเอง แรงจูงใจจากการได้รับการสนับสนุน จากผู้ใหญ่ในครอบครัว แรงจูงใจความสนใจส่วนตัว แรงจูงใจด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากมีตลาด

รองรับผลผลิตและแรงจูงใจจากความต้องการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ วิธีการถ่ายทอด ผู้ถ่ายทอดจะถ่ายทอดทำให้ดูและให้ผู้เรียนทำตามทีละขั้นตอนเป็นการสอนตัวต่อตัว จนกว่าจะเข้าใจ และทำต่อไปได้เอง และปัญหาและอุปสรรคที่พบในถ่ายทอดอาชีพช่างศิลป์ คือช่างปั้นสิ่งที่มีประสบการณ์ไม่มีโอกาสที่จะได้แสดงผลงานให้คนรุ่นหลังได้เห็นและจดจำเป็นแบบอย่างเนื่องจากสภาพสังคมความเป็นอยู่เปลี่ยนไป ช่างปั้นสิ่งหีบงานท่านจะถ่ายทอดความรู้ให้เฉพาะเครือญาติ หากไม่มีผู้สนใจก็ไม่ได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่บุคคลผู้อื่นๆ ช่างปั้นสิ่งหีบงานละเลยสิ่งสำคัญที่เป็นเอกลักษณ์ดั้งเดิม มีการดัดแปลง แต่งเติมรูปแบบมากเกินไป ทำให้การถ่ายทอดศิลปะพื้นบ้าน ผิดเพี้ยนไป นอกจากนี้ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมทางสังคมเปลี่ยนไป ศิลปะพื้นบ้านไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

ยุพา เรืองพุ่ม (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การสืบทอดช่างฝีมือ : โถงลายมังกรของจังหวัดราชบุรี พบว่าในการทำโถงมังกรประกอบด้วยช่างฝีมือหลักคือ ช่างปั้น ช่างตี ช่างเขียนลายและช่างคุมเตา ช่างแต่ละคนไม่จำเป็นต้องมีใบประกอบวิชาชีพช่าง ส่วนใหญ่ใช้ความชำนาญซึ่งเกิดจากการฝึกฝนปฏิบัติ วิธีการเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้เกิดจากคนในครอบครัวมีเพียงบางส่วนจากคนภายนอกครอบครัว ลักษณะการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเกิดจากความสนใจ ส่วนบุคคล กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการสังเกตการณ์จากการเป็นลูกมือช่วยงานช่าง เรียนรู้จากการแก้ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตและสามารถแก้ปัญหาได้ และการเรียนรู้แบบครูพักลักจำ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสืบทอดของช่างฝีมือในกระบวนการผลิตโถงลายมังกรของจังหวัดราชบุรีการสืบทอดของช่างจำกัดอยู่ในวงเครือญาติและคนในท้องถิ่น การสืบทอดไม่มีแบบแผน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการสอนและความใส่ใจของผู้เรียน องค์ความรู้ในการผลิตโถงอยู่ที่ตัวคน ซึ่งมีหลายขั้นตอน การเรียนรู้งานของช่างจะใช้เวลามากกว่าการเรียนรู้อาชีพอื่น เทคนิคต่างๆอยู่กับการสังเกตและความใส่ใจของคนทำ ไม่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ส่วนปัจจัยภายนอกกระทบต่อการสืบทอดกระบวนการของช่างฝีมือผลิตโถงมังกรคือ การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต ปัจจุบัน ไม่จำเป็นต้องใช้โถงกักเก็บน้ำเหมือนในอดีต ส่งผลให้การผลิตโถงมังกรลดลง รวมทั้งนโยบายของภาครัฐและเอกชนในจังหวัดราชบุรีไม่เป็นระบบและไม่เกิดความต่อเนื่อง ทำให้การประกอบอาชีพช่างฝีมือในกระบวนการทำโถงมังกรลดลง

วรลี นิลนนท์ (2553) ทำการศึกษาเรื่อง การตีเหล็ก : แนวทางการอนุรักษ์และพัฒนาภูมิปัญญาการตีเหล็กอีสาน โดยศึกษาในพื้นที่บ้านเสือแก้ว อำเภอน้ำพอง จังหวัดมหาสารคาม และบ้านม่วงหวาน อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า เดิมกลุ่มช่างตีเหล็กในภาคอีสานไม่ใช่ช่างในท้องถิ่นแต่เป็นกลุ่มที่ย้ายถิ่นฐานมาจากที่อื่นนำเอาวิชาตีเหล็กติดตัวมาด้วย การ

ถ่ายทอดภูมิปัญญาการตีเหล็กให้แก่ลูกหลานที่มาช่วยงาน เมื่อเกิดความชำนาญจึงแยกออกมาประกอบอาชีพของตนเอง ซึ่งรูปแบบการใช้งานและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทำให้ได้รับความนิยม แต่ในปัจจุบันทั้ง 2 หมู่บ้านต่างลงทุนและจำหน่ายผลิตภัณฑ์กันเองทั้งปลีกและส่ง โดยขาดตลาดรองรับอีกทั้งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสังคม กล่าวคือคนรุ่นใหม่ในชุมชนไม่เห็นความสำคัญของอาชีพตีเหล็ก โดยมองว่าเป็นงานหนัก การตีเหล็กส่วนใหญ่เน้นในรูปแบบโรงงานอุตสาหกรรมเน้นปริมาณการผลิตมากกว่าคุณภาพ ภูมิปัญญาการตีเหล็กจึงเริ่มสูญหายเนื่องจากไม่มีผู้สืบทอด ผู้วิจัยงานชิ้นนี้นำเสนอแนวทางการอนุรักษ์และพัฒนา ภูมิปัญญาการตีเหล็กว่าควรได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชนทั้งในด้าน วัสดุอุปกรณ์ กระบวนการตีเหล็ก รูปแบบการใช้งาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ แรงงาน ทุน และการตลาด ในด้านการตลาดควรจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในรูปแบบกลุ่มสหกรณ์เพื่อให้มีอำนาจการต่อรองทางการตลาด

อรรถวรรัตน์ ตาเมืองมูล (2551) ทำการศึกษาเรื่อง การถ่ายทอดความรู้อาชีพ ช่างประกอบรถม้าในจังหวัดลำปาง พบว่าสภาพแวดล้อมการเป็นลูกมือทุกวัน การได้รับความรู้แล้วทดลองทำตาม การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติจริงสะสมความรู้โดยการฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 1 ปีขึ้นไป ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถ ความใส่ใจของแต่ละคน จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยข้างต้นพบว่า การอนุรักษ์ฟื้นฟูภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้น ต้องทำความรู้จักกับภูมิปัญญาด้านต่างๆ จากอดีต สืบค้น รื้อฟื้น ผ่านผู้อาวุโส ปราชญ์ชาวบ้านเพื่อกระตุ้นในคนในยุคปัจจุบันตระหนักถึงความสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติที่มีความเกี่ยวเนื่องมาแต่อดีต เพื่อใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นเครื่องมือแก้ไขปัญหาของชุมชน นอกจากนี้ยังพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การให้ความสำคัญกับทรัพยากรบุคคลผู้เป็นแกนนำในการรื้อฟื้นภูมิปัญญาต่างๆ ด้วยวิธีการแตกต่างกันไป กระบวนการสืบทอดงานช่างแขนงต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากบรรพบุรุษมาสู่รุ่นลูกหลาน เป็นงานถ่ายทอดความรู้ภายในครอบครัวผ่านความเชื่อ ประเพณีพิธีกรรม การเรียนรู้ภูมิปัญญาต่างๆ ส่วนมากเป็นแบบครูพักลักจำ การลงทำจริงเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติแล้วจึงพัฒนารูปแบบ ภูมิปัญญาเหล่านั้นสู่กระบวนการสร้างรายได้ สร้างชื่อเสียงและรายได้สู่ตนเองและชุมชน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นพบว่า ปัญหาการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเกิดจากเปลี่ยนระบบสังคม การศึกษา ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การออกจากพื้นที่ของเยาวชนเพื่อไปศึกษา การรับวัฒนธรรมตะวันตกมาใช้ ทำให้ขาดการสืบทอดภูมิปัญญาไปสู่คนรุ่นใหม่ ซึ่งพบว่าการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นมีหลากหลายวิธีการผ่านกระบวนการเชิงสังคม เป็นการถ่ายทอดความรู้ภายในครอบครัวจากพ่อ แม่ ปู่ย่าไปสู่

ลูกหลาน การถ่ายทอดความรู้จากบรรพบุรุษมาสู่รุ่นลูกหลาน ผ่านความเชื่อ ประเพณีพิธีกรรม การเรียนรู้ภูมิปัญญาต่างๆ ส่วนมากเป็นแบบครูพักลักจำ การลงทำจริงเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ และการถ่ายทอดจากปราชญ์ไปสู่เยาวชนเพื่อการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีการเผยแพร่ โดยใช้สื่อ รูปแบบต่างๆที่สามารถเข้าถึงง่ายและจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกระบวนการจัดการความรู้ โดยมีทั้งที่ปฏิบัติให้ดูและให้ปฏิบัติตาม โดยการเป็นศูนย์การเรียนรู้เพื่อเป็นประโยชน์แก่ชุมชน สังคม ซึ่งภูมิปัญญาเหล่านั้นสู่กระบวนการสร้างรายได้ สร้างชื่อเสียงและรายได้สู่ตนเองและชุมชน

โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครูในส่วนต่างๆของหลักสูตรสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้



ตาราง 3 การวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการนำไปใช้ในการจัดทำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู

สาระสำคัญของแนวคิดทฤษฎี		การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร			
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร		เนื้อหาของหลักสูตร		การเรียนรู้การสอน	การประเมินผล
ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ ทักษะ วิธีการ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือเป็นกิจกรรมที่มีรากฐานมาจากวัฒนธรรม ที่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตชุมชน ความเชื่อในสิ่งเหนือธรรมชาติ และสิ่งแวดลอม ทำให้เกิดการอยู่รอดและสงบสุขของชุมชน	1. เพื่อให้ให้นักศึกษาตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น	1.ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น	1.ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงโดยการลงพื้นที่สำรวจภูมิปัญญา	1. ผู้แบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อผลบันทึกการปฏิบัติการ	1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อผลบันทึกการปฏิบัติการ
	2. สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน	2.วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น	2.วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น	2. สัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่นถึงที่มาความเชื่อ เหตุผลวิธีการใช้จุดเด่นจุดด้อยของภูมิปัญญา 3. คัดเลือกภูมิปัญญาที่สนใจมาทำโครงการสร้างนวัตกรรม	2. ประเมินจากการบันทึกในแบบสัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่น
การถอดบทเรียน เป็นการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับ	3. เพื่อถอดความรู้โดยคิดย้อนรอยเพื่อศึกษาการออกแบบภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามหลักคิดในเชิงเหตุผล	1. หลักการถอดบทเรียน	1. หลักการถอดบทเรียน	1.อธิบายหลักการถอดบทเรียนและฝึกปฏิบัติการถอดองค์ความรู้ แผนผังการคิดเชิงเหตุผลของภูมิปัญญาท้องถิ่น	3. ประเมินผลการถอดบทเรียนจากแบบบันทึก

จากตารางการวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการนำไปใช้ในการจัดทำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู สรุปได้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ ทักษะ วิธีการ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือเป็นกิจกรรมที่มีรากฐานมาจากวัฒนธรรม ที่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิต ชุมชน ความเชื่อในสิ่งเหนือธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการอยู่รอดและสงบสุขของชุมชน ซึ่งในการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการถอดบทเรียน ซึ่งเป็นการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวปราชญ์ชาวบ้าน (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) โดยในการนำเสนอสาระเกี่ยวกับภูมิปัญญามาใช้ในหลักสูตรในองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรตั้งแต่จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อให้นักศึกษานักศึกษาตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น และสามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน นำไปสู่การกำหนดเนื้อหาที่สอดคล้องกันได้แก่ ภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทต่างๆ หลักการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการเลือกวิธีการสอนในหลักสูตรจัดการเรียนรู้มีหลากหลายวิธีตั้งแต่ร่วมอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์จากตัวอย่างจริง เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ดีที่สุด และในการวัดการประเมินผลจากการตอบคำถาม ในใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม

3. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ความตระหนักเป็นพฤติกรรมด้านจิตพิสัยของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์จะเกิดความตระหนักต่อสิ่งใดได้นั้น ย่อมต้องรู้จักสิ่งนั้นก่อนเป็นลำดับขั้นแรกและเมื่อเกิดการเรียนรู้เห็นความสำคัญและคุณค่าของสิ่งนั้นแล้วบุคคลก็จะแสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงความตระหนักได้ โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของความตระหนัก ไว้ดังนี้

ความหมายของความตระหนัก

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความตระหนัก ไว้ดังนี้

วินัย วีรพัฒนานนท์ (2540, น. 36) ได้ให้ความหมายของความตระหนักไว้ว่า “ความตระหนัก หมายถึง ความรู้สึกเห็นคุณค่าหรือสิ่งสำคัญ ได้แก่ การรับรู้ การตอบสนอง การเห็นคุณค่า หรือเห็นความสำคัญการจัดระบบคุณค่าและการนำเอาคุณค่ามาสร้างเป็นลักษณะนิสัยประจำตัว”

กิตติมา กิงคะสาร (อ้างใน วรรณอุบล อภิขัย, 2544, น. 76) ให้ความหมายว่า “ความตระหนัก หมายถึง การเห็นคุณค่า การเข้าใจในคุณค่าและการเลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง”

Good (1973, p. 54) ให้ความหมายของความตระหนักว่า “ความตระหนัก หมายถึงการกระทำที่แสดงว่า จำได้ การรับรู้การมีความรู้หรือมีการสำนึก”

Webster (1986, p. 152) ได้ให้ความหมายของความตระหนักว่า หมายถึง “ลักษณะหรือสถานการณ์ของการรู้สึกตัว”

จากความหมายของความตระหนักดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่า ความตระหนัก หมายถึงความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงถึงการรู้ การมองเห็นความสำคัญ การยอมรับหรือ การเข้าใจในคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง

จากความหมายของความตระหนัก เมื่อกล่าวถึงความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นอาจให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้สึกที่แสดงถึงการรับรู้การมองเห็นความสำคัญการยอมรับหรือการเข้าใจในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

พฤติกรรมความตระหนัก

นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกระดับความตระหนัก โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ กันดังนี้

Krathwoh, Bloom and Masia (1964, p. 21) และต่าย เชิญฉี (2526, น. 67-68) ได้จัดจำแนกแนวคิดด้านความรู้สึกของบุคคลเป็น 5 ขั้น สรุปได้ดังนี้

1. การรับรู้ (Receiving) เป็นขั้นตอนของความรู้สึกรับรู้ต่อสิ่งเร้าที่มากกระทบต่อประสาทสัมผัส แบ่งเป็นขั้นย่อยๆ ได้ 3 ขั้น สรุปได้ดังนี้ 1) การรู้จัก ได้แก่ การสังเกต การรับรู้ความแตกต่างของสิ่งเร้า 2) การตั้งใจรับ ได้แก่ ความตั้งใจฝักใฝ่ มีการสะสมความรู้หรือประสบการณ์ในสิ่งเร้าเฉพาะอย่างนั้นแล้ว จึงยอมรับ และ 3) การเลือกสรรสิ่งที่รับรู้ ได้แก่ การเลือกรับเฉพาะบางเรื่อง หรือบางอย่าง

2. การตอบสนอง (Responding) เป็นลำดับขั้นที่สองของความรู้สึกที่พัฒนาต่อจากขั้นการรับรู้ ในขั้นนี้บุคคลจะรับรู้และมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าใน 3 ลักษณะ คือ 1) การยินยอมในการตอบสนอง เป็นการยินยอมปฏิบัติตามหลักการหรือกฎเกณฑ์และยอมรับในสิ่งที่รับรู้มา 2) การเต็มใจตอบสนอง เป็นขั้นที่บุคคลตั้งใจที่จะเข้าร่วมปฏิบัติการกับผู้อื่น โดยให้ความร่วมมือ ทำความต้องการหรือด้วยความสมัครใจ และ 3) การพึงพอใจในการตอบสนอง เป็นขั้นความรู้สึกพึงพอใจในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

3. การเห็นคุณค่า (Perference for Value) เป็นขั้นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่เห็นคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่รับรู้และตอบสนองแล้ว แบ่งเป็น 3 ขั้นย่อย คือ 1) การรับรู้คุณค่า เป็นการยอมรับทางอารมณ์ต่อข้อเสนอหรือคำสอนที่มีพื้นฐานอย่างเพียงพอ 2) การชื่นชอบคุณค่า เป็นการเพิ่มความรู้สึกเอาใจใส่ในคุณค่าหรือค่านิยมนั้นเพิ่มขึ้นอีก และ 3) การยินยอมรับ เป็นความเชื่อศรัทธาด้วยอารมณ์ที่แน่นอน และแสดงพฤติกรรมยึดมั่นอย่างเห็นได้ชัด

4. การจัดระบบ (Organization) เป็นการปรับตัวให้เข้ากับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ยอมรับ และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยม (Value) ที่เห็นถึงคุณค่าหลาย ๆ อย่างพร้อมกันและพยายามจัดลำดับค่านิยมเหล่านั้น แบ่งเป็น 2 ขั้นย่อย คือ 1) การสร้างความเข้าใจในค่านิยม เป็นความรู้สึกในการนำค่านิยมที่มีลักษณะเดียวกัน หรือเกี่ยวข้องกันอันเป็นผลมาจากการวิเคราะห์สังเคราะห์ความรู้สึกแล้วนำมาเรียกชื่อใหม่ กลายเป็นมโนภาพหรือคุณค่าใหม่ และ 2) การสร้างระบบค่านิยม เป็นการจัดค่านิยม สร้างแผน สร้างเกณฑ์ที่สลับซับซ้อนให้อยู่ในระบบเดียวกัน

5. การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นการพัฒนาต่อจากการจัดระบบ และเป็นระดับความรู้สึกขั้นสุดท้าย เมื่อการจัดระบบสำหรับตนเองเข้ารูปเข้ารอยแล้ว บุคคลนั้นก็จะยึดถือระบบที่จัดนั้นเป็นของตนเอง แล้วนำไปปฏิบัติหรือยึดถือต่อไปจนเกิดการแสดงออกโดยอัตโนมัติแบ่งเป็น 2 ขั้นย่อย คือ 1) การสร้างข้อสรุป เป็นการพยายามปรับปรุงระบบจนอยู่ในขั้นสมบูรณ์ในตัวตามแนวหรือระบบที่ตนต้องการ และ 2) การเกิดกิจนิสัย เป็นการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอ จนได้รับการยอมรับว่าเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกิดคุณลักษณะเฉพาะนั้น ๆ ของบุคคลแล้ว

จากรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ข้างต้นจะเห็นได้ว่าพฤติกรรมด้านจิตพิสัยเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความตระหนักซึ่งสิ่งที่แสดงถึงความตระหนักจำแนกตามลำดับพัฒนาการจะเริ่มจากขั้นของการรับรู้ไปสู่ขั้นการตอบสนองขั้นการเห็นคุณค่า ขั้นการจัดระบบและการสร้างลักษณะนิสัยตามแบบค่านิยมที่ยึดถือตามลำดับลักษณะนิสัยจะเกิดขึ้นได้นั้นจำเป็นที่จะต้องสร้างความเข้าใจในคุณค่าของสิ่งต่างๆ ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลนั้นก่อน เมื่อบุคคลนั้นมีพฤติกรรมขั้นพื้นฐานแล้วจึงจะพัฒนาไปสู่พฤติกรรมที่สูงขึ้นต่อไปได้ ซึ่งในการศึกษาความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้น ได้ศึกษาความตระหนักของนักศึกษาโดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกที่เกิดขึ้นและตีความตามระดับพฤติกรรมซึ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ 1) การรับรู้ (Receiving) 2) การตอบสนอง (Responding) 3) การ

เห็นคุณค่า (Perference for Value) และ 4) การจัดระบบ (Organization) 5. การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization)

การสร้างความตระหนัก

ความตระหนักเป็นพฤติกรรมทางด้านความรู้สึกของบุคคลซึ่งการที่จะปลูกฝังให้บุคคลเกิดความตระหนักนั้นได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

มนัส สุวรรณ (2532, น. 1-11) ได้กล่าวถึงการสร้างความตระหนักในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสรุปได้ว่า การสร้างความตระหนักต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญคือ (1) ผู้ให้ (2) สิ่งที่จะให้ (3) วิธีที่จะให้ (สื่อ) (4) ผู้รับ รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ให้หรือผู้ที่จะสร้างความตระหนัก ควรมีความรู้ลักษณะที่สำคัญและจำเป็น
 - 1.1 เป็นผู้ที่มีปัญญา หมายถึง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้มีความคิดในเรื่องที่ตนจะสร้างความตระหนักให้แก่ผู้อื่น
 - 1.2 เป็นผู้ที่มีสติ หมายถึง เป็นผู้ที่มีความรู้สึกรับผิดชอบระลึกในหน้าที่พลเมืองที่ดีที่พึงมีต่อสังคมและประเทศ
 - 1.3 เป็นผู้มีความสามารถที่จะให้ หมายถึง การเป็นผู้ที่มีความรู้และความสามารถจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่นได้ในขณะเดียวกันก็สามารถรับฟังความรู้และความคิดจากผู้อื่นได้
 - 1.4 เป็นผู้มีโอกาส หมายถึง ผู้ที่จะสร้างความตระหนักเรื่องใดก็ตามผู้นั้นต้องมีโอกาสที่จะสร้างด้วย
 - 1.5 เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ (จริงจัง/ตั้งใจ) หมายถึง เป็นผู้ที่มีความตั้งใจและจริงจังกับงานในหน้าที่โดยมุ่งหวังจะให้งานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. สิ่งที่จะให้ ได้แก่ ความรู้ความเข้มข้นของเนื้อหาสาระประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ ดังนี้
 - 1) สิ่งที่จะให้ควรเป็นสิ่งที่ยังไม่รู้หรือรู้แต่ยังไม่ประจักษ์ชัด 2) สิ่งที่จะให้ต้องเป็นสิ่งที่ดี มีความถูกต้องและที่สำคัญคือ ต้องมีประโยชน์ต่อส่วนรวม 3) สิ่งที่จะให้ต้องง่าย ไม่ซับซ้อนและไม่ยากแก่การเข้าใจ 4) สิ่งที่จะให้ควรมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน 5) สิ่งที่จะให้ควรมีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ของธรรมชาติ ภูมิปัญญาและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
3. วิธีที่จะให้ (สื่อ) สื่อเปรียบเสมือนสะพานเชื่อมโยงระหว่างผู้ให้กับผู้รับซึ่งทำให้การถ่ายทอดความรู้หรือการติดต่อระหว่างสองฝ่ายเป็นไปอย่างสะดวกและมั่นคง มีหลายวิธีดังนี้

3.1 การสร้างประสบการณ์ตรงให้ผู้รับได้มีโอกาสสัมผัสของจริงในคราวเดียวกันทำได้ยากเพราะมีข้อจำกัดทางเศรษฐกิจและทางกายภาพ ตัวอย่าง การสร้างสถานการณ์จำลอง เช่น การพังทลายของดิน

3.2 การสร้างสถานการณ์จำลองในหลาย ๆ กรณีจะทำให้ผู้รับได้มีโอกาสได้สัมผัสของจริงความรู้ชัดหรือความซาบซึ้งในสิ่งนั้น ๆ ย่อมเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว

3.3 การใช้สื่อการสอน เช่น ภาพยนตร์ วิดีโอ เทป และภาพสไลด์ เป็นต้น

3.4 ข้อควรพิจารณาสำหรับวิธีที่จะช่วยทำให้เกิดความตระหนักมีดังนี้ 1) พยายามใช้สื่อที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพที่สุด 2) สื่อบุคคลควรแทรกในทุกโอกาสสื่อประเภทนี้อาจทำในลักษณะของการบรรยาย การอภิปราย การเสวนา และการประชุมชี้แจง 3) การละเล่นพื้นบ้านหรือรายการทางสื่อมวลชนที่เยาวชนสนใจควรได้รับการส่งเสริมให้นำมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด 4) ควรเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม

4. ผู้รับขึ้นอยู่กับความพร้อมสองลักษณะคือ (1) ความพร้อมภายใน (2) ความพร้อมภายนอก มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ความพร้อมภายในประกอบด้วย 1) ความรู้ของผู้รับ หมายถึงระดับความรู้ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ 2) ความสามารถที่จะรับหมายถึงความสามารถทางสติปัญญาซึ่งในแต่ละคนมีไม่เหมือนกันและไม่เท่ากันบางคนสามารถรับรู้และเข้าใจได้เร็วกว่าแต่บางคนมีปัญหาทั้งด้านสติปัญญาและการใช้ภาษา 3) ความพร้อมทางด้านร่างกาย หมายถึง อวัยวะทุกส่วนของร่างกายรวมทั้งประสาทสัมผัสเป็นปกติ 4) มีทัศนคติที่ดีที่จะรับ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้รับที่จะรับความจากผู้ให้โดยผู้รับอาจมีความคิดเห็นที่ดีต่อเนื้อหาที่ได้รับจากผู้ให้

4.2 ความพร้อมภายนอก ประกอบด้วย 1) ความพร้อมทางเศรษฐกิจ หมายถึง ความสามารถในการรับภาระค่าใช้จ่ายโดยไม่มีผลกระทบต่อการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2) ความพร้อมทางสังคม หมายถึง มีสภาพครอบครัวภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบภายในครอบครัวเวลาและโอกาสที่อำนวยให้

ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนัก

ปัจจัยที่จะส่งผลต่อการเกิดความตระหนักของบุคคลโดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความตระหนักโดย ประสาท อิศรปริดา (2533, น. 11) บัณฑิต จุลาลย์ (2528, น. 15-18) สรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักคือ

1. ประสบการณ์ที่มีต่อการรับรู้ข้อเท็จจริง

2. ความเคยชินต่อสภาพแวดล้อม การสัมผัสและการใช้ความคิดไตร่ตรองหาเหตุผล แต่ความตระหนักเป็นเรื่องของ การได้สัมผัสสิ่งเร้าถ้าบุคคลใดที่มีความเคยชินต่อสภาพแวดล้อมไม่เคยสัมผัสสภาพแวดล้อมจะมีผลทำให้บุคคลนั้นไม่ตระหนักต่อสิ่งที่เกิดขึ้น

3. ความใส่ใจและการให้คุณค่าถ้ามีความใส่ใจในเรื่องใดมากก็就会有ความตระหนักในเรื่องนั้นมาก

4. ลักษณะและรูปแบบของสิ่งเร้า ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้ผู้พบเห็นเกิดความสนใจอมทำให้ผู้พบเห็นเกิดการรับรู้และความตระหนักขึ้น

5. ระยะเวลาและความถี่ในการรับรู้ ถ้าได้รับการรับรู้บ่อยครั้งเท่าไรหรือนานเท่าไร ทำให้มีโอกาสเกิดความตระหนักได้มากขึ้นเท่านั้น

จากปัจจัยข้างต้นจะเห็นว่าประสบการณ์ ความเคยชินต่อสภาพแวดล้อม ความใส่ใจและการให้คุณค่า และถ้ามีความใส่ใจในเรื่องใดมากก็就会有ความตระหนักในเรื่องนั้นมาก ลักษณะและรูปแบบของสิ่งเร้า ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้ผู้พบเห็นเกิดความสนใจอมทำให้ผู้พบเห็นเกิดการรับรู้และความตระหนักขึ้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมให้นักศึกษาครูมีประสบการณ์ตรง โดยให้พบกับภูมิปัญญาที่หลากหลายในสถานที่จริง และได้ร่วมวิเคราะห์ถึงเหตุการณ์ที่เป็นผลจากการไม่มีภูมิปัญญาเพื่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความตระหนักในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู ได้นำหลักทฤษฎีเกี่ยวกับความตระหนักมาใช้ในส่วนๆต่างของหลักสูตรดังตารางต่อไป

ตาราง 4 การวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น และการนำไปใช้ในการจัดทำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู

สาระสำคัญของแนวคิดทฤษฎี	การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร			
	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล
ความตระหนักเป็นความรู้สึกรับ พฤติกรรมที่แสดงถึงการรู้ การ มองเห็นความสำคัญ การยอมรับ หรือการเข้าใจในคุณค่าของสิ่งใด สิ่งหนึ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ 1) การรับรู้ (Receiving) 2) การ ตอบสนอง (Responding) 3) การเห็นคุณค่า (Perference for Value) และ 4) การจัดระบบ (Organization) 5. การสร้าง ลักษณะนิสัย (Characterization)	1. เพื่อสร้างให้นักศึกษาเกิด ความตระหนักในคุณค่าภูมิ ปัญญาท้องถิ่นที่	1. การสืบทอดภูมิปัญญา ท้องถิ่น 2. กิจกรรมความตระหนัก ในคุณค่าภูมิปัญญา ท้องถิ่น	1.ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงโดย การลงพื้นที่สำรวจภูมิปัญญา 2. สัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่นถึง ที่มาความเชื่อ เหตุผลวิธีการใช้ จุดเด่นจุดด้อยของภูมิปัญญา 3. คัดเลือกภูมิปัญญาที่สนใจ มาทำโครงการสร้างนวัตกรรม	1. ใช้แบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อผลบันทึกการปฏิบัติการ 2. ประเมินจากการบันทึกผล การสัมภาษณ์ความตระหนัก ในคุณค่าภูมิปัญญา

4. ทฤษฎีและแนวคิดที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร

4.1 ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist theory)

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่อธิบายและค้นหาว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร (Fosnot, 1996, p. 9) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดสอดคล้องกับปรัชญาในกลุ่มปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่เสนอโดยวิลเลียม เจมส์ (William James) และจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) โดยเจมส์ (James, 1975, p. 125) มีความเห็นว่าคุณค่าความรู้คือความสามารถของบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าหรือความเชื่อเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ได้ด้วย กระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้และมีความสมเหตุสมผล (Process of verification and validation) เพื่อลดความขัดแย้งระหว่างความคิดของประสบการณ์เก่าและประสบการณ์ใหม่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า สกีม่า (Schema) โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจ หรือคำอธิบายเกี่ยวกับความรู้ของแต่ละบุคคล (วัฒนาพร กระจุกบุษ, 2541) ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้หรือการเรียนรู้ มาจากความเชื่อพื้นฐานที่แตกต่างกันของนักจิตวิทยา 2 กลุ่มพุทธินิยม (Cognitive constructivism) ซึ่งมีเพียเจต์ (Piaget, 1985) เป็นนักจิตวิทยาที่สำคัญของกลุ่มนี้และกลุ่มที่เน้นบริบททางสังคม (Social constructivism) จากทฤษฎีพัฒนาการเขาวนปัญญาของไวโกทสกี (Vygotsky) ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ จิน เพียเจต์ (Jean Piaget) ชาวลวิส และไวโกทสกี (Lev Vygotsky) ชาวรัสเซีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือกลุ่มพุทธินิยม (Cognitive constructivism) ซึ่งมี เพียเจต์ (Piaget, 1985) และกลุ่มที่เน้นบริบททางสังคม (Social constructivism) ดังมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 แนวคิดกลุ่มพุทธินิยม (Cognitive Constructivism)

แนวคิดของกลุ่มพุทธินิยม (Cognitive Constructivism) มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎีมาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ซึ่งถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยม ประกอบกับรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นฐานแนวคิดนี้ คือนักจิตวิทยาพัฒนาการชาวลวิสคือ จิน เพียเจต์ (Jean Piaget) ทฤษฎีของเพียเจต์ Piaget จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คืออายุ (Ages) และระดับ (Stages) ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้จะทำนายว่าเด็กจะสามารถ

หรือไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดเมื่อมีอายุแตกต่างกัน และทฤษฎีเกี่ยวกับด้านพัฒนาการที่จะอธิบายว่าผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางการรู้คิด (Cognitive Abilities) ทฤษฎีพัฒนาการที่จะเน้นจุดดังกล่าวเพราะว่าเป็นพื้นฐานหลักสำหรับวิธีการทางพุทธินิยม (Cognitive Constructivism) ทางด้านการจัดการเรียนรู้นั้นมีแนวคิดที่ว่า มนุษย์เราต้อง “สร้าง” (Construct) ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า สกีม่า (Schemas) รูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental Model) ในสมอง สกีม่าเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้โดยผ่านกระบวนการ การดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation)

4.1.2 แนวคิดกลุ่มที่เน้นบริบททางสังคม (Social Constructivism)

นักจิตวิทยาของกลุ่มพุทธิปัญญานิยมที่มีชื่อเสียงอีกท่านหนึ่ง คือ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่า วัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาและสร้างรูปแบบของคน เชื่อว่า ผู้ใหญ่ หรือผู้ที่มีความอาวุโส เช่น พ่อแม่ และครู จะเป็นเพื่อนำสำหรับเครื่องมือทางวัฒนธรรมรวมถึงภาษา เครื่องมือทางวัฒนธรรมเหล่านี้ได้แก่ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม บริบททางสังคม และภาษาทุกวันนี้นำรวมถึงการเข้าถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยบุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น. 33) ได้สรุปการเรียนรู้ของเด็กตามแนวคิดของไวโกทสกี (Lev Vygotsky) ว่าเด็กจะพัฒนาในกลุ่มของสังคมที่จัดขึ้น การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมควรเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าที่จะแยกผู้เรียนจากคนอื่น ๆ ครูตามแนวทางการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ควรจะสร้างบริบทสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถได้รับการส่งเสริมในกิจกรรมที่น่าสนใจซึ่งกระตุ้นและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้แทนที่ครูผู้สอนที่เข้ามาสู่กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน ไม่ใช่เข้ามาเฝ้ามองเด็กสำรวจและค้นพบเท่านั้น แต่ครูควรแนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา กระตุ้นให้เขาปฏิบัติงานในกลุ่มในการที่จะคิดพิจารณาประเด็นคำถาม และสนับสนุนด้วยการกระตุ้น แนะนำให้พวกเขาต่อสู้กับปัญหา และเกิดความท้าทาย และนั่นเป็นรากฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง (Real life situation) ที่จะทำผู้เรียนเกิดความสนใจ และได้รับความพึงพอใจในผลของงานที่พวกเขาได้ลงมือทำ ดังนั้นครูจะคอยช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเจริญทางด้านสติปัญญา (Cognitive Growth) และการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับรู้ ดังนั้น เป้าหมายของการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดหรือการบอกความรู้โดยจะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง

(Duffy & Cunningham, 1996) มีหลักการที่สำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้ หรือการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญของจีน เพียเจต์ (Jean Piaget) คือ พุทธินิยม (Cognitive Constructivism) เชื่อว่าควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มที่โดยการขยายสกีมาผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาเป็นการตีความ หรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) โครงสร้างทางปัญญาเป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่ และกลุ่มที่เน้นบริบททางสังคม (Social Constructivism) ของ ไวกอทสกี (Vygotsky) แนวคิดที่สำคัญได้แก่ Zone of proximal development ภาษา สังคม วัฒนธรรมช่วยการสร้างการเรียนรู้ ได้แก่ การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative Learning) ตลอดจนบริบทที่มีความหมายและไม่ควรแยกบริบทจากการเรียนรู้ และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง (Real World) จากแนวคิดดังกล่าวการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้จากการช่วยกันแก้ปัญหา (Collaborative Problem Solving) โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติ เสาะแสวงหาสารสนเทศตามแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ถามปัญหา และหาเหตุผลหรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาสนับสนุนจนทำให้เกิดการสร้างความรู้ในตัวผู้เรียนเอง

4.2 แนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action learning)

ในการนำแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action learning) มาเป็นแนวคิดพื้นฐานหนึ่งในการพัฒนารูปแบบการสอนซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติมีสาระสำคัญดังนี้

4.2.1 ความหมายของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้จากการปฏิบัติว่า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ การคิด เจตคติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาของตนเอง โดยคิดคำถาม และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการที่มีความต่อเนื่องทั้งการเรียนรู้ การสะท้อนความคิด การไตร่ตรอง (McGill & Beaty, 1992; Gawith, 2000; Lawis & William, 1994; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2557, น. 24)

4.2.2 หลักของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

รีวาน (Revan, 1982) นักวิชาการชาวอังกฤษผู้คิดริเริ่มการนำการเรียนรู้จากการปฏิบัติมาใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งเขาเสนอว่าการเรียนรู้ จากการปฏิบัติงานเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ในการพัฒนาการจัดการและพัฒนาองค์กร ซึ่งหลักของการเรียนรู้จากการปฏิบัตินั้นสรุปเป็น สมการการเรียนรู้ได้ดังนี้

$$L = P + Q$$

(Learning) (Programmed) (Questioning)

ต่อมามาร์ควอร์ด (Marquardt, 1999) ได้เพิ่มเติมสมการของรีวานซึ่งให้มีความชัดเจนเป็น ระบบที่มีความต่อเนื่องเป็นระบบที่มีความต่อเนื่องมากขึ้นดังนี้

$$L = P + Q + R + I$$

(Learning) (Programming) (Questioning) (Reflection) (Implementation)

เมื่อ R = การสะท้อนคิด

I = การดำเนินการแก้ไข การทดลองเพื่อการเรียนรู้

4.2.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

มาร์ควอร์ด (Marquardt, 2007) ได้กล่าวไว้ว่า จากประสบการณ์และผลการวิจัย ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมาทำให้เราได้ค้นพบทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจะมีประสิทธิภาพ สูงสุดต้องประกอบไปด้วย 6 องค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ปัญหา (Problem) หมายถึงประเด็นโครงการ ข้อสงสัย งานหรือ ภาระหน้าที่ที่มีความสำคัญที่บุคคล ทีมหรือองค์กรต้องร่วมกันรับผิดชอบซึ่งประเด็นเหล่านี้ ก่อให้เกิดโอกาสในการเรียนรู้ร่วมกันก่อให้เกิดการสร้างความรู้ และพัฒนาทักษะทั้งของตนเอง ทีม และองค์กร

2. กลุ่มหรือทีมของการเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning group or team) แก่นที่สำคัญของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 4-8 คน โดยสมาชิกแต่

ละคนสนใจในปัญหาหรือประเด็นเดียวกัน ทั้งนี้สมาชิกในกลุ่มควรมีพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่แตกต่างกัน เพื่อก่อให้เกิดมุมมองการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่

3. กระบวนการ (Process) จุดเน้นของการเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning) อยู่กับการตั้งคำถามและการสะท้อนคิด โดยเน้นที่การตั้งคำถามที่ถูกต้องมากกว่า คำตอบที่ถูกต้อง เนื่องจากคำถามก่อให้เกิดการสนทนาแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้ จากการปฏิบัติเริ่มต้นจากการตั้งคำถามเพื่อให้เกิดความชัดเจนของปัญหา จากนั้นนำสู่การสะท้อนคิดและระบุแนวทางที่เป็นไปได้

4. ลงมือปฏิบัติ (Take Action) การเรียนรู้ที่แท้จริงจะไม่เกิดขึ้นจนกว่าจะได้ลงมือปฏิบัติจริงตามแผนที่วางไว้

5. พันธะสัญญาที่จะเรียนรู้ (Commitment to Learning) ในกระบวนการของการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การเรียนรู้มีความสำคัญเท่ากับการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นจึงมีความสำคัญมากที่กลุ่มจะต้องให้ความต่อเนื่องในการค้นหาข้อมูล การสะท้อนผลการเรียนรู้ การวางแผนปฏิบัติจริงและความพยายามในการประเมินผล

6. ผู้ช่วยในการเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning Coach) มีบทบาทในการจัดโครงสร้าง และออกแบบการประชุมกลุ่ม การตั้งคำถาม การสะท้อนคิด ผู้ช่วยในการเรียนรู้จากการปฏิบัติจะช่วยสมาชิกสะท้อนสิ่งที่ได้รับการสื่อสารภายในกลุ่ม ช่วยวางแผนการทำงานร่วมกัน รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่เป้าหมายให้สำเร็จเมื่อพบอุปสรรค ช่วยให้กลุ่มได้ตั้งคำถามในประเด็นหรือมุมมองที่สำคัญ กระตุ้นการสะท้อนคิดภายในกลุ่ม

4.2.4 ขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ

กาวิท (Gawith, 2000) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยอาศัยแนวคิด Resource-Based Learning Theory ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการค้นคว้าข้อมูลเป็นสำคัญ และรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัตินี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ จัดการกับข้อมูลได้เป็นอย่างดี โดยรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติของกาวิท แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน

1.ขั้นการตัดสินใจ (Deciding) เป็นการตัดสินใจร่วมกันระหว่างครูกับผู้เรียนเพื่อหาหัวข้อในการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนมีโอกาสนำเสนอหัวข้อการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนโดยประกอบด้วยประเด็นย่อยดังนี้ 1) สำรวจตัวเองและปัญหา 2) การระดมความคิดเห็น 3) กำหนดขอบเขตเรื่อง 4) การวางแผนการทำงาน

2. ขั้นการค้นคว้าหาข้อมูล (Finding) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสในการค้นคว้าหาข้อมูลหลังจากที่ตัดสินใจเลือกหัวเรื่อง หรือประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุด

3. ขั้นการใช้ข้อมูล (Using) จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผู้เรียนจะต้องเอาข้อมูลเหล่านั้นมาเรียบเรียง จัดเก็บและตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นออก

4. ขั้นการบันทึกข้อมูล (Recording) เมื่อได้ข้อมูลเท่าที่จำเป็นแล้ว ผู้เรียนนำข้อมูลเหล่านั้นมาบันทึก โดยจะต้องจัดกระทำให้เป็นหมวดหมู่ เป็นระบบเพื่อให้ง่ายต่อการนำเสนอ

5. ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Presenting) เป็นการนำเสนอข้อมูลให้เห็นภาพรวมของงานที่ค้นคว้า อาจทำได้หลายวิธี เช่น จัดทำแผ่นพับ แผ่นโปสเตอร์ จัดบอร์ด ทำหนังสือเล่มเล็ก เป็นต้น

6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้มีการทบทวนผลงานของตนเองว่าตั้งแต่ขั้นที่ 1 นั้นผู้เรียนประสบปัญหาอะไรบ้าง ทั้งนี้การประเมินผลอาจทำได้หลายแนวทางไม่ว่าจะเป็นการให้ผู้เรียนประเมินตนเองให้เพื่อนประเมิน หรือให้ผู้สอนประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติมาใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร โดยในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้แนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครุศึกษานั้นมีการนำแนวคิดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติมาใช้อย่างชัดเจนเริ่มตั้งแต่การแบ่งกลุ่มผู้วิจัยพยายามแบ่งโดยละความสามารถกลุ่มละ 5 คน เพื่อก่อให้เกิดมุมมองการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่ ในกิจกรรมมีปัญห (Problem) เป็นงานหรือภาระหน้าที่ที่มีความสำคัญที่บุคคล ที่ทีมหรือกลุ่มต้องร่วมกันรับผิดชอบร่วมกันเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning group or team) ซึ่งในการทำกิจกรรมก็ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาย่อยเป็นกระบวนการ (Process) ซึ่งในกระบวนการมีคำถาม ก่อให้เกิดการสนทนาแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้ จากการปฏิบัติเริ่มต้นจากการตั้งคำถามเพื่อให้เกิดความชัดเจนของปัญหา จากนั้นนำสู่การสะท้อนคิดและระบุแนวทางที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติ (Take Action) ตามแผนที่วางไว้ซึ่งในการลงมือปฏิบัติต้องความต่อเนื่องในการค้นหาข้อมูล การสะท้อนผลการเรียนรู้ การวางแผนปฏิบัติจริงและความพยายามในการประเมินผลเกิดพันธสัญญาที่จะเรียนรู้ (Commitment to Learning) ในการเรียนรู้ในครั้งนี้มีผู้สอนเป็นผู้ช่วยในการเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning Coach) มีบทบาทในการจัดโครงสร้าง และออกแบบการประชุมกลุ่ม การตั้งคำถาม การสะท้อนคิด ผู้ช่วยในการเรียนรู้จากการปฏิบัติจะช่วยสมาชิก

สะท้อนสิ่งที่ได้รับจากการสื่อสารภายในกลุ่ม ช่วยวางแผนการทำงานร่วมกัน รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่เป็นเป้าหมายให้สำเร็จเมื่อพบอุปสรรค ช่วยให้นักกลุ่มได้ตั้งคำถามในประเด็นหรือมุมมองที่สำคัญ กระตุ้นการสะท้อนคิดภายในกลุ่ม

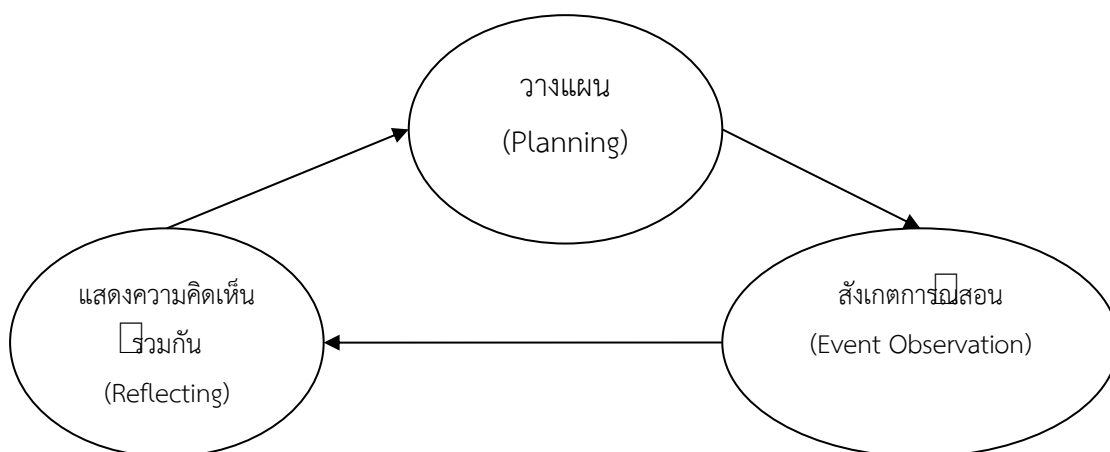
4.3 แนวคิดการโค้ชและยุทธวิธีการโค้ช (Coaching and Coaching Strategies)

4.3.1 ความหมาย

การโค้ช (Coaching) คือวิธีการเรียนรู้และพัฒนาในวิชาชีพ เริ่มเป็นที่รู้จักตั้งแต่ปี ค.ศ.1997 แต่ยังไม่แพร่หลาย 10 ปีต่อมา มีการอ้างถึง พูดถึง และการเรียนรู้เกี่ยวกับการโค้ชมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ โรงเรียนต่าง ๆ ในหลาย ๆ มลรัฐในสหรัฐอเมริกา เริ่มใช้การโค้ชเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้นจนถึงปัจจุบัน จากการศึกษาความหมายสรุปได้ว่า การโค้ช (Coaching) เป็นวิธีการส่งเสริมและให้เวลาแก่ครูและเพื่อนในการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) สนทนาพูดคุยเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกและการพัฒนาการใช้ความคิดเกี่ยวกับการสอนของตนเอง และการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้ทำหน้าที่โค้ชคือ เพื่อนครู เพื่อนร่วมอาชีพ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และเนื้อหาสาระเฉพาะ โดยปฏิบัติงานร่วมกัน ที่เน้นความร่วมมือกันอย่างจริงจัง การยอมรับ ไว้วางใจซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนอย่างต่อเนื่องให้แก่ครู (Knight, 2009; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2557, น. 2-3; วิชรา เล่าเรียนดี, 2556, น. 291)

4.3.2 วัฏจักรการโค้ช

วัฏจักรการโค้ชจะประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การสังเกตการณ์สอน และการปฏิบัติงาน (Event Observation) การไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflecting) ซึ่งรายละเอียดแต่ละขั้นตอนขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ที่รับการโค้ช และแบบต่าง ๆ ของการโค้ช (วิชรา เล่าเรียนดี, 2556, น. 292)



ภาพประกอบ 4 วัฏจักรของการโค้ช

ที่มา: วัชร เล่าเรียนดี. (2556, น. 305)

4.3.3 รูปแบบการโค้ช

การวิจัยในครั้งนี้เน้นใช้การโค้ชใน 2 รูปแบบหลักคือ การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และการโค้ชเพื่อพัฒนาปัญญาและความคิด ซึ่งขอเสนอรายละเอียดในลำดับต่อไป

การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching)

การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพให้แก่ครูในโรงเรียนมากในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching : PC) มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อนของจอยซ์ และชาร์วเวอร์ (Joyce & Showers, 1984, 1997) อยู่บนฐานความเชื่อและแนวคิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อนและครู การสังเกตการสอนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กันและกันภายหลังการฝึกอบรมในด้านต่าง ๆ เช่น วิธีสอนแบบใหม่ ยุทธวิธีและทักษะการสอน ซึ่งผลปรากฏว่าครูที่ผ่านการอบรมมากกว่าร้อยละ 80 สามารถใช้และใช้ความรู้ที่ฝึกอบรมมาสู่การสอนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Joyce & Showers, 1984)

กระบวนการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching Process)

จอยซ์ และชาร์วเวอร์ (Joyce & Shower, 1988) ได้เสนอแนวคิดและกระบวนการในการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) ซึ่งประกอบด้วยหลักการดังนี้

1) การศึกษาทำความเข้าใจ (Studies) กับเทคนิควิธีสอนใหม่ รูปแบบการสอนใหม่ ๆ และอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนครู ใช้สอนในรายวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกันมาตรฐานการเรียนรู้เดียวกัน

2) การสังเกตการณ์สาธิตการสอนด้วยวิธีสอนใหม่ ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ (Demonstration) หรือดูจากวิดีโอ (VDO) การสอนแบบต่าง ๆ

3) การฝึกปฏิบัติและข้อมูลย้อนกลับ (Practice and Feedback) ร่วมกันฝึกปฏิบัติวางแผนร่วมกัน เตรียมสื่อและทดลองใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ กับเพื่อนครูด้วยกัน

4) การโค้ช (Coaching) ครูนำเทคนิคยุทธวิธีไปปฏิบัติในชั้นเรียน โดยมีเพื่อนหรือคณะที่ร่วมกับโค้ช ให้การช่วยเหลือ สังเกต และบันทึกผลการปฏิบัติ

เครื่องมือสังเกตการณ์สอนสำหรับรูปแบบการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching) ของจอยซ์ และเชาว์เวอร์ โดยทั่วไปอาจเป็นแบบสังเกตเชิงคุณภาพ โดยกำหนดคำถามที่เกี่ยวกับการสอนที่มีประสิทธิภาพ เทคนิควิธีสอนที่มีประสิทธิภาพ

กิจกรรมการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Coaching Activities)

กิจกรรมการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นกิจกรรมที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทั้งในระหว่างการดำเนินการหรือก่อนการดำเนินการเพื่อให้รู้จักและสร้างความคุ้นเคยและยอมรับ โค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน หรือนำไปปฏิบัติทันทีเฉพาะเรื่อง เฉพาะปัญหาด้วยการร่วมมือกันทั้ง 2 ฝ่าย ซึ่ง วัชร เล่าเรียนดี (2556, น. 295) ได้แบ่งเป็น 2 รูปแบบ

1) กิจกรรมการโค้ชแบบไม่เป็นทางการ (Informal Activities) ได้แก่

การร่วมกันแก้ปัญหาเฉพาะด้านหรือเฉพาะเรื่อง (Problem Solving) การร่วมกันศึกษาความรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Study Group) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนร่วมกัน (Material Development) การพัฒนาหลักสูตรร่วมกัน (Curriculum Development) การใช้กิจกรรมเล่าประสบการณ์การสอน (Story Telling) การร่วมกันวิเคราะห์วิดีโอ (VDO) ต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน การร่วมกันวางแผนหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามสาระ (Planning Interdisciplinary Units) การช่วยสังเกตการณ์สอนบันทึกข้อมูล (Mirror Coaching)

2) กิจกรรมการโค้ชแบบเป็นทางการ (Formal Activities) เป็นการปฏิบัติใน

กระบวนการหรือระบบการพัฒนาวิชาชีพที่มีอยู่แล้ว หรือเป็นกิจกรรมที่ปรากฏอยู่ในระยะใดระยะหนึ่ง ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการโค้ชและการพัฒนาวิชาชีพ เช่น การร่วมสอนบทเรียน (Co-Teaching Lesson) การร่วมกันเรียนรู้โดยโค้ชเป็นผู้ร่วมเรียน (Coach as Collaborator or Team Learning) การโค้ชโดยผู้เชี่ยวชาญ (Coach as Expert Advisor) การโค้ชคือผู้มีประสบการณ์สูง

กว่า (Mentoring) โดยให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยเหลือ การร่วมวางแผนการสอน (Co-Planning Lessons) การร่วมกันไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflection)

ประโยชน์ของการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ประโยชน์ของการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีดังนี้ (Robbin, 1991, p. 13-14) 1) ช่วยปรับปรุงทักษะในวิชาชีพครู 2) ช่วยพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์บทเรียนของตนเอง 3) เข้าใจการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น 4) พัฒนาความรู้ด้านยุทธวิธีการสอนให้กว้างและลึกซึ้งมากขึ้น 5) พัฒนาความรู้สึกว่า ตนเองมีสมรรถนะในการสอน 6) มีความสัมพันธ์ที่ดีในวิชาชีพกับเพื่อนครูมากขึ้น 7) ช่วยปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน 8) ช่วยทำให้หลักสูตรมีความชัดเจนมากขึ้น 9) ช่วยให้โรงเรียนมีวัฒนธรรมของความร่วมมือมากขึ้น 10) โรงเรียนมีบรรยากาศที่ดี ครูมีความสุขในการทำงานร่วมกับเพื่อนมากขึ้น 11) เป็นระบบที่ปฏิบัติได้ทุกวันในโรงเรียนด้วยวิธีการโค้ช และใช้เครื่องมือสังเกตการสอนได้หลายแบบ 12) เป็นรูปแบบการโค้ชที่ผู้บริหารสามารถดึงบุคลากรต่างๆ ในโรงเรียนทุกระดับให้ร่วมกันพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียน

บทบาทของครูในการโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีดังนี้ (วัชรวิภา เล่าเรียนดี, 2556, น. 302)

- 1) ยอมรับและให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง
- 2) เต็มใจที่จะปฏิบัติในเรื่องเดียวกัน เพื่อเป้าหมายเดียวกัน
- 3) เต็มใจที่จะเป็นทั้งโค้ชและผู้รับการโค้ช
- 4) เต็มใจที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพการปฏิบัติงานโดยตรง เพื่อพัฒนาผู้เรียนทุกคน

5) ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานในการเปลี่ยนแปลงเทคนิคการสอน พัฒนาความรู้ทักษะของตนเอง เพื่อที่จะช่วยเพื่อนให้พัฒนา

6) ทำงานเป็นทีมกับเพื่อนร่วมงาน เพื่อร่วมกันเรียนรู้และพัฒนาในด้านยุทธวิธีสอน เทคนิคและทักษะการสอน วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

การโค้ชเพื่อการรู้คิด (การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching))

การโค้ชเพื่อการรู้คิด หรือการโค้ชเพื่อพัฒนาความรู้และสติปัญญา การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) เป็นแนวคิดของคอสต้า และการ์มสตัน (Gosta & Garmston, 2002) ปัจจุบันการโค้ชแบบ การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด ในประเทศสหรัฐอเมริกา คอสต้า และการ์มสตัน มีความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาวิชาชีพครู ได้เสนอทฤษฎีที่เกี่ยวกับการโค้ชพร้อมกับเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการทำงานร่วมครูและนักการศึกษาต่าง ๆ มากมาย การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) เป็นอีกวิธีหนึ่งของการ

พัฒนาวิชาชีพให้กับครู ความสำคัญของการสื่อความหมาย การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันกับครู การโค้ชแบบ การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) มีความเชื่อพื้นฐานว่า 1) พฤติกรรมมนุษย์เปลี่ยนหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อ 2) พฤติกรรมของมนุษย์ทั้งหมดมาจากการรับรู้ การเปลี่ยนการรับรู้และการคิดเป็นสิ่งที่มีความมาก่อนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ 3) มนุษย์สร้างความรู้ใหม่ และความหมายของสิ่งที่รู้ด้วยการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) เกี่ยวกับประสบการณ์ และการได้พูดคุยกับบุคคลอื่น (Costs and Garmston, 2002) โดยมีรายละเอียดในส่วนต่างๆดังนี้

ความหมายของการโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching)

การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) คือ กระบวนการส่งเสริม สร้าง และพัฒนาสติปัญญาและความคิด โดยผู้สอนซึ่งทำหน้าที่เป็นโค้ชตั้งศักยภาพของผู้เรียนด้านความรู้ความสามารถ การคิดตลอดจนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ การรับรู้และการตัดสินใจ ในการจัดการเรียนการสอนหรือการปฏิบัติงาน ดังนั้นในกระบวนการโค้ชผู้ทำหน้าที่โค้ชอาจจะเป็นทั้ง 2 ฝ่าย ผลัดกันทำหน้าที่ จะต้องใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อช่วยให้อีกฝ่ายหนึ่งพัฒนาการรับรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีสมรรถนะในการตัดสินใจ และพัฒนาสติปัญญาในการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบการคิดที่เกิดขึ้นภายในด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการคิดที่มีคุณภาพจะส่งผลถึงพฤติกรรมการสอนและการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในที่สุด (Costa and Garmston, 2002; รัชชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนผล, 2557, น. 3)

องค์ประกอบของการใช้การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching)

การโค้ชแบบ การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) ประกอบด้วย การทำงานร่วมกัน การมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ระหว่างโค้ชและผู้ร่วมงาน มีสติปัญญาความคิดประสบการณ์สูงใกล้เคียงกัน ซึ่งต้องร่วมกันไตร่ตรองสะท้อนคิดด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่า การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) จะใช้ปฏิบัติในระยะเวลา 1 สัปดาห์ หรือหลาย ๆ ปีติดต่อกัน หลักการและเป้าหมายสำคัญของการโค้ชเพื่อพัฒนาความรู้และสติปัญญา คือ ตลอดการสอนทุกฝ่ายการพัฒนาอีกฝ่ายหนึ่งจะต้องคอยเป็นผู้ส่งเสริม ประสานการคิด การรับรู้ ความเชื่อ ข้อสันนิษฐานของครู โดยครูเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) พัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องในที่สุด ดังนั้น พันธกิจของการโค้ชแบบ การโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) คือ การร่วมสร้างบุคลากรให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ด้วยตัวเอง พัฒนาความรู้และสติปัญญาที่จะทำให้ปฏิบัติงานได้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้นทั้งส่วนตัวเองและฐานะสมาชิกที่มีคุณภาพของสังคม การโค้ชเพื่อพัฒนาความรู้และสติปัญญาแบบดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันดังนี้คือ (Costa & Garmston, 2002; รัชรา เล่าเรียนดี, 2556, น. 305)

1) การสนทนาวางแผน (Planning Conversations) ครูและโค้ชร่วมกันวางแผนก่อนการสอนของครูมีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันกำหนดและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ในการปฏิบัติของครู ระบุผลลัพธ์ที่ประสบผลสำเร็จคืออะไร และควรเป็นอย่างไร ข้อมูลตัวบ่งชี้สำคัญอะไรบ้างที่จะวัดระดับความสำเร็จ เก็บข้อมูลอย่างไร วิธีใด ใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ไขปัญหา ตัดสินใจด้วยวิธีใด เพื่อประเมินผลลัพธ์หรือผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการ

2) เหตุการณ์ สถานการณ์ (Event) เหตุการณ์ ประเด็น หรือสถานการณ์ใดๆ ก็ได้ที่โค้ชและผู้รับการโค้ชตัดสินใจร่วมกัน โดยปกติเหตุการณ์ก็คือ การจัดการเรียนการสอนบทเรียนของครู ในขณะที่สอนครูใช้ยุทธวิธี วิธีสอน และตัดสินใจ ผู้ที่ปฏิบัติ คือ โค้ชและครู ระหว่างสอนโค้ชบันทึกรวบรวมข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการประเมินผลสำเร็จทั้งโครงการ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ การเก็บข้อมูลต้องมีความน่าเชื่อถือ เป็นปรนัยเพื่อที่จะใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาสนทนาอภิปรายกัน และไตร่ตรองสะท้อนคิดทั้งสองฝ่าย

3) สนทนาเพื่อไตร่ตรองสะท้อนคิดเกี่ยวกับข้อมูล (Reflecting Conversations) ปฏิบัติเมื่อการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ในขั้นนี้ทั้งโค้ชและผู้รับการโค้ชศึกษารวบรวมข้อมูลจากการบันทึกระหว่างที่มีการสังเกตการสอน ระบุความสัมพันธ์ของเหตุและผลของข้อมูล สร้างความรู้ความเข้าใจใหม่จากข้อมูล ตัดสินใจที่จะใช้ความรู้ความเข้าใจใหม่ในสถานการณ์ต่อไป โดยยอมรับการใช้ความรู้เหล่านั้น

เทคนิคและทักษะที่สำคัญของการโค้ชเพื่อการรู้คิด

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนผล (2557, น. 3) ได้แบ่งทักษะของโค้ชในการโค้ชเพื่อการรู้คิด ไว้ 2 ประเภท

1) ทักษะทางสังคม (soft skills) หรือ จรณ (อ่านว่า จะ ระ นะ) เป็นทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ที่แสดงออกผ่านทาง EQ ซึ่งอยู่ทางสมองซีกขวาเป็นความสามารถทางสังคม การจัดการตนเอง การควบคุมอารมณ์ การมองบวกการติดต่อสื่อสารและความเป็นมิตรและ จรณทักษะ (soft skills) 6 ด้าน สำหรับการโค้ชในสาขาวิชาชีพต่างๆ ประกอบด้วย 1) ทักษะการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล (interpersonal) 2) จิตวิญญาณของทีม (team spirit) 3) มารยาททางสังคม (social grace) การสร้างความประทับใจเบื้องต้นวัฒนธรรมการสื่อสาร 4) การปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมองค์กร (culture etiquette) 5) ทักษะการต่อรอง (negotiation skills) การต่อรองเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งสองฝ่าย 6) คุณลักษณะด้านพฤติกรรม (behavioral traits) ทศนคติ แรงจูงใจ การจัดการเวลา

2) ทักษะด้านความรู้ทางวิชาการ(hard skills) จะต้องมีความรู้ ความสามารถที่กำหนดโดยเชาว์ปัญญา (IQ) ซึ่งอยู่ทางสมองซีกซ้าย ได้แก่ 1. ความรู้เกี่ยวกับการวิจัย(Research knowledge)การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการโค้ชที่มีประสิทธิภาพ การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม 2. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี(Technological knowledge)การเข้าถึงและรู้เท่าทันเทคโนโลยี การนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เหมาะกับการโค้ชการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ 3.ความรู้ในวิธีการสอน(Pedagogical knowledge) การคัดสรรวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทของพื้นที่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความสนใจ และผลลัพธ์การเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงการให้ ผลย้อนกลับเชิงสร้างสรรค์ 4.ความรู้เกี่ยวกับสาระที่สอน รวมทั้งความรู้ใหม่ๆ (Content knowledge) การบูรณาการสาระสำคัญ(main concept) ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน การปรับ (modify) สาระสำคัญให้easyผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้

นอกจากนั้นวัชร เล่าเรียนดี (2556, น. 310) สรุปทักษะที่สำคัญของการโค้ชเพื่อการรู้คิด ว่ามีดังนี้ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน (Interpersonal Skills) ทักษะในการส่งเสริมการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflective Thinking Skills) ทักษะถามคำถาม (Questioning Skills) ทักษะในการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills) เนื่องจากการโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) มีเป้าหมายสำคัญเพื่อการพัฒนาความรู้ การรู้และทักษะการคิดเป็นสำคัญ ทักษะต่าง ๆ ดังกล่าวจึงมีความสำคัญยิ่ง สำหรับผู้นิเทศ โค้ช และครูซึ่งการพัฒนาของทุกคนจะส่งผลถึงผลการเรียนของนักเรียนในที่สุด

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำการโค้ชมาใช้ในการกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทั้งกิจกรรมการโค้ชแบบไม่เป็นทางการ (Informal Activities) ได้แก่การร่วมกันแก้ปัญหาเฉพาะด้านหรือเฉพาะเรื่อง (Problem Solving) การทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น การร่วมกันศึกษาความรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Study Group) การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนร่วมกัน (Material Development) การใช้กิจกรรมเล่าประสบการณ์การสอน (Story Telling) การร่วมกันวิเคราะห์วีดีทัศน์ (VDO) ต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน การร่วมกันวางแผนหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามสาระ (Planning Interdisciplinary Units) การช่วยสังเกตการณ์สอนบันทึกข้อมูล (Mirror Coaching) และกิจกรรมการโค้ชแบบเป็นทางการ (Formal Activities) เป็นการปฏิบัติในกระบวนการหรือระบบการพัฒนาวิชาชีพที่มีอยู่แล้ว หรือเป็นกิจกรรมที่ปรากฏอยู่ในระยะใดระยะหนึ่ง ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการโค้ชและการพัฒนาวิชาชีพ เช่น การการร่วมกันออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา การร่วมสอนบทเรียน (Co-Teaching Lesson) โดยในการโค้ชทั้งสอง

รูปแบบทั้งสองรูปแบบผู้เรียนจะได้รับบทบาททั้งเป็นโค้ชในกรณีที่ตนเป็นผู้สังเกตการณ์เช่น สังเกตการสอนของเพื่อนเราก็มีโอกาสสะท้อนกลับ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแนะนำ และเป็นผู้ได้รับการโค้ชในกรณีที่เป็นผู้สอนหรือเป็นผู้ทำกิจกรรมแล้วมีผู้มาสังเกตการณ์การสอน และรับการแนะนำ ซึ่งทั้งสองบทบาทนี้นักศึกษาครูควรจะเป็นผู้เปิดใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น และมีการสื่อสารออกไปอย่างเป็นกัลยาณมิตร

4.4 แนวคิดในการประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ

การวิจัยที่ศึกษาเป็น มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาทักษะ ในการวัดการประเมินในที่นี้จึงเน้นการประเมินภาคปฏิบัติ ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

4.4.1 ความหมาย

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการประเมินการปฏิบัติงานโดยสรุปให้ ความหมายของการประเมินการปฏิบัติงานเป็นการประเมินชนิดของพฤติกรรมนักเรียนที่แสดงออก โดยครูเป็นคนออกแบบหรือกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการ เป็นการวัดที่ครอบคลุมทักษะการปฏิบัติ (Practical Skills or Manual Skills) โดยมีส่วนประกอบสำคัญสองส่วนคือ ตัวงานหรือกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้ผู้เรียนได้ทำหรือปฏิบัติแสดงตามคำสั่งตามรายการหรือความต้องการให้ทำ ตลอดจนเหตุการณ์ สถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกตามปกติและ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นส่วนที่ครูผู้สอนต้องนำมาใช้ประกอบการพิจารณา ผลงาน การปฏิบัติ หรือการ แสดงออกของผู้เรียน แล้วประเมินค่าออกมาเป็นคะแนนตามกฎเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น (สุวิมล ว่องวานิช, 2546, น. 215)

4.4.2 ลักษณะของการประเมินการปฏิบัติงาน

สุวิมล ว่องวานิช(2546, น. 217) กล่าวถึงเกณฑ์การพิจารณาลักษณะของการ ประเมินการปฏิบัติงานที่สำคัญมี ดังนี้

1) สิ่งที่จะวัดต้องมีการปฏิบัติอย่างแท้จริง โดยใช้สถานการณ์เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ วัดแสดงพฤติกรรมการทำงานให้ดู ปฏิบัติจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ถูกวัดใช้มือหรือส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายทำงาน เช่น หยิบจับสิ่งของเครื่องมือ การเคลื่อนไหวร่างกายตามจังหวะ การเปล่งเสียง การอ่าน หรือร้องเพลง เป็นต้น การวัดในสถานการณ์เช่นนี้ หากใช้ข้อสอบที่ต้องเขียนตอบไปวัดถือว่าทำให้ขาดความเที่ยงตรงในการวัด

2) สิ่งที่จะวัดเป็นผลมาจากการเรียนรู้ทักษะ (Skill or Psychomotor Learning) ในขณะที่การวัดความรู้ หรือความรู้สึก สามารถวัดโดยใช้กระดาษและดินสอ แต่ถ้าเป็นทักษะซึ่ง ต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติ ทักษะนี้ควรวัดโดยให้มีการปฏิบัติหรือแสดงออกทางกายให้ดู

3) สิ่งที่จะวัดเป็นการวัดความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้ ผลงานที่ปรากฏเป็นผลผลิตที่เป็นรูปธรรม จะสะท้อนถึงกระบวนการที่แสดงความรู้ความเข้าใจ แต่การปฏิบัติงานจนมีความชำนาญ สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนมาเป็นเวลานานทำให้ความสามารถในการปฏิบัติงานไม่ได้สะท้อนถึงความรู้ความเข้าใจอีกต่อไป แต่เป็นความสามารถถึงขั้นที่ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติที่สามารถทำได้อย่างอัตโนมัติจนเป็นนิสัย เช่น ทักษะการขับรถ เป็นต้น

4) ผลงานที่ได้รับต้องอยู่ในรูปที่สามารถวัดได้ ในกรณีที่ครูวัดผลงานของนักเรียน เช่น การคำนวณเลข นักเรียนอาจแก้ปัญหาโดยเขียนตอบในกระดาษส่งครู แต่หากผลงานที่จะวัดอยู่ในรูปของสิ่งของซึ่งมองเห็นได้ การวัดที่มีความเที่ยงตรงคือการวัดโดยการประเมินคุณภาพของงานจากผลงานที่เป็นของจริง

5) ความสามารถที่จะวัดนั้นจำเป็นต้องวัดกระบวนการปฏิบัติงาน การให้ผู้เขียนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติโดยการเขียนตอบจะไม่ดีเท่ากับการได้สังเกตกระบวนการปฏิบัติงานของนักเรียนด้วยตนเอง ในกรณีที่จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติ ผู้สอนต้องใช้กระบวนการวัดการปฏิบัติงานในการทดสอบด้วย

6) สิ่งที่จะวัดเป็นพฤติกรรมรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ในขณะที่จุดมุ่งหมายของการทดสอบคือ การวัดผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งในตัวบุคคล เช่น ทักษะความเป็นผู้นำ ในกรณีนี้การวัดการปฏิบัติงานเป็นมีความจำเป็น เนื่องจากอาจเขียนตอบได้ดี แต่อาจปฏิบัติไม่ได้

จากข้อมูลสรุปได้ว่าการประเมินภาคปฏิบัติสามารถทำได้หลายวิธีทั้งจากชั้นและการสังเกต ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การประเมินภาคปฏิบัติในการวัดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และทักษะการออกแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งผู้วิจัยประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานและชิ้นงานคือแผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นร่องรอยความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้

4.4.3 กระบวนการประเมินการปฏิบัติงาน

สุวิมล ว่องวาณิช (2546, น. 219 – 221) กำหนดกระบวนการประเมินการปฏิบัติงานมี 5 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติ

โดยครูและนักเรียนมาร่วมกันกำหนดจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติ พิจารณาระลึกเสมอการได้มีส่วนร่วมของผู้เรียนในการกำหนดจุดมุ่งหมาย ทำให้การประเมินสอดคล้องกับความต้องการของทุกฝ่ายนำไปสู่ศักยภาพของผู้เรียนที่ครูตั้งเป้าหมายเอาไว้

2) การระบุผลการปฏิบัติที่มุ่งวัด

ผลการปฏิบัติงานย่อมมาจากจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะที่มุ่งวัดอาจเน้นที่คุณภาพของการทำงานคือความถูกต้อง ความสวยงาม เช่น ความสวยงามของการออกแบบบ้าน ความคงทนของสิ่งของที่ประดิษฐ์ ความคล่องแคล่วในการใช้เครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรืออาจวัดคุณลักษณะของงานที่ปฏิบัติโดยเน้นปริมาณงานที่ทำได้

3) กำหนดวิธีการวัดการปฏิบัติงาน

การวัดการปฏิบัติงานสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

3.1) วัดโดยการให้เขียนตอบ การวัดแบบนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของงานที่ให้ทำ เช่น การวาดภาพ การสร้างข้อสอบ ฯลฯ นอกจากนี้ ยังมีงานบางประเภทที่ต้องทำการวัดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติด้วยการสอบข้อเขียน ก่อนที่จะให้ผู้เรียนไปปฏิบัติจริง เพื่อตรวจสอบทักษะความสามารถในงานที่ทำ โดยเฉพาะงานที่ทำแล้วมีความเสี่ยงอันตรายสูง

3.2) การวัดโดยการให้ผู้เรียนปฏิบัติงานให้ดูในสถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์จริง เช่น ในห้องเรียน โรงงาน โรงพยาบาล ห้องทดลอง ไม่ว่าสถานการณ์ของการปฏิบัติงานจะเป็นแบบใดก็ตาม การวัดการปฏิบัติงานอาจทำได้โดยให้ผู้ถูกทดสอบรู้ตัวว่ากำลังถูกหรืออาจวัดโดยผู้ถูกทดสอบไม่รู้ตัวก็ได้

3.3) การวัดตัวอย่างของงานที่ได้จากการปฏิบัติจริง (work sample) การวัดโดยวิธีนี้ใช้สำหรับการวัดผลการปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนของงานที่ผู้เรียนต้องส่ง (work sample)

4) การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ผู้วัด ช่วงเวลาที่วัด

หลังจากที่ผู้สอนเลือกวิธีการที่ใช้ในการวัดการปฏิบัติงานแล้ว ต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ผู้วัดในการปฏิบัติงาน เตรียมหาเครื่องมือที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการวัดภาคปฏิบัติซึ่งมีหลายประเภท การวัดการปฏิบัติงานในงานใดงานหนึ่งอาจต้องใช้เครื่องมือมากกว่า 1 ชิ้น ขึ้นอยู่กับตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่ผู้วัดกำหนด ข้อมูลจากการวัดการปฏิบัติงานไม่ได้มาจากตัวผู้สอนแต่เพียงแหล่งเดียว บางครั้งผู้วัดอาจต้องเก็บข้อมูลจากเพื่อนร่วมชั้นหรือเพื่อนที่ทำงานในกลุ่ม หรือจากผู้ที่นำผลงานไปใช้ เช่น การวัดทักษะการสอน ผู้วัดอาจเป็นครูผู้สอน ซึ่งสามารถประเมินความสามารถในการใช้สื่อ ความรู้ที่ถ่ายทอดของนิสิตฝึกสอน ขณะเดียวกันก็อาจเก็บข้อมูลจากตัวผู้เรียนว่ามีความเข้าใจในเรื่องที่สอนมากน้อยเพียงใด

5) กำหนดวิธีการประเมินผลการวัด

เป็นการกำหนดเกณฑ์การประเมิน โดยข้อมูลที่ได้จากการวัดการปฏิบัติงานต้องนำมาประเมิน การตัดสินคุณภาพของการปฏิบัติงาน การประเมินดังกล่าวทำได้โดยการเปรียบเทียบกับความสามารถของกลุ่ม หรือเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด อย่างไรก็ตามการประเมินโดยอิงตัวผู้เรียนถือเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าจะใช้ในการประเมินผล เนื่องจากการวัดการปฏิบัติงานมีเป้าหมายเพื่อชี้จุดบกพร่องในตัวผู้เรียน ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ใช้เวลาในการฝึกฝนนาน การวัดโดยพิจารณาพัฒนาการของผู้เรียนจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจ

4.4.4 ประเภทเครื่องมือการประเมินการปฏิบัติงาน

สุวิมล ว่องวาณิช (2546) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) เครื่องมือประเภทที่ใช้ในการวัดกระบวนการปฏิบัติงาน เป็นการวัดกระบวนการปฏิบัติงานเน้นที่ทักษะความสามารถในการทำงาน ความถูกต้องของการปฏิบัติ ลำดับการทำงาน วิธีการวัดที่มีความเที่ยงตรงคือการการใช้การสังเกต ประเมินพฤติกรรมการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตที่ใช้กันมาก ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ (checklist) ระเบียบพฤติกรรม (Anecdotal record) มาตรฐานประมาณค่า (rating scale) เป็นต้น

2) เครื่องมือประเภทที่ใช้ในการวัดผลงาน สำหรับการวัดคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนทำส่ง ไม่ว่าจะเป็น ผลงาน รายงานการทดลอง (lab report) work sample โครงการ

เครื่องมือที่เป็นที่นิยม ดังนี้ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2544, น. 107 –117; สุวิมล ว่องวาณิช, 2546, น. 226 –231)

2.1) แบบตรวจสอบรายการ

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดพฤติกรรมที่ต้องการ โดยเน้นที่การบันทึกข้อมูลที่แสดงถึงพฤติกรรมการปฏิบัติของผู้ถูกประเมินว่าได้ปฏิบัติงานตามข้อรายการที่แสดงไว้หรือไม่ มักใช้กับกิจกรรมของงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติที่เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งแบบวัดลักษณะนี้สังเกตเห็นว่าเนื้อหาที่ปรากฏในเครื่องมือที่ใช้วัดการปฏิบัติงานมักแสดงข้อรายการเกี่ยวกับพฤติกรรมที่วัด โดยเฉพาะในแบบตรวจสอบรายการผู้ที่สร้างเครื่องมือต้องตัดสินใจในเรื่องต่อไปนี้

1) ข้อรายการทุกข้อที่ปรากฏในแบบตรวจสอบรายการมีความสำคัญเท่ากันทุกข้อหรือไม่ ถ้าเท่ากัน คะแนนที่ให้ย่อมเท่ากันทุกข้อ แต่ถ้าไม่เท่ากันต้องกำหนดว่าจะให้น้ำหนักในรายการใดมากกว่าหรือน้อยกว่า ตามตัวอย่างที่ให้มาทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน 2) ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญให้กับแต่ละรายการนั้น ต้องพิจารณาดูว่ารายการใดที่มีความจำเป็นหรือสำคัญต่อ

ทักษะที่ปฏิบัติมากที่สุด ตามตัวอย่าง หากผู้สร้างเครื่องมือเห็นว่าการปฏิบัติงานที่ดีนั้นการล้างมือ ก่อนลงมือทำงานเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากที่สุด ก็ควรกำหนดน้ำหนักความสำคัญให้มากกว่า ข้ออื่น อาจเป็น 2 หรือ 3 เท่าของข้ออื่น 3) จากคะแนนที่ให้กับพฤติกรรมที่วัด ต้องกำหนดเกณฑ์ที่แสดงถึงระดับของทักษะความสามารถที่ถือว่าอยู่ในขั้นที่ปฏิบัติได้ หรือรอบรู้ จากแบบตรวจสอบรายการดังกล่าวซึ่งมีอยู่ 4 ข้อ ผู้วัดอาจกำหนดเกณฑ์ว่าผู้ที่ผ่านการวัดต้องได้คะแนน 3 คะแนนขึ้นไปในกรณีที่ทุกข้อมีน้ำหนักเท่ากัน

โดยสรุปแบบตรวจสอบรายการเหมาะกับการวัดทักษะการปฏิบัติงาน ในส่วนที่เป็นกระบวนการ ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ค่อนข้างแน่นอนตายตัว ข้อสังเกตการใช้แบบตรวจสอบรายการมักไม่ใช่ในรูปการประเมินคุณภาพของการปฏิบัติ นั่นคือ ผู้ประเมินมีหน้าที่สังเกตดูว่าผู้ปฏิบัติได้ทำงานในขั้นตอนที่กำหนดหรือไม่ และทำได้หรือไม่ แต่จะไม่ตัดสินว่าทำได้ดีหรือไม่สวยหรือไม่สวยเพียงใด ฯลฯ การตัดสินผลการวัดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่วางไว้ บางครั้งหากทักษะที่ให้ปฏิบัติงานมีความสำคัญทุกขั้นตอน ผู้ปฏิบัติที่ไม่ผ่านการประเมินในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง อาจถือว่าไม่มีทักษะในการปฏิบัติงานนั้นทั้งหมด

2.2) มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

แบบประมาณค่าหรือมาตรฐานส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้วัดทักษะการปฏิบัติได้ ทั้งในการวัดกระบวนการและผลงาน โดยการแสดงรายการพฤติกรรมที่วัด และตัวบ่งชี้คุณภาพของระดับการปฏิบัติซึ่งกำหนดเป็นโครงสร้างและมีช่วงของมาตราที่มีค่าเป็นตัวเลข หรือระดับของพฤติกรรมให้ผู้ประเมินเลือกตามการตัดสินของตนเอง

ขั้นตอนการสร้างมาตรฐานส่วนประมาณค่า

ขั้นตอนการสร้างมาตรฐานส่วนประมาณค่าที่สำคัญคือ 1) การระบุจุดมุ่งหมายของการวัด เพื่อหาตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่จะวัดให้ได้ 2) เลือกรูปแบบของมาตรวัดที่จะใช้แล้วกำหนดว่าจะแบ่งช่วงของมาตรวัดเป็นเท่าใด การตรวจให้คะแนนจะรวมคะแนนจากแต่ละข้อรายการเป็นคะแนนรวมทั้งหมด หากเห็นว่าพฤติกรรมใดมีความสำคัญกว่าข้อใดข้อหนึ่ง ผู้ประเมินอาจให้น้ำหนักคะแนนมากกว่าข้ออื่น ดังนั้น ในการรวมคะแนนน้ำหนักของแต่ละข้อจะถูกนำมาคิดคำนวณด้วยการกำหนดน้ำหนักคะแนนที่แทนความสำคัญของรายการพฤติกรรมจะทำโดยผู้ที่มีความชำนาญในกิจกรรมหรืองานนั้น ๆ

4.4.5 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือการประเมินการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนสำคัญในการสร้างเครื่องมือวัดการปฏิบัติงานมีดังนี้ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2546, น. 226 –231)

1) การกำหนดพฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการปฏิบัติ ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนให้ชัดเจน ผู้ที่กำหนดเป็นผู้ที่มีความรู้ในงานที่ทำอย่างดี

2) การเลือกรูปแบบของเครื่องมือที่เหมาะสม และสร้างข้อรายการที่แทน พฤติกรรมที่วัดขั้นตอนนี้ ผู้วัดตัดสินใจว่าจะใช้แบบสังเกตแบบใดในการประเมินพฤติกรรม ทั้งนี้ ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด หากพฤติกรรมที่มุ่งวัดเน้นที่ลำดับขั้นตอนการทำงาน ก็อาจใช้แบบตรวจสอบรายการ แต่หากเน้นที่คุณภาพของการปฏิบัติก็อาจใช้มาตราส่วนประมาณค่า เป็นต้น

3) การสร้างข้อรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยปกติจะแยกเป็นสองส่วน คือรายการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปฏิบัติงาน และรายการที่แสดงถึงคุณภาพของงานที่ปฏิบัติ

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการปฏิบัติงาน (scoring rubric) และเกณฑ์การประเมินคุณภาพของงาน ในขั้นตอนนี้การสร้างคู่มือเพื่อยึดเป็นกฎเกณฑ์ในการให้คะแนนเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้การให้คะแนนมีความเป็นปรนัยมากที่สุด วิธีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubrics) มี 2 ประเภท ได้แก่ คุณภาพที่กำหนดเป็น ข้อความทั่วไปไม่ยึดติดกับเนื้อ (general scoring rubrics) และ คุณภาพที่กำหนดเป็นข้อความที่ เจาะจง ยึดติดกับเนื้อหาที่ต้องการวัด (specific scoring rubrics)

ในการวิจัยครั้งนี้จะมีการประเมินการออกแบบการเรียนรู้ โดยมีการประเมินทั้ง กระบวนการ และประเมินผลงาน โดยใช้เครื่องมือทั้งรูปแบบตรวจสอบรายการ (Check List) และ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

จากการศึกษาหลักการทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ แนวคิดการจัดการเรียนรู้ผ่านการ ปฏิบัติจริง การโค้ช การประเมินผลภาคปฏิบัติ ได้นำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการ ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับ นักศึกษาคูสรูปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 การวิเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดทฤษฎีการจัดทำหลักสูตร และการนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู

สาระสำคัญของแนวคิดทฤษฎี	การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร			
	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเก่าเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure)	1. ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญห การแสดงความรู้	สาระสำคัญของหลักสูตรที่เป็นผลมาจากทฤษฎี คือ 1) การกำหนดปัญหาในการศึกษาที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาที่ตนเองอยากหาคำตอบ 2) กระบวนการแสวงหาความรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือหาคำตอบด้วยตนเอง และสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการเชิงสังคม ในที่ได้แก่การสร้างความรู้จากการแนะนำโดยครู โดยเพื่อน และผู้รู้	1. ใช้การเรียนรู้แบบให้ลงมือปฏิบัติจริงในการสร้างองค์ความรู้	1. ประเมินกระบวนการ แสวงหาความรู้ 2. ประเมินผลภาระ ความรู้

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระสำคัญของแนวคิด		การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร		
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล	
1. ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ	1. องค์ประกอบต่างๆที่เป็นการเรียนรู้ผ่านการจัดปฏิบัติ เช่นปัญหาที่ศึกษา วิธีการจัดกิจกรรม เงื่อนไข กระบวนการทำงาน การลงมือปฏิบัติ ผู้ช่วยในการเรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติ	1. นักศึกษาทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการจัดปฏิบัติ	1. ประเมินกระบวนการในการปฏิบัติ	
การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ (Action Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดคำถาม แก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มในการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการทำงานที่มีความต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดสร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ การคิดตัดสินใจของตนเอง	1. เพื่อให้ผู้เรียนประสบการณ์ในสถานการณ์จากผู้รับการโค้ช จากครูและเพื่อน และในฐานะของการเป็นโค้ชแก่เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการออกแบบการเรียนรู้	1. มีการอธิบายบทบาทของโค้ชให้ผู้เรียนสอดคล้องกับกระบวนการทำกิจกรรม	1. ประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม	

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระสำคัญของแนวคิด	การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร			
	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล
การประเมินที่เน้นการปฏิบัติงานเป็น การประเมินชนิดของพฤติกรรมที่ แสดงออกโดยครูเป็นคนกำหนด พฤติกรรมที่ต้องการ เป็นการวัดที่ ครอบคลุมทักษะการปฏิบัติ (Practical Skills or Manual Skills) โดยมี ส่วนประกอบสำคัญสองส่วนคือ ตัวงาน หรือกิจกรรม และ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นส่วนที่ครูผู้สอนต้องนำมาใช้ ประกอบกรพิจารณา ผลงาน การ ปฏิบัติ หรือการแสดงผลของผู้เรียน แล้วประเมินค่าออกมาเป็นคะแนนตาม กฎเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น	1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ ออกแบบวิธีการวัดและ ประเมินผลได้อย่าง เหมาะสม	1. การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียน	1. ให้นักศึกษา ออกแบบการวัดการ ประเมินการปฏิบัติ	1.ประเมินการปฏิบัติใน การออกแบบการเรียนรู้ การสร้างสรค์นวัตกรรม และความตระหนักใน คุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ในการวิจัยครั้งนี้นำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มาใช้เป็นฐานความเชื่อที่ว่ามนุษย์สามารถสร้างองค์ความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน มีการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ นำไปสู่แนวทางการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ (Action Learning) ซึ่งแนวคิดเหล่านี้จะปรากฏในองค์ประกอบต่างๆของหลักสูตร ตั้งแต่หลักการที่เน้นให้เป็นหลักสูตรที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง การออกแบบกิจกรรมในหลักสูตรเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดคำถามแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม ในการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการทำงานที่มีความต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดสร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ การคิด ทักษะคิด ของตนเอง ฝึกปฏิบัติการสอนจริงโดยตนเองมีบทบาทผู้ได้รับการโค้ชจากเพื่อน และครู และตนเป็นโค้ช ในกรณีที่ได้สังเกตการณ์ฝึกสอนของเพื่อน หลังจากนั้นได้มีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของตน และของเพื่อนทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้

5. การออกแบบการเรียนรู้

5.1 ความหมาย

การออกแบบการเรียนรู้ บางครั้งใช้คำว่า การออกแบบการเรียนการสอน (instructional design) นักการศึกษาได้ให้ความหมายการออกแบบการเรียนรู้ ว่าเป็นกระบวนการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตั้งการนำทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีทางจิตวิทยาต่างๆมาใช้เพื่อวิเคราะห์ผู้เรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ วางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองให้ได้ว่าจะมีเนื้อหาสาระอะไร มีวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไร ต้องใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้อะไรจึงจะบรรลุเป้าหมาย และวิธีการตรวจสอบผลการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน อย่างไรก็ตามบรรลุเป้าหมาย แล้วดังนั้นผู้ออกแบบการเรียนการสอนต้องมีทั้งความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ (Dick & Carey, 1985; Seels & Glasgow, 1990; Smith & Ragan, 1999; Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005)

5.2 หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอนมีหลักการพื้นฐานที่ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึง เพื่อช่วยให้การออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพ ดังนี้ (Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005, p. 2-3; Smith & Ragan, 1999, p.18)

5.2.1. คำนึงถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ การออกแบบการเรียนการสอนมี จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ มากกว่ากระบวนการสอน ผู้ออกแบบการเรียนการสอน จะต้องพิจารณาผลการเรียนรู้อย่างชัดเจน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการ

เลือกกระบวนการเรียน การสอน กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2. คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเวลาที่ใช้คุณภาพการสอน เจตคติและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัจจัยเหล่านี้ควร นำมาพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอน

5.2.3. รู้จักประยุกต์ใช้หลักการเรียนการสอน วิธีสอน รูปแบบการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับระดับวัยของผู้เรียนและเนื้อหาสาระ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมทั้ง ทางด้านร่างกาย สติปัญญาและจิตใจในกิจกรรมการเรียนการสอน

5.2.4. ใช้วิธีการและสื่อที่หลากหลาย ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรเลือกใช้ สื่อที่ช่วยให้การ เรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

5.2.5. มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนการสอนที่มีคุณภาพควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากการวางแผน การนำไปทดลองใช้จริง และนำผลการทดลองและ ข้อเสนอแนะจากผู้เรียนมา ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นนี้จะทำให้การเรียนการสอน มีคุณภาพ

5.2.6. มีการประเมินผลครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียนการสอนและการ ประเมินผลผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และน่าสนใจมากขึ้น การประเมินผลผู้เรียน ไม่ควรมีจุดมุ่งหมายเพียง เพื่อทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ ควรให้ได้ข้อมูลที่น่าไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้

5.2.7. องค์ประกอบการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กัน องค์ประกอบการเรียน การสอน เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ควรมี ความสัมพันธ์สอดคล้องกัน และเหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนบรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอนที่นำมากล่าว ข้างต้นนี้เป็นแนวทางทั่วไป สำหรับนักออกแบบการเรียนการสอนที่เริ่มต้นการทำงานในด้านนี้ได้ นำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ สภาพและบริบทการเรียนการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาโดยคำนึงถึงหลักการ พื้นฐานคือเป็นการออกแบบการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ความสำคัญกับความสนใจ ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล มีวิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาโดยใช้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษาและคณิตศาสตร์มาบูรณาการ โดยใช้สื่อการเรียนรู้ นั่นคือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลายมาใช้เป็นส่วนในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และมีการวัดประเมินที่ครอบคลุมในทุกด้านในรูปแบบที่หลากหลาย

5.3 องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ (Learning design)

นักออกแบบการเรียนรู้อธิบายองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ดังตารางดังนี้

ตาราง 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	Mager (1975)	ADDIE model	Dick Carey, & Carey, (2001)	Tyler (1949)	ทิศนา ขัมมณี
1) การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้	√	√	√	√	√
2) การจัดลำดับจุดประสงค์การเรียนรู้		√			
3) การเลือกกลวิธีการเรียนการสอน และวิธีการจัดกิจกรรมให้เหมาะกับเนื้อหา	√	√	√	√	√
4.) การจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน				√	√
5) การคัดเลือกสื่อการเรียนการสอน	√	√	√	√	√
6) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้	√	√	√	√	√

จากตารางข้างต้นยึดถือความเห็นสอดคล้องขององค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งสรุปได้ว่าทักษะการออกแบบการเรียนรู้ เป็นความสามารถของนักศึกษาวิชาชีพครูในการปฏิบัติสิ่งต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้เหมาะสม คือ สังเกตได้ วัดได้ มีลำดับก่อนหลัง
ง่ายต่อการตรวจสอบ
2. เลือกวิธีการสอนเหมาะกับเนื้อหา และวิธีการจัดกลุ่มทำกิจกรรมที่เหมาะสม
หลากหลาย

3. คัดเลือกสื่อการสอนได้เหมาะสมหลากหลาย

4. ออกแบบการวัดการประเมินผลได้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด วิธีการวัดการประเมินผลมีความหลากหลาย

ซึ่งเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการสังเกตและการวัดประเมินผล ได้แสดงรายละเอียด แต่ละองค์ประกอบสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นสิ่งที่คาดหวังให้ผู้เรียนมีการแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงสภาพการเรียนรู้ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนจบตามแผนการสอนแล้ว ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ดีมีลักษณะดังนี้ 1) มีการระบุขอบคลุมทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะความสามารถ ด้านเจตคติ 2) สอดคล้องกับความคิดรวบยอด 3) ระบุคำกริยาที่แสดงพฤติกรรมเงื่อนไข และมีการกำหนดเกณฑ์ที่สามารถวัดได้ 4) มีการจัดเรียงตามลำดับก่อนหลัง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2537, น. 96; สำลี รักสุทธี และคณะ, 2541, น. 136 – 13) ซึ่งสถาบันสเต็มศึกษา (STEAM Education) (2016) เป็นสถาบันฝึกอบรมครูให้มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) รูโฟ (Rufo, 2013) เฮนเร็กซ์สัน (Henriksen, 2014) มิคเชล (Michaud, 2014) กล่าวได้อย่างสอดคล้องกันสรุปได้ว่าการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ควรอยู่ในกรอบมาตรฐานและทักษะที่จำเป็น ครูควรกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่หลากหลายของผู้เรียน และตามความต้องการของท้องถิ่นและ ชุมชน

2. เลือกวิธีการสอน เป็นการเลือกกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งมีลักษณะดังนี้ 1) เลือกเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) เลือกเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ 3) เลือกเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับประสบการณ์ ความสนใจของผู้เรียน 4) กิจกรรมที่เลือกสามารถทำให้เกิดการบูรณาการ 5) กิจกรรมมีการจัดเรียงลำดับก่อนหลังถูกต้องอย่างเป็นกระบวนการ 6) กิจกรรมต้องมีการระบุบทบาทของผู้สอน และผู้เรียนชัดเจน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2537, น. 118-119; สำลี รักสุทธี และคณะ, 2541, น. 136 – 137; สุวิทย์ มูลคำ และอรทัยมูลคำ, 2545, น. 108- 116; ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ, 2554, น. 59 - 70) ซึ่งในการออกแบบกิจกรรมตามแนวสเต็มศึกษานั้นสถาบันสเต็มศึกษา (STEAM Education) (2016) เป็นสถาบันฝึกอบรมครูให้มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) รูโฟ (Rufo, 2013) เฮนเร็กซ์สัน (Henriksen, 2014) มิคเชล (Michaud, 2014) ได้กล่าวถึงแนวการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนว สเต็มศึกษาเพิ่มเติมไว้ว่า 1) วิธีสอนควรความยืดหยุ่น ให้อิสระในการคิด 2) ควรใช้กระบวนการทำงานที่ให้นักเรียนได้มีความเข้าใจที่ดี (กว้างและลึก) 3) มีการวาดภาพ แต่ง

เพลงที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น เช่น วาดภาพเซลล์ วาดภาพทงเรขาคณิต 4) เลือกวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นทีมโดยเป็นกลุ่มบุคคลที่หลากหลายความสามารถ 5) ควรเลือกวิธีการที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสร้างเอง

3. คัดเลือกสื่อการสอนได้เหมาะสม เป็นสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ การคัดเลือกสื่อที่เหมาะสมมีลักษณะดังนี้ 1. ระบุสื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 2. สื่อนั้นช่วยให้น่าติดตาม ไม่น่าเบื่อ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว หมายถึง สื่อนั้นจะต้องใช้ได้ผลในการทำให้ผู้เรียนรู้ได้จริง 3. ตรงกับเนื้อหาที่สอน (สำลี รักสุทธี และคณะ, 2541, น. 136 – 137; สุวิทย์ มูลคำ และอรทัยมูลคำ, 2545, น. 108- 116; ณัฐรุณี กิจรุ่งเรืองและคณะ, 2554, น. 59 -70) นอกจากนี้สถาบันสเต็มศึกษา (STEM Education) (2016) เป็นสถาบันฝึกอบรมครูให้มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) ได้กล่าวถึงลักษณะสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนตามแนวสเต็มศึกษา สรุปลักษณะได้ดังนี้ 1) สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ในชุมชนและสามารถให้ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ได้ 2) เป็นสื่อของจริงนำมากระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ 3) มีหลากหลายประเภทตามความสนใจของผู้เรียน

4. ออกแบบการวัดการประเมินผลได้เหมาะสม เป็นการออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบการวัดการประเมินควรมีลักษณะดังนี้ 1. ความเที่ยงตรงหมายถึง เครื่องมือวิธีการที่ใช้ในการวัดผลต้อง สอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ 2. เครื่องมือมีความหลากหลาย 3. ประเมินได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ 4. การประเมินควรมีการประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ 5. มีการออกแบบประเมินที่ประเมินทั้งกลุ่มและเดี่ยว 6. ตัวอย่างชี้ในเกณฑ์การประเมินคุณภาพระดับต่างๆมีความชัดเจน 7. มีการตั้งคำถามหรือสื่อสารข้อความได้อย่างชัดเจนตรงประเด็น (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2537, น. 118-119; สำลี รักสุทธี และคณะ, 2541, น. 136; สุวิมล ว่องวาณิช, 2546, น. 219 – 221)

ในการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษามานาน ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครูครั้งนี้ นำรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 องค์ประกอบได้แก่ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เลือกวิธีการสอน คัดเลือกสื่อการสอน การวัดการประเมินผลและแนวการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษามานุกรณาการด้วย เพื่อเป็นพฤติกรรมบ่งชี้ในการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นสิ่งที่คาดหวังให้ผู้เรียนมีการแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงสภาพการเรียนรู้ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยในจุดประสงค์การเรียนรู้ควรมีคุณลักษณะ

คือ มีการระบุดูครอบคลุมทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะความสามารถ และด้านเจตคติ สอดคล้องกับความคิดรวบยอด ระบุคำกริยาที่แสดงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ มีการจัดเรียงตามลำดับก่อนหลังอย่างเหมาะสม ซึ่งในการวิจัยมีข้อบ่งชี้พฤติกรรมการด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

- 1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์
- 2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์
- 3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้
- 4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ
- 5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการเลือกกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนด มีลักษณะดังนี้ เลือกเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ให้สอดคล้องกับประสบการณ์ ความสนใจของผู้เรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เลือกสามารถทำให้เกิดการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆได้ กิจกรรมมีการจัดเรียงลำดับก่อนหลังถูกต้องอย่างเป็นกระบวนการมีการระบุบทบาทของผู้สอน และผู้เรียนชัดเจน มีการใช้เทคนิควิธีการต่างๆเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจดียิ่งขึ้น เช่น วาดภาพ แต่งเพลงที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น วาดภาพเซลล์ วาดภาพทรงเรขาคณิต เลือกวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นทีมโดยเป็นกลุ่มบุคคลที่หลากหลายความสามารถ ควรเลือกวิธีการที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสร้างเองซึ่งในการวิจัยมีข้อบ่งชี้พฤติกรรมการด้านการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ดังนี้

- 1) มีสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมที่ความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
- 2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม
- 3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

4) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน

5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม

3. สื่อการจัดการเรียนรู้ คือ ครูต้องคัดเลือกสื่อการสอนได้เหมาะสม เป็นสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ระบุสื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนั้นช่วยให้นำติดตาม ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว ตรงกับเนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันในชุมชน และสามารถให้ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ได้ เป็นสื่อของจริงนำมากระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ มีหลากหลายประเภทตามความสนใจของผู้เรียน ซึ่งในการวิจัยมีข้อบ่งชี้พฤติกรรมทางด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น

3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ

4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน

5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน

4. ออกแบบการวัดการประเมินผลได้เหมาะสม คือ เครื่องมือมีความหลากหลาย ความเที่ยงตรงประเมินได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ มีการออกแบบประเมินที่ประเมินทั้งกลุ่มและเดี่ยว ตัวบ่งชี้ในเกณฑ์การประเมินคุณภาพระดับต่างๆมีความชัดเจน มีการตั้งคำถาม หรือสื่อสารข้อความได้อย่างชัดเจนตรงประเด็น ซึ่งในการวิจัยมีข้อบ่งชี้พฤติกรรมด้านออกแบบการวัดการประเมินดังนี้

1) ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์

2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือ และวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระ กลุ่มผู้เรียน และสิ่งที่ต้องการวัด

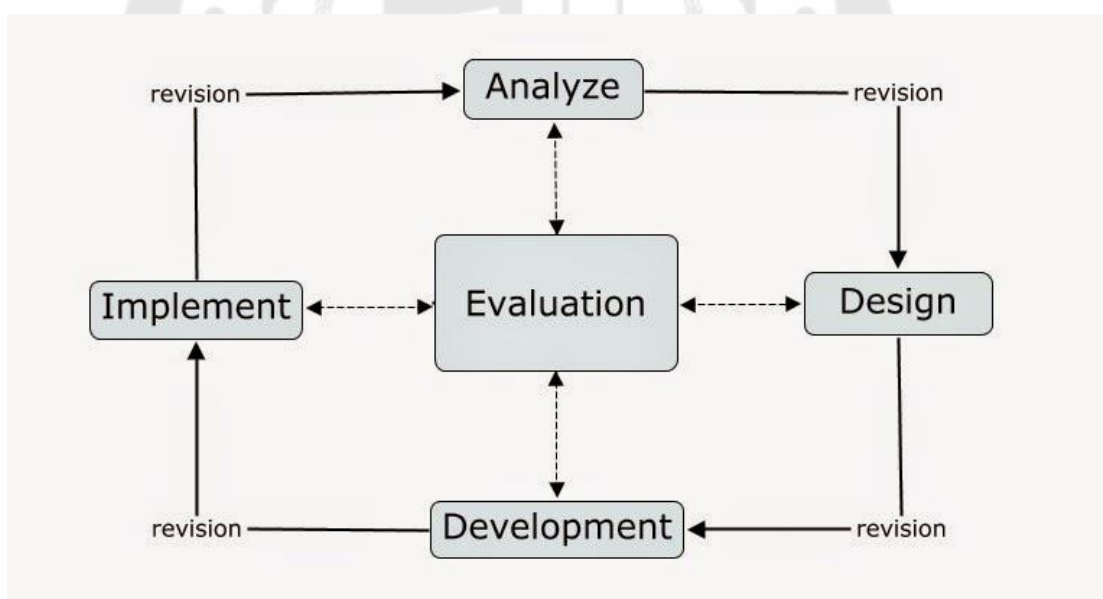
3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์

4) แบบประเมินมีการตั้งคำถาม หรือการสื่อสารที่ตรงประเด็นที่ต้องการ

5) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

5.4 การออกแบบการสอนตามรูปแบบแอดดี (ADDIE model)

การออกแบบการสอนตามรูปแบบแอดดี (ADDIE model) ประกอบด้วยกิจกรรมในการดำเนินงาน 5 กิจกรรม ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analyze) การออกแบบ (design) การพัฒนา (develop) การนำไปใช้ (implement) และการประเมินผล (Evaluate) ซึ่งเมื่อพิจารณาให้ดีแล้วมี ลักษณะคล้ายกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา (design) การเตรียมการแก้ปัญหา (develop) การทดลองการแก้ปัญหา (implement) และสุดท้ายประเมินแนวทางการแก้ปัญหาว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (Evaluate) รูปแบบ ADDIE นี้ จึงเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะมีผู้นิยมนำไปใช้ในการออกแบบสื่อ วัสดุการเรียนการสอน เช่น การออกแบบชุดการเรียนการสอน การออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นต้น ตลอดจนนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในระดับมหภาค คือระบบการศึกษาในชุมชนและการออกแบบการเรียนการสอนในระดับห้องเรียนเพื่อ พัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ องค์ประกอบของกิจกรรมทั้ง 5 งานนี้ มีความสัมพันธ์ดังแสดงในภาพประกอบที่



ภาพประกอบ 5 ADDIE model

ที่มา: Richey, Klein, & Tracey, 2011, p. 19

จากภาพประกอบที่ 5 กิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบการเรียนรู้ การสอนตาม รูปแบบของ ADDIE model มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม 2) การวิเคราะห์ระบบ สิ่งแวดล้อม และสภาพขององค์กร เพื่อพิจารณาถึงทรัพยากรและ อุปสรรคต่าง ๆ 3) การศึกษาลักษณะของกลุ่มประชากร 4) การวิเคราะห์เป้าหมายและจุดประสงค์ว่าเป็นการเรียนรู้ในลักษณะใด เช่น การเรียนรู้ เนื้อหา การเรียนรู้ทักษะ หรือการเรียนรู้ที่เป็นความต้องการเฉพาะ

ขั้นที่ 2 การออกแบบ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ที่สามารถสังเกตได้ วัดได้ 2) การจัดลำดับเป้าหมายและจุดประสงค์ให้ง่ายต่อการเรียน และการปฏิบัติ 3) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้และการปฏิบัติ 4) การพิจารณาวิธีการเรียนการสอนให้เหมาะกับเนื้อหา การจัดกลุ่มการทำกิจกรรม ของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ใน ลักษณะกลุ่มและรายบุคคล 5) การคัดเลือกสื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การพัฒนา กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่ 1) การสร้างสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบไว้ 2) การทดสอบ (try out) สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย 3) การปรับปรุงสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่ 1) การเผยแพร่สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น เช่น การติดตั้ง การซ่อมบำรุงสื่อ การจัดอบรมให้ครูรู้วิธีการใช้สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น การให้คำแนะนำและนิเทศการใช้ สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน 2) การให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้ครูยอมรับสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นและนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การประเมิน กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่ 1) การสร้างเครื่องมือเพื่อประเมิน สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ 2) การทดสอบ (try-out) สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนและเครื่องมือวัด ประเมินผลกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อ วินิจฉัยผลการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียน และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ความสำเร็จและความล้มเหลว ในการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปปรับปรุงให้สมบูรณ์ 3) การประเมิน ภายหลังการนำสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนไปใช้กับกลุ่มประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้แบบ ADDIE model ทั้งระบบมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครู ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการ ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เริ่มการ

วิเคราะห์ปัญหาของผู้เรียนในเรื่องการออกแบบการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษานบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาสื่อกิจกรรมตามแนวสเต็มศึกษานบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น การนำสื่อกิจกรรมตามแนวสเต็มศึกษานบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น แบบวัดประเมินผลที่พัฒนาขึ้นไปใช้ และการประเมินประสิทธิภาพของแผนการสอนและกิจกรรมที่ออกแบบขึ้น

5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมัครสมร ภัคดีเทวา (2553, น. 263-266) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบแผนการออกแบบการเรียนการสอนอีเลิร์นในระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช วิธีการดำเนินงานวิจัยได้แก่ 1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงานด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2. ศึกษาความต้องการเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน 3. พัฒนารอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงาน 4. สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ 5. ร่างต้นแบบชิ้นงาน 6. ทดสอบประสิทธิภาพและรับรองต้นแบบชิ้นงาน 7. ปรับปรุงต้นแบบชิ้นงาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 9 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดอุดมการณ์ ขั้นที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาความต้องการในการเรียนการสอน ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ผู้เรียน ขั้นที่ 4 วิเคราะห์บริบทและสภาพแวดล้อม ขั้นที่ 5 วิเคราะห์เนื้อหาและประสบการณ์ ขั้นที่ 6 การออกแบบการเรียนการสอนโดยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันและการเรียนรู้แบบโครงงาน ขั้นที่ 7 พัฒนาชุดการเรียนรู้และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ขั้นที่ 8 ดำเนินการเรียนการสอน และกิจกรรมสัมมนาปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ขั้นที่ 9 ประเมินการเรียนการสอน ผลการทดลองใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนจากผู้เรียนกลุ่มทดลองทั้ง 70 คน ประสิทธิภาพของรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน และกิจกรรมบนเว็บในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

รินรดี พรวิริยะสกุล (2554, น. 182-187) ได้ศึกษา เรื่องการวิจัยและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาผ่านการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนของนักศึกษาครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 13 คน การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 นักศึกษาครูเรียนรู้การออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาผ่านการเรียนรู้ในบริบทการเรียน รายวิชา ออกแบบการสอนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ ระยะที่ 2 นักศึกษาครูดำเนินตามกระบวนการศึกษาผ่านการเรียนรู้ในบริบทการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูใน

สถานศึกษา 6 แห่ง การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ค่าเฉลี่ยร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด การศึกษาผ่านการเรียนรู้ พบว่า หลังเรียนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดผ่านการเรียน พัฒนาขึ้น นักศึกษาครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งนักศึกษาครู เกิดความตระหนักในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ความสำคัญของการออกแบบการเรียนการสอนก่อนจะนำไปสู่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 2. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไม่ใช่แค่มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์เท่านั้น แต่ต้องมี กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เมื่อพิจารณาผลการ พัฒนาความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ในแต่ละด้านพบว่า ด้านความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่าง บุคคล มีผลการพัฒนาในระดับดีมากทั้ง 13 คน รองลงมาคือ ความสามารถในการเขียนแผนการ จัดการเรียนรู้ และความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนอย่างหลากหลายและเป็นระบบ ตามลำดับ

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีแนวคิดต่างๆเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ ได้มีการนำ หลักการ แนวคิดต่างๆ สาระสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ และการนำมาใช้ในการพัฒนา หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 การวิเคราะห์สาระสำคัญของกรอบการออกแบบการเรียนรู้ และการนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู

สาระสำคัญของแนวคิด		การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร		
	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล
การออกแบบการเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่กระบวนการวางแผนการเรียนรู้ของกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบตั้งแต่วิเคราะห์ผู้เรียน การกำหนดเป้าหมาย กำหนดเนื้อหาสาระ มีวิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม วิธีการและเครื่องมือประเมินผล	1. เพื่อให้ให้นักศึกษามีความเข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆ ในกระบวนการออกแบบการเรียนรู้	1 การออกแบบการเรียนรู้	1. อภิปรายองค์ประกอบในการออกแบบการเรียน สิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบการเรียนรู้ หลักการเขียนหรือระบุส่วนต่างๆ	1. ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้
การออกแบบการเรียนรู้ตามรูปแบบ ADDIE Model มีกระบวนการดังนี้ 1. วิเคราะห์ 2. ออกแบบ 3. พัฒนา 4. นำไปใช้ 5. ประเมิน	1. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรตามรูปแบบของ ADDIE Model	2. รูปแบบการออกแบบการเรียนรู้ของ ADDIE Model	2. ให้นักศึกษาทดลองใช้รูปแบบของ ADDIE Model ในการออกแบบการเรียนรู้ตาม แนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	ประเมินทักษะการออกแบบการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้

6. การสร้างสรรค์นวัตกรรม

ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น นำเป็นการออกแบบการเรียนรู้โดยนำการบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปศึกษาและคณิตศาสตร์แบบข้ามรายวิชา ซึ่งเป็นวิธีการที่สำคัญที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต (Georgette Yakman, 2008, Kim & Park, 2012, p. 693-698) ซึ่งในการสร้างสรรค์นวัตกรรมมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้

6.1 ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) มีลักษณะเป็นคำนาม นักการศึกษาได้มีการนิยามความหมายของนวัตกรรมไว้สรุปได้ว่านวัตกรรมหมายถึง แนวคิด ความเชื่อ วิธีการปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ ที่เกิดขึ้นจากการผสมผสาน และหรือการสังเคราะห์รวบรวมความรู้เดิม กลไกใหม่มีการกระทำที่ก่อให้เกิดเป็นผลผลิตหรือกระบวนการใหม่ โดยการกระทำนั้นประกอบไปด้วยการคิดค้น การทดลองพัฒนาที่ละเอียดรอบคอบจนนำมาซึ่งแบบแผนที่ลงตัวในที่สุด จนเป็นที่เชื่อถือได้ว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นสิ่งที่มีคุณค่า มีความสำคัญมีประโยชน์ โดยสิ่งนั้นอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด ใหม่เพียงบางส่วน หรือการพัฒนาต่อยอด (incremental) และอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่ง หรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ดังนั้นนวัตกรรมจึงไม่ได้มีเกณฑ์มาตรฐานสากลที่ชัดเจน แต่จะขึ้นอยู่กับการรับรู้และความคิดของเฉพาะบุคคล หรือกลุ่มบุคคล (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546; Rogers, 1995; Mckeown, 2008; Crawford & Benedetto, 2008; Luecke, 2009)

6.2 องค์ประกอบของนวัตกรรม

นวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ที่จะต้องมีการนำไปใช้หรือนำไปปฏิบัติ เมื่อสร้างนวัตกรรมขึ้นมาแล้วนอกจากตัวผู้สร้างจะนำไปใช้แล้ว จะต้องมีการเผยแพร่ให้ผู้อื่นสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วย ดังนั้นองค์ประกอบที่สะท้อนความเป็นนวัตกรรม (Cohen & Ball, 2006, p. 7; เปรื่อง กุมุท, 2545) นำไปสู่การเผยแพร่และการยอมรับนวัตกรรมจะต้องประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

- 1) ตัวชิ้นงานของสิ่งที่คิดค้นขึ้นใหม่เป็นเทคนิค วิธีการ หรือสื่ออุปกรณ์ที่จะต้องมีการจัดทำเป็นชิ้นงานที่สามารถศึกษาหลักการการทำงานและนำไปปฏิบัติหรือใช้ประโยชน์ได้
- 2) ข้ออธิบายถึงวิธีปฏิบัติหรือวิธีการใช้งาน เป็นเอกสารคู่มือการปฏิบัติต่างๆ ที่แสดงถึงขั้นตอนวิธีการที่บ่งชี้ถึงการปฏิบัติหรือการนำชิ้นงานนั้นไปใช้
- 3) ข้ออธิบายถึงประโยชน์ของชิ้นงานนั้น เป็นเอกสารที่แสดงถึงประโยชน์หรือสรรพคุณของนวัตกรรมนั้นผ่านการพิสูจน์แล้วว่าก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไรบ้าง ส่วนที่ข้ออธิบาย

ประโยชน์ของนวัตกรรมอาจอยู่ในรูปของรายงานผลการวิจัยจากการนำนวัตกรรมนั้นไปใช้ปฏิบัติ ซึ่งรูปแบบการวิจัยอาจเป็นการวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยในชั้นเรียน หรือรูปแบบการวิจัยอื่นๆ

6.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์นวัตกรรม

จากการศึกษาเอกสารทฤษฎีความเชื่อในการเกิดและการสร้างนวัตกรรมมาจากต่างๆทฤษฎี ดังนี้

1) ทฤษฎีนวัตกรรมในแนววิศวกรรม (The engineering theory of innovation) ทฤษฎีนวัตกรรมมีรากฐานมาจากแนวการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมรวมถึงกระบวนการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต โดยใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรม ทฤษฎีนวัตกรรมที่มีรากฐานมาจากวิศวกรรมเน้นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิจัยพัฒนา (Research and development) ในระดับพื้นฐาน และการวิจัยในภาคอุตสาหกรรม หรืออีกนัยยะหนึ่งทฤษฎีนี้มองว่านวัตกรรมถูกสร้างขึ้นจากแรงขับเคลื่อนจากวิทยาศาสตร์ (Science push) แนวคิดนี้ นวัตกรรมถูกมองว่ามีลักษณะความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง (Linear) กับการวิจัยพื้นฐาน (Basic research) โดยมีความเชื่อว่าการพัฒนานวัตกรรมนั้น ควรเริ่มมาจากการวิจัยพื้นฐานไปสู่การวิจัยประยุกต์ (Applied research) ทฤษฎีนี้ หัวใจของการสร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้นอยู่กับความสามารถในทางวิศวกรรมของนักวิจัย วิศวกร และ/หรือนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรที่มีผลต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมล้วนแล้วเป็นสิ่งที่จับต้องได้ (tangible) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าทรัพยากรมนุษย์(Human capital) ที่มีการศึกษา และผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และในสังคมนวัตกรรม นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร ไม่เพียงแต่ต้องมีความรู้ในด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังต้องมีความรู้ความสามารถในการสร้างความรู้ใหม่ โดยอาศัยเครือข่ายสังคมนวัตกรรม และการเรียนรู้เป็น กลยุทธ์ที่สำคัญในการสร้างสรรค์นวัตกรรม(Freeman & Socte, 1997, p.135)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดทฤษฎีนวัตกรรมในแนววิศวกรรมมาใช้เป็นฐานคิดในการเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม นั่นคือต้องเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีการศึกษาความรู้อย่างเป็นระบบ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่มีลักษณะการศึกษาค้นคว้าวิจัยพื้นฐาน (Basic research) ในการวิจัยครั้งนี้ได้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมาเป็นวิธีการให้นักเรียนเพื่อนำไปสู่ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียน

ทฤษฎีนวัตกรรมในแนวเครือข่ายสังคม (The Social Network Theory of Innovation)

ทฤษฎีนวัตกรรมในแนวเครือข่ายสังคมเป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีนวัตกรรมแนววิศวกรรม เสนอโดย มาแชล (Mashall, 2000) โดยสรุปแนวคิดได้ว่าจากความก้าวหน้าของยุคการสื่อสาร และโทรคมนาคม ทำให้การเข้าถึงเทคโนโลยีไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป การสร้างเครือข่ายเทคโนโลยีจึงไม่ใช่เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ในยุคนี้เป็นการสร้างเครือข่ายความรู้มากกว่าที่จะเป็นเครือข่ายเทคโนโลยี แต่เพียงอย่างเดียว ในยุคการสร้างสรรคนวัตกรรมบนฐานความรู้ต้องการความรู้ที่หลากหลาย การสร้างเครือข่ายความรู้จึงเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญของทฤษฎีนี้ ทฤษฎีนี้เชื่อว่าความรู้จะฝังตัวอยู่ในโครงสร้างความสัมพันธ์ และการสื่อสารมีการถ่ายทอดความรู้ผ่านทางกระบวนการทางสังคม นวัตกรรมเป็นผลมาจากการผสมผสานของทุนที่จับต้องได้ อาทิ เช่น ทุนทางด้านทรัพยากรมนุษย์ ทุนทางการเงิน ทุนทางด้านกายภาพ ได้แก่ นักวิจัย งบประมาณการวิจัยพัฒนา อาคารสถานที่ที่ใช้ในการวิจัยอื่น ๆ และทุนที่จับต้องไม่ได้ ในรูปแบบของทุนทางสังคม (social capital) อาทิเช่น ความไว้วางใจกัน ความเคารพนับถือ ความสัมพันธ์กัน ทั้งในระยะสั้นในระยะยาว และในอดีตจนถึงปัจจุบันของชุมชนสังคมที่เป็นบริบทล้อมรอบของวิศวกร นักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยในสังคมนวัตกรรมหนึ่ง ๆ ด้วยเหตุผลนี้เอง จึงทำให้ทฤษฎีนวัตกรรมในยุคใหม่ไม่สามารถละเลยปัจจัยทางด้านทุนทางสังคมต่อไปได้อีก

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดทฤษฎีนวัตกรรมในแนวเครือข่ายสังคม มาเป็นฐานคิดในการกำหนดกิจกรรมในการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาความรู้ฐานคิดในการสร้างเทคโนโลยี ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งบางท่านอาจจะมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ซึ่งปราชญ์ท้องถิ่นมีการสะสมองค์ความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองจากรุ่นสู่รุ่น เช่น ภูมิปัญญาการทำอาหารของแต่ละครอบครัวก็จะได้รับการถ่ายทอดมารุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่ง และมีการพัฒนาให้สอดคล้องตามยุคสมัยทำให้เกิดนวัตกรรมที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน

ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในการพัฒนาทักษะความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมนั้น มีนักวิจัย นักวิชาการ Jones & Harrison (2000) Chih-Chen Liu (2001) GUO Yu, LIAO Wen-he, & CHEN Xiao-sheng (2005) Livotov (2008) ได้นำทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมมาใช้ในการสร้างสรรค์ หรือออกแบบผลงาน ผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมใหม่ซึ่งพบว่าสามารถทำให้การสร้างนวัตกรรมทำได้ง่าย หลากหลาย ส่งผลให้ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมสูงขึ้น ดังนั้นใน

การพัฒนานักศึกษาวิชาชีพรู้ให้มีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมผู้วิจัยเลือกใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) เป็นหลักในการฝึกซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

TRIZ ย่อมาจากภาษารัสเซียว่า Teoriya Resheniya Izobreta- Zadatch แปลเป็นภาษาอังกฤษคือ Theory of Inventive Problem Solving หรือ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึง การเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมต่างๆ รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่ง เคนริค อัลต์ชูลเลอร์ (Genrikh Saulovich Altshuller) เขียนไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 ผู้ให้กำเนิด TRIZ นั้นมองว่าการเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆรวมถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา เกิดจาก กฎเกณฑ์จะมีกระบวนการคิด หลักการ หรือระเบียบวิธีซึ่งอธิบายได้สามารถเรียนรู้ได้ มิได้เกิดจากความบังเอิญ หรือความเป็นอัจฉริยะส่วนบุคคล (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) โดยมีแนวคิดสำคัญดังนี้

1.1) มองปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การมองระบบส่วนบน (Super System : SS) ระบบที่ต้องการปรับปรุง (Technical System : TS) ระบบส่วนย่อย (Sub System) วัตถุ (Object) สสาร

1.2) เข้าใจฟังก์ชันของระบบ เป็นการเข้าใจฟังก์ชันหรือหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนในระบบ เข้าใจฟังก์ชันหลักที่เป็นประโยชน์ เข้าใจฟังก์ชันที่ไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นโทษของระบบ เข้าใจ ฟังก์ชันที่ควรปรากฏในระบบแต่ขาดหายไปหรือไม่สมบูรณ์ (Missing or Incomplete Funtion)

1.3) การมองเห็นทรัพยากรต่างๆในระบบ อันได้แก่ วัสดุ ช่องว่าง เวลา ฟังก์ชัน ข้อมูลพลังงาน

จากข้างต้นจะเห็นว่าการมองนวัตกรรม อย่างเป็นระบบทำให้เราเห็นกระบวนการทำงานของนวัตกรรม เห็นความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆที่เป็นส่วนประกอบ

2) ขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมตามทฤษฎี TRIZ

ขั้นตอนการขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมตามแนวคิดของเคนริค อัลต์ชูลเลอร์ นั้น ลิว ชูยัก และ สตีเวน โรดแมน (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) ได้กำหนดขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 มองระบบที่ต้องการปรับปรุง ให้ถึงฟังก์ชันการทำงานที่เป็นประโยชน์ (Useful Funtion : UF) ทั้งที่มีอยู่แล้ว หรือหวังว่าระบบควรมีฟังก์ชันดังกล่าว (แต่อาจจะไม่มี หรือ มีแต่ทำงานไม่สมบูรณ์) และฟังก์ชันการทำงานที่ไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นอันตราย (Harmful Funtion : HF)

ขั้นตอนที่ 2 ระบุทรัพยากรที่สิ้นเปลือง (Consumable) ของระบบที่ต้องการปรับปรุงโดยเฉพาะ ได้แก่ พลังงาน ขนาด วัสดุ เวลา

ขั้นตอนที่ 3 หากมองเห็นระบบที่ต้องการปรับปรุงให้ลองมองระบบนั้นๆ ในขณะต่างๆดังนี้

ขณะกำลังทำงานเมื่อเวลาผ่านไป เช่น แปรงสีฟัน เดิมเป็นสิ่งที่เราต้องการปรับปรุง ก็ขอให้มองแปรงสีฟันขณะที่ใช้งานด้วยว่าทำงาน เคลื่อนที่อย่างไร ซึ่งเป็นฟังก์ชันการทำงานที่เป็นประโยชน์ (Useful Function:UF) ที่ต้องการจริงๆ แปรงสีฟันยังต้องการทำอะไรได้อีกบ้าง

ขณะที่ทำงานร่วมกับระบบย่อยอื่นๆ (ในระบบส่วนบน หรือใน Super System) หรือองค์ประกอบย่อยที่มาขององค์ประกอบเหล่านั้นแล้วกลับไปทำขั้นตอนที่ 1 และ 2 อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์แนวทาง 4 ทิศทาง ดังนี้

ปรับปรุงระบบโดยลดฟังก์ชันที่เป็นโทษ หรือไม่เป็นประโยชน์ (Harmful Function : HF) ให้น้อยที่สุด

ปรับปรุงโดยการทำให้ฟังก์ชันหลักที่มีประโยชน์ (Useful Function :UF) ทำงานสมบูรณ์ที่สุด ตรงนี้รวมถึงหากเราต้องการฟังก์ชันหลักที่เป็นประโยชน์จากระบบ แต่ระบบนั้นยังไม่สามารถให้ฟังก์ชันดังกล่าวได้

ปรับปรุงโดยการลดทรัพยากรสิ้นเปลือง (Consumable Resource) แนวทางนี้ทำให้มีโอกาสพบผลลัพธ์ในอุดมคติสูง กล่าวคือ ทันทีที่มีการดึง “ทรัพยากร” บางอย่างออกจากระบบก็จะเห็นว่าระบบทำงานไม่ได้หรือไม่สมบูรณ์ทันที วิธีการนี้จัดเป็นสมมุติฐานที่ทำทนายอย่างหนึ่ง ในภาษา TRIZ กล่าวว่าแม้ไม่มีระบบ (Technical System) ก็สามารถทำงานได้

ปรับปรุงโดยการเพิ่มฟังก์ชันที่เป็นประโยชน์ (UF) ใหม่ๆ เข้าสู่ระบบ

ลิว ชูยัก (Lev Shulyak, 1997) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งมีข้อขัดแย้งทางเทคนิคในเชิงการประดิษฐ์ไว้ 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ระบบทางเทคนิค ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดลักษณะของระบบ เช่นค่าทางกายภาพของวัสดุที่ต้องมีการปรับปรุง ขั้นตอนนี้ยังประกอบด้วยอีก 3 ขั้นตอน คือ (1) ต้องหาองค์ประกอบของระบบออกมาหลังจากนั้น (2) ระบุต้นตอของสาเหตุให้ชัดเจน และสุดท้าย (3) กำหนดลักษณะคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุง สุดท้ายขั้นตอนที่ 1 จะมีทางเลือกในการเปลี่ยนลักษณะสมบัติของระบบทางเทคนิคคือ ปรับปรุงลักษณะสมบัติด้านบวกที่

มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น เช่น เพิ่มความเร็วของเรือจาก 10 นอตเป็น 30 นอต และกำจัดลักษณะด้านลบ ระบบทางเทคนิคอาจมีสมรรถนะดีอย่างหนึ่งแต่ก็อาจทำให้เกิดคุณลักษณะสมบัติที่ไม่ดีอย่างอื่นตามมาซึ่งจำเป็นต้องขจัดความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นให้น้อยลง เช่น กำจัดเสียงของมอเตอร์ที่เพิ่มความเร็วเรือ

ขั้นตอนที่ 2 ระบุข้อขัดแย้งทางเทคนิค

ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ข้อขัดแย้งทางเทคนิคเป็นความขัดแย้งในระบบทางเทคนิค ขั้นที่ 1 เป็นการระบุลักษณะที่ต้องมีการปรับปรุง ส่วนขั้นตอนที่ 2 จะเป็นการระบุข้อขัดแย้งทางเทคนิคที่ต้องมีการแก้ไข ถ้าการปรับปรุงลักษณะสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใดของระบบแล้วทำให้เกิดความเสื่อมถอยของลักษณะสมบัติอย่างอื่น

ขั้นตอนที่ 3 แก้ข้อขัดแย้งทางเทคนิค โดยใช้หลักการแก้ไขปัญหาเชิงนวัตกรรม 40 หลักการซึ่ง ลิว ชูยัก; และ สตีเวน โรดแมน (Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) สรุปไว้ดังนี้ 1) การแบ่งวัตถุออกเป็นส่วนๆ เป็นการแบ่งวัตถุออกเป็นส่วนแยกอิสระส่วนต่างๆ การทำให้วัตถุมีการแบ่งย่อยออกไป และการเพิ่มระดับขั้นของการแบ่งส่วนวัตถุ 2) การสกัดออก (การเคลื่อนย้ายออก) เป็นการสกัดส่วนหรือลักษณะสมบัติที่ “รบกวน” ของวัตถุออกมาและสกัดออกเฉพาะส่วนหรือสมบัติจำเป็นเท่านั้น 3) การศึกษาลักษณะสมบัติประจำตัว เป็นการเปลี่ยนวัตถุหรือสภาพแวดล้อมภายนอก (การกระทำ) จากโครงสร้างเอกพันธ์เป็นการศึกษาส่วนต่างๆของวัตถุควรจะทำหน้าที่การงานต่างกัน และศึกษาว่าแต่ละส่วนของวัตถุควรอยู่ภายใต้เงื่อนไขซึ่งเหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งาน 4) ความไม่สมมาตร เป็นการแทนที่รูปแบบสมมาตรด้วยรูปแบบไม่สมมาตร และถ้าวัตถุไม่สมมาตรอยู่แล้ว ให้เพิ่มระดับขั้นความไม่สมมาตร 5) การรวมเข้าเป็นหน่วยเดียวกัน เป็นการเชื่อมต่อวัตถุที่เหมือนกันหรือทำงานต่อเนื่องกันหรือรวมวัตถุเอกพันธ์หรือวัตถุที่จะถูกนำไปใช้งานใกล้เคียงกันเข้าเป็นหน่วยเดียวกันในสถานที่เดียวกัน และรวมการใช้งานชนิดเอกพันธ์หรือชนิดที่อยู่ใกล้เคียงกันเข้าเป็นหน่วยเดียวกันในทางเวลา 6) การใช้งานหลากหลายวัตถุประสงค์ หรือใช้ความเป็นเอกประสงค์ เป็นการเสริม ใส สร้างสมรรถนะหลากหลายเข้าไปในวัสดุเดียวกัน จนสามารถตัดส่วนอื่นที่ไม่จำเป็นออกไปได้ 7) การซ้อนกัน เป็นการใส่วัตถุอันหนึ่งไปอยู่ในวัตถุอันที่สาม และต่อไปเรื่อยๆและวัตถุอันหนึ่งผ่านลอดโพรงในวัตถุอีกอันหนึ่ง 8) การคานน้ำหนักกัน เป็นการชดเชยวัตถุโดยรวมวัตถุนั้นเข้ากับวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง ทำให้เกิดแรงยกขึ้น และการชดเชยน้ำหนักของวัตถุโดยรวมด้วยแรงอากาศ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอก 9). การกระทำด้านทานก่อน เป็นการวางน้ำหนักแรงดึงด้านทานใส่วัตถุ เพื่อชดเชยความเค้นที่มากเกินไปและไม่พึงปรารถนา 10) การกระทำก่อน เป็น

การทำการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการกับวัตถุล่วงหน้าทั้งหมดหรือบางส่วน และจัดวาง/ติดตั้งวัตถุ
 ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทันทีจากที่ตำแหน่งที่สะดวกที่สุด 11) การป้องกันไว้ล่วงหน้าเป็น
 การเตรียมมาตรการฉุกเฉินไว้ล่วงหน้า เพื่อชดเชยความน่าเชื่อถือที่ตัววัตถุ 12) ถ่วงดุล หรือ
 ศักยภาพเท่านั้น เป็นการเปลี่ยนเงื่อนไขการทำงานเพื่อให้ไม่ต้องยกวัตถุขึ้นๆลง 13) กลับหัวกลับ
 หาง-กลับทิศทางเป็นการแทนที่การกระทำโดยตรงตามที่ปัญหากำหนด โดยให้กระทำในทาง
 ตรงกันข้าม เช่น ทำให้เย็นลง แทนที่จะร้อนขึ้น) และการทำให้ส่วนที่เคลื่อนไหวของวัตถุหรือของ
 สภาพแวดล้อมที่อยู่นิ่งกับที่ และทำให้ส่วนที่อยู่นิ่งกับที่เคลื่อนไหว 14) ความเป็นทรงกลม คือ
 แทนที่จะใช้ชิ้นส่วนเป็นเส้น ก็ให้เป็นโค้งแทน 15) ความเป็นพลวัต ออกแบบให้วัสดุภายในและ
 โครงสร้างภายนอกมีกระบวนการปรับเปลี่ยนได้ หรือ 16) การกระทำบางส่วนหรือมากเกินไป 17)
 เปลี่ยนไปสู่มิติใหม่ 18) การสันตะเทือนเชิงกล เป็นการทำให้วัตถุมีการสันตะเทือน 19) การกระทำ
 เป็นจังหวะ หรือเป็นช่วง 20) ความต่อเนื่องของการกระทำที่เป็นประโยชน์ 21) เร่งรัดงาน/เสร็จ
 อย่างฉับพลัน 22) เปลี่ยนอันตรายให้เป็นประโยชน์ – เปลี่ยนวิกฤติให้เป็นโอกาส 23) การป้อนกลับ
 24) ตัวประสาน ตัวกลาง 25) บริการตัวเอง หรือช่วยตัวเอง 26) การลอกแบบ /เลียนแบบ 27)
 เปลี่ยนออกไป/ใช้แล้วทิ้ง 28) การทดแทนระบบเชิงกลด้วยระบบอื่น 29) โครงสร้างควบคุมด้วยลม
 หรือของไหล 30) เยื่อยืดหยุ่นได้หรือฟิล์มบาง 31) วัสดุเป็นรูปพรุน 32) เปลี่ยนสี 33) ความเป็นเอก
 พันธ์ 34) ชิ้นส่วนที่ถูกตัดออกมาหรือเสื่อมสภาพลง 35) การแปลงลักษณะสมบัติ 36) การเปลี่ยน
 สถานะ 37) การขยายตัวเนื่องจากความร้อน 38) การเติมออกซิเจน (Oxidation) อย่างเคร่งครัด
 39) สภาพแวดล้อมเฉื่อย 40) วัสดุผสม เป็นการเปลี่ยนวัสดุเอกพันธ์ (เนื้อเดียวกัน) เป็นวัสดุผสม

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเอาหลักคิดและเทคนิคตามทฤษฎีการแก้ปัญหา เชิง
 นวัตกรรม (TRIZ) มาใช้ในการฝึกให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ และมองภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือ
 เทคโนโลยีพื้นบ้านอย่างเป็นระบบ เห็นความสัมพันธ์ของกลไกต่างที่ประกอบอยู่ในภูมิปัญญา
 เหล่านั้น หลังจากนั้นใช้ความคิดสร้างสรรค์คิดในการพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดย
 ใช้เทคนิคต่างๆในทฤษฎี เพื่อให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆได้ จนเกิดความสำเร็จในการ
 สร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นอย่างดี

6.4 องค์ประกอบของการสร้างสรรค์นวัตกรรม

การสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีความสำคัญมากสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นความสามารถในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ ทักษะการทำงานนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ วิธีการคิดใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการ สิ่งประดิษฐ์ให้ดีกว่าเดิม Beer & Sue (2013); Department of Education (2009); Griffith (2011); Piirto (2011); เสานิตย์ สงคราม (2557); มารุต พัฒนา (2559) ได้แสดงองค์ประกอบของการสร้างสรรค์และนวัตกรรมดังนี้

ตาราง 8 วิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

นักวิชาการ รายการ	Department of Education (2009)	Piirto (2011)	Griffith (2011)	Howard Wright	Beer, Sue (2013)	เสานิตย์ สงคราม (2557)	มารุต พัฒนา (2559)
1. มีความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน		√		√	√	√	√
2. เปิดรับและตอบสนองมุมมองใหม่ๆ หลากหลาย		√		√	√	√	√
3. สามารถคิดนอกกรอบได้	√			√		√	
4. คิดรอบคอบคิดรอบด้าน		√		√			
5. เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่า	√	√	√	√	√		
6. ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิด		√					√
7. ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา		√	√				√
8. มีเทคนิคความรู้เฉพาะทางที่ลึกในการสร้างนวัตกรรม	√			√			
9. มีความรู้เรื่องการวิจัย			√	√			
10. สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ ประเมินตามหลักเหตุผล	√	√	√			√	

ตาราง 8 (ต่อ)

นักวิชาการ รายการ	Depart ment of Education (2009)	Piirto (2011)	Griffith (2011)	Howard Wright	Beer, Sue (2013)	เนาวนิตย์ สงคราม (2557)	มารุต พัฒนา (2559)
11. มีการวางแผนการ แก้ปัญหา ทำงานอย่างเป็น ระบบ	√		√	√			
12. มีการระบุหลักฐานที่ใช้ ในขั้นตอนต่างๆ ได้ชัดเจน			√				
13. มีพัฒนาวัตรกรรมตามแผน ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ		√	√	√			√
14. นำความผิดพลาด จุด บกพร่องมาแก้ไขในวัตรกรรม อย่างต่อเนื่อง		√		√			√
15. พัฒนา สร้างและถ่ายทอด ความคิดไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง		√		√			
16. ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย ความร่วมมือร่วมใจเป็นทีมที่ดี	√	√		√	√	√	√
17. มีการฟังสื่อสารความคิด ใหม่ของตนเองกับผู้อื่น อย่างมีประสิทธิภาพ	√			√	√	√	√
18. มีการสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้	√			√			√
19. มีภาวะผู้นำ	√			√		√	
20. เคารพความเห็นของผู้อื่น ทั้งที่เหมือนและแตกต่างกับตน				√		√	√

จากการสังเคราะห์เอกสารทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมมีองค์ประกอบในด้านต่างๆ ดังนี้

1) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คือ

- การแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน
- มีการคิดข้ามกฎเกณฑ์ สามารถคิดนอกกรอบได้
- คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน
- ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น
- เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา

2) มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง คือ

- สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้
- มีเทคนิค ความรู้เฉพาะทางในการสร้างนวัตกรรมที่ลึกซึ้ง
- มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย

3) มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ คือ

- มีการวางแผนการแก้ปัญหา ทำงานอย่างเป็นระบบ
- ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล
- นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

4) มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี คือ

- การเปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลาย
- มีการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือ ร่วมใจ เป็นทีมที่ดี
- มีการฟัง สื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
- เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน
- มีภาวะผู้นำ
- มีการสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน

จากการสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การสร้างสรรค์นวัตกรรมจะเห็นว่าบุคคลที่มีทักษะสร้างนวัตกรรมต้องประกอบไปด้วยทักษะต่างๆที่ครอบคลุม นั่นคือต้องมีทั้งทักษะทางการคิดที่สร้างสรรค์ ทักษะความรู้ความสามารถเฉพาะทางที่ลึกซึ้ง ทักษะการทำงานอย่างมีกระบวนการ และมีทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะพึงประสงค์เช่นนี้ วิธีการที่เลือกมีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวที่มุ่งหวัง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำ

ตัวบ่งชี้ที่ได้จากตารางสังเคราะห์องค์ประกอบการสร้างสรรค์นวัตกรรม มาใช้ในการสร้างคำถาม ในแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม หรือรายการประเมินในแบบสังเกต พฤติกรรมที่ให้ผู้ประเมินได้สังเกตในการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งค่าคะแนน หรือระดับ คุณภาพในการแสดงพฤติกรรมตามตัวบ่งชี้ข้างต้นเป็นการบ่งบอกความสามารถในสร้างสรรค์ นวัตกรรมของผู้เรียน

6.5 แนวการจัดการเรียนรู้ไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ต้องใช้วิธีการที่ เหมาะสม นั่นคือให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาในประเด็นที่มีความสนใจ โดยใช้การ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และระเบียบวิธีวิจัยในการแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ อีกทั้งต้องเป็น วิธีการที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมจากการศึกษาแนวคิดและผลการวิจัยของ Karlyn Adums (2005); Hoidn, & Kärkkäinen K(2014); Douglas J. Asbjornsen (2015) พบว่าการ จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนให้ สูงขึ้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกกระบวนการตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PBL) เป็นกระบวนการในการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นวิธีของการจัดการเรียนการสอนที่จะนำนักเรียน เข้าสู่การแก้ปัญหาที่ทำหายและสร้างชิ้นงานได้สำเร็จด้วยตนเองโดยการทำโครงงาน โดยใช้วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ โดยแต่ละขั้นตอนนักเรียนจะได้ใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ โครงงานจะ เกิดขึ้นบนความท้าทายจากคำถามที่ไม่สามารถตอบได้จากการท่องจำ โครงงานจะตอบสนองต่อ วัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงทางการศึกษา ไม่ใช่สิ่งที่แปลกแยกหรือเพิ่มเติมลงไปเป็นหลักสูตร เนื้อหาที่แท้จริง (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, น. 184; พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2551, น. 27)

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

Buck Institute for Education หรือ BIE เป็นสถาบันที่มุ่งเน้นการส่งเสริมการจัดการ เรียนรู้แบบโครงงานได้ ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานให้ประสบ ผลสำเร็จมีดังนี้ (Buck Institute for Education อ้างถึงใน เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว, 2557, น. 16)

1) โครงการหรือโครงงานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าแสดง ความคิดเห็นและเลือกเรียนรู้ตามความถนัด และลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ความสามารถ

และความสนใจของตนเองความสนใจ มีการเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาสิ่งที่พบเห็นกับชีวิตประจำวันจริง

2) การให้ผู้เรียนทำโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ (process of inquiry) ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ซึ่งเป็นการใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ซึ่งโครงการถือเป็นการเรียนรู้ด้วยคำถามปลายเปิด และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการคิดวิพากษ์ การแก้ปัญหา ร่วมมือร่วมใจและการสื่อสารในรูปแบบที่หลากหลาย

3) การจัดการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมาและมีกระบวนการทบทวนและสะท้อนกลับ เพื่อการพัฒนาผลงาน

4) มีการสร้างความตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องมีความรู้เนื้อหาและทักษะที่จำเป็นในการจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบโครงการ และมีความมุ่งมั่นในการสอนสาระที่สำคัญตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้

5) การแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ และในการนำเสนอผลงานสู่สาธารณะควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเข้ามามีส่วนร่วมในการซักถาม ตั้งข้อสังเกตเพื่อให้นักเรียนมีความพยายามทำงานออกมาอย่างมีคุณภาพ และได้พัฒนาศักยภาพในด้านการสื่อสารแก่ผู้เรียน

ขั้นตอนการสอนแบบโครงการ

สโตลเลอร์ (Stoller, 1997) และพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2551, น. 26) ได้สรุปขั้นตอนในการสอนแบบโครงการในการทำวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ครูผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระของสิ่งที่จะทำโครงการในขอบเขตกว้างๆ (General Subject Matter Area) เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อ ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับการทำโครงการได้

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนเลือกหัวข้อ (Topic) สำหรับการทำโครงการ

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนศึกษาประเด็นปัญหาต่างๆ ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข (Issues) เกี่ยวกับหัวข้อที่ตนเลือกที่จะทำโครงการ เพื่อกำหนดปัญหาในการทำโครงการ

ขั้นที่ 4 ออกแบบวิธีการศึกษา วิธีการรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 5 ผู้เรียนดำเนินการสร้างโครงการหรือปฏิบัติการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกรอบ (Framework) ที่ตนออกแบบไว้ โดยครูดติดตามความก้าวหน้า (Progress) จัดเวลาให้ผู้เรียนปรึกษาเป็นระยะ (Periodic Questions) และให้ข้อเสนอแนะ (Suggestions) แก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 6 วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล

ขั้นที่ 7 สรุปผลการทำโครงการ

ขั้นที่ 8 ผู้เรียนนำเสนอโครงการ หรือผลงาน (Present The Final Product)

บทบาทและหน้าที่ของครูผู้สอน

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น. 185) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนสรุปได้ดังนี้

- 1) กระตุ้นและยอมรับการริเริ่มของผู้เรียน
- 2) ใช้ข้อมูลดิบหรือข้อมูลที่เป็นปฐมภูมิ (Primary Data) ในการจัดการเรียนการสอนด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้จัดการข้อมูลเหล่านั้น มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และใช้สื่อหรือวัสดุที่หลากหลายประกอบการเรียนรู้
- 3) การมอบหมายภารกิจในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนต้องกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ให้ชัดเจน ช่วยให้ผู้เรียนออกแบบ (Design) และสร้างสรรค์ (Create) เป็นต้น
- 4) เห็นความสำคัญของการตอบสนองต่อผู้เรียน คือนำเอาข้อเสนอแนะหรือการตอบสนองจากผู้เรียน มาปรับเปลี่ยนยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอน
- 5) ครูผู้สอนต้องซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนก่อนที่จะให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน
- 6) กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นกับครูผู้สอน
- 7) ใช้คำถามที่กระตุ้นความคิด คือคำถามที่มีลักษณะปลายเปิด และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สอบถามกันและกัน
- 8) ขยายขอบเขตของคำตอบ หรือสิ่งที่ผู้เรียนค้นพบให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น
- 9) ชักนำผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการนำเสนอประสบการณ์ที่อาจจะขัดแย้งกับสมมติฐานที่ผู้เรียนตั้งไว้ แล้วกระตุ้นให้มีการอภิปราย เพื่อแสดงความคิดเห็น
- 10) ให้เวลาแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอสำหรับการตอบคำถาม หรือการค้นพบ
- 11) จัดให้ผู้เรียนได้สร้างหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ และเปรียบเทียบสิ่งเหล่านั้นในเชิงอุปมาอุปไมย
- 12) ส่งเสริมการใฝ่รู้ใฝ่เรียนตามธรรมชาติของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่มีการปรับเปลี่ยนหมุนเวียนกิจกรรมการเรียน เช่น การค้นพบ การสรุปมโนคติ และการนำมโนตินั้นไปใช้ เป็นต้น

บทบาท และหน้าที่ของผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานนั้นเป็นการเรียนรู้ในเชิงรุก (Active Learning) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น. 185) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนดังนี้

- 1) เลือกหัวข้อ (Topic) ที่จะทำการศึกษา หรือจัดทำโครงงาน
- 2) ศึกษา และระบุ (Identify) ประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข (Issues) ในหัวข้อที่ตนเลือกเพื่อที่จะทำโครงงาน
- 3) รวบรวม และจัดระบบระเบียบปัญหา (Organize Questions) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดระบบระเบียบของภารกิจ หรือภาระงาน (Tasks) ตามโครงงานที่ต้องปฏิบัติ
- 4) ออกแบบ (Design) โครงงานของตน
- 5) ดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อค้นหาคำตอบตามกรอบของโครงงาน (Framework) ที่ออกแบบไว้
- 6) นำเสนอผลงาน และรับประกันขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Verify Procedures) ที่ทำโครงงานนั้นสำเร็จ โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับกรอบเนื้อหา

จากการศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้นำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม ในการวิจัยครั้งนี้มีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยครูผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระของสิ่งที่จะทำโครงงานในที่นี้คือภูมิปัญญาท้องถิ่นขอบเขตกว้างๆ (General Subject Matter Area) เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อ ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับการทำโครงงานได้ หลังจากนั้นผู้เรียนเลือกหัวข้อ (Topic) สำหรับการทำโครงงานซึ่งคือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สนใจ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้หลักการต่างๆของ ภูมิปัญญาท้องถิ่น แล้วได้สอบถามเกี่ยวกับจุดเด่นจุดด้อย หรือปัญหาของภูมิปัญญาแต่ละประเภท ผู้เรียนศึกษาประเด็นปัญหาต่างๆ ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข (Issues) และกำหนดปัญหาในการทำโครงงานออกแบบวิธีการศึกษา วิธีการรวบรวมข้อมูล ผู้เรียนดำเนินการสร้างโครงงานหรือปฏิบัติการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกรอบ ที่ตนออกแบบไว้ โดยครูติดตามความก้าวหน้า จัดเวลาให้ผู้เรียนปรึกษาเป็นระยะ และให้ข้อเสนอแนะ แก่ผู้เรียน วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูลสรุปผลการทำโครงงาน ผู้เรียนนำเสนอโครงงาน หรือผลงาน (Present The Final Product)

6.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ฤฎีวัลย์ จันทรสา และคณะ (Ruephuwan Chantrasa, Charnchai Phontri & Veeraya Louangsinsiri, 2016) ได้ศึกษาการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และลดต้นทุนการผลิตที่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับความสำเร็จของอุตสาหกรรมการผลิต โดยการนำเทคนิคทางวิศวกรรมและทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (TRIZ=การแก้ปัญหาการประดิษฐ์) มาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศถูกใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยนี้ วิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลของ

ชิ้นส่วนที่ได้รับการออกแบบ ด้วยการเลือกชิ้นส่วนที่วิเคราะห์ฟังก์ชัน สร้างคิดและการประยุกต์ใช้ ผลจากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเครื่องปรับอากาศคือกล่องไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อยหลายชิ้น หนึ่งในนั้นคือแผ่นกล่องอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญ และเหมาะสมเป็นตัวอย่างสำหรับการศึกษาการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และลดต้นทุนการผลิต จากขั้นตอนของการสร้างความคิดและการประยุกต์ใช้ TRIZ=การแก้ปัญหาการประดิษฐ์)ระบบการออกแบบแผ่นกล่องอิเล็กทรอนิกส์ถูกสร้างขึ้น วิธีการนี้สามารถลดปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนนี้มากกว่า 30% และยังเพิ่มมูลค่าได้เนื่องจากสามารถออกแบบให้มีฟังก์ชันทั่วไปกับแผ่นพาร์ทิชันจึงมีประโยชน์กับแผ่นกล่องอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น

ลู ลิงคิงคิง และคณะ (LUO Lingling, LI Peng & ZHANG Ping, 2017) ได้ทดสอบความเป็นไปได้ของระบบหลักสูตร (TRIZ=การแก้ปัญหาการประดิษฐ์) ที่ใช้ในการสอนมนุษยศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์สังคม การศึกษานี้จะทดสอบว่ามีประสิทธิภาพในความคิดสร้างสรรค์และการฝึกการแก้ปัญหา ของนักเรียน โดยมีเป้าหมายการทดลองแบบสุ่มในการศึกษา 2 กลุ่ม มีการก่อนทดสอบและหลังทดสอบ โดยใช้การคิดเชิงสร้างสรรค์และแบบสอบถามการประเมินตนเองของนักเรียน โดยใช้ให้นักวิชาการจีน ได้หวั่น ผลที่ได้บ่งชี้ว่าหลังการทดสอบ สำหรับนักเรียนสองกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ของพวกเขาพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาพบว่า (TRIZ=การแก้ปัญหาการประดิษฐ์) มีผลอย่างมากต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน สุดท้ายการศึกษาครั้งนี้ได้กล่าวถึงคุณค่าของหลักสูตร (TRIZ=การแก้ปัญหาการประดิษฐ์) ที่มีต่อตอบสนองความต้องการในการปรับปรุงการสอนมนุษยศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์สังคมได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การนำเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมมาใช้ในทำให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม โดยในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ได้นำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม แนวการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมไปใช้ในส่วนต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 การวิเคราะห์สาระสำคัญของ การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู

สาระสำคัญของแนวคิด		การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร			
นวัตกรรมหมายถึง แนวคิด ความเชื่อ วิธีการปฏิบัติ หรือสิ่งประติษฐ์ที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานการสังเคราะห์รวบรวมความรู้เดิมกลไกใหม่ เป็นผลผลิตหรือกระบวนการใหม่เป็นสิ่งที่มีความคุณค่า โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดเพียงบางส่วน หรือพัฒนาต่อยอด	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร		การเรียนการสอน	
		เนื้อหาของหลักสูตร		การประเมินผล	
ทฤษฎีนวัตกรรมแนววิศกรรม เชื่อว่าคนที่มีการศึกษา และผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม	1. เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกกระบวนการฝึกการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	1. ความหมายของนวัตกรรม 2. การตั้งคำถามสู่การสร้างสรรค์	1. อภิปรายความหมายของนวัตกรรม 2. ให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเช่นภูมิปัญญาเดิมมีข้อดีอะไรเราเลือกแก้ไขอะไรเพราะอะไร จะประยุกต์สู่สิ่งประดิษฐ์ของเราได้อย่างไร	1. ประเมินจากการตอบคำถามบันทึกใบกิจกรรม	1. ประเมินจากการตอบคำถามบันทึกใบกิจกรรม
	1. เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกกระบวนการฝึกการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	1. กระบวนการฝึกสร้างสรรค์นวัตกรรม	1. ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติในการสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบเป็นกระบวนการ	1. ประเมินจากการฝึกกระบวนการสร้างนวัตกรรมแก่นักศึกษา	1. ประเมินจากการฝึกกระบวนการสร้างนวัตกรรมแก่นักศึกษา

ตาราง 9 (ต่อ)

การนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร				
สาระสำคัญของแนวคิด	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	เนื้อหาของหลักสูตร	การเรียนการสอน	การประเมินผล
ทฤษฎีนวัตกรรมในแนวเครือข่ายสังคม เชื่อว่า ความรู้จะอยู่ในโครงสร้าง ความสัมพันธ์ทางสังคมและการสื่อสาร มีการถ่ายทอดความรู้ ผ่านทาง กระบวนการทางสังคม	1. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการใช้ เครือข่ายทางสังคมในการสร้างสรรค์ นวัตกรรม	1. ทักษะการสัมภาษณ์ นวัตกรร	1. ครูแนะนำวิธีการซักถาม การ สัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อนำข้อมูล มาใช้ในการออกแบบเรียน	1. สังเกตพฤติกรรมการ การสัมภาษณ์
ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม การเกิดความคิดขึ้นของนวัตกรรม ต่างเกิดจากกฎ เกณฑ์ที่อธิบายเรียนรู้ ได้มิใช่จากความบังเอิญ หลักสำคัญคือ การมองปัญหาของสิ่งประดิษฐ์นั้นอย่าง เป็นระบบ รู้และเข้าใจหน้าที่ของส่วน ต่างๆระบบ รู้จักทรัพยากรในระบบนั้น	1. เพื่อให้นักศึกษาครุมีหลักและวิธีการ ในการมองนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ ในเชิงระบบเพื่อให้มีเทคนิควิธีการใน การแก้ปัญหาปรับปรุงนวัตกรรมหรือ 2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถสร้างสรรค์ กิจกรรมในการพัฒนาทักษะการ สร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนได้	1. หลักการพิจารณา นวัตกรรม หรือ สิ่งประดิษฐ์ในเชิงระบบ 2. เทคนิคการแก้ปัญหา นวัตกรรมตามทฤษฎี TRIZ 3. การสร้างกิจกรรมสู่การ สร้างสรรค์นวัตกรรม	1. อธิบายหลักการพิจารณาวัตกรร ในเชิงระบบ พร้อมให้ฝึกพิจารณา สิ่งประดิษฐ์ โดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่น มาฝึกและนำเสนอผล 2. ให้นักศึกษาทดลองใช้เทคนิคการ แก้ปัญหาวัตกรรตามทฤษฎี TRIZ 3. ให้ออกแบบกิจกรรมส่งเสริมการ สร้างสรรค์นวัตกรรม	1. ประเมินทักษะการ สร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักศึกษาจาก ชิ้นงาน
การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นวิธีการ จัดการเรียนรู้ผ่านการทำงานที่มีการศึกษา ค้นคว้า และการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็น ระบบโดยมีแผนเป็นสังเขป	1. เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถจัดการ เรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานได้	1. การจัดการเรียนรู้โดย ใช้โครงงานเป็นฐาน	1. ให้นักศึกษาทำโครงงานจากภูมิ ปัญญาท้องถิ่น 2. นักศึกษาออกแบบการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานเป็นฐาน	1. ประเมินการจัดทำ โครงงาน 2. ประเมินจาก แผนการจัดการเรียนรู้

จากตารางวิเคราะห์การนำแนวคิดทฤษฎีมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู มีรายละเอียดที่สรุปได้ดังนี้ การออกแบบการเรียนรู้ทั้งระบบของการวิจัยครั้งนี้ นั้นผู้วิจัยนำรูปแบบกระบวนการออกแบบการเรียนรู้ของ ADDIE Model มาใช้ ในการนำสาระสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ได้นำมาใช้ในการองค์ประกอบต่างๆของหลักสูตรตั้งแต่จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในหลักการออกแบบการเรียนรู้ที่ถูกต้องและสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาได้ นำไปสู่การกำหนดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกันนั้นคือ องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และแนะนำผู้เรียนการใช้เทคนิคการสร้างนวัตกรรมโดยใช้การแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม จากเนื้อหาสาระนำไปสู่การออกแบบกิจกรรม ในการทำวิจัยครั้งนี้มีความต้องการให้นักศึกษาครูได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาก่อน ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะที่ 1 ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อให้นักเรียนได้สังเคราะห์องค์ความรู้ในสเต็มศึกษา คือองค์ความรู้ของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมจนนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ซึ่งสรุปได้ว่าระยะที่ 1 ผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาครูได้ประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสเต็มที่ผู้วิจัยเป็นผู้ออกแบบกิจกรรม จากนั้นในระยะที่ 2 ผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาครู จะเป็นผู้ออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนที่พวกเขาต้องไปสอน ซึ่งในระยะที่สองเป็น การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง พวกเขาได้ฝึกการออกแบบการเรียนรู้ซึ่งมีกระบวนการดังนี้ การออกแบบการเรียนรู้เป็นกระบวนการวางแผนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตั้งแต่วิเคราะห์ผู้เรียน การกำหนดเป้าหมาย กำหนดเนื้อหาสาระ มีวิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม วิธีการและเครื่องมือประเมินผล

7. การพัฒนาหลักสูตร

7.1 ความหมายของหลักสูตร

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของหลักสูตร สรุปได้ดังนี้หลักสูตร หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เขียนขึ้นอย่าง เป็นทางการหรือผ่านการยกกว้าง อย่างเป็น ระบบส่งผลองค์ประกอบในโครงสร้างหลักสูตร อันได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดประสงค์ (Objectives) เนื้อหา (Content) ประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) และ

การประเมินผล (Evaluation) มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน (Saylor & Alexander, 1974, p. 7; Oliva, 1988, p. 26; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537; ศักดิ์ศรี ปาณะกุล, 2543, น. 2)

7.2 ประเภทของหลักสูตร

ในการแบ่งประเภทของหลักสูตรมีการใช้เกณฑ์ในการจำแนกได้ดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2537, น. 32) สรุปได้ดังนี้

7.2.1 เกณฑ์ในด้านเนื้อหาวิชา แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

1) หลักสูตรรายวิชา (discrete-discipline curriculum, subject matter, curriculum, separate- subject curriculum) หลักสูตรประเภทนี้จัดประสบการณ์ส่วนใหญ่เรียงลำดับความยากง่ายเป็นรายวิชาย่อยๆ แยกต่างหากจากกัน

2) หลักสูตรสัมพันธ์วิชา (discrete curriculum) หลักสูตรประเภทนี้จัดประสบการณ์เป็นกลุ่มเล็กๆ โดยจัดรายวิชาย่อยที่มีความสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกัน แต่ยังคงความเป็นรายวิชาย่อยอยู่

3) หลักสูตรหมวดวิชา (broad-fields curriculum, fused curriculum) หลักสูตรประเภทนี้คล้ายกับหลักสูตรสัมพันธ์วิชาแต่จัดรายวิชาที่คิดว่าเป็นจำพวกเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันเป็นกลุ่มใหญ่ขึ้นเป็นการหลอมรวม

4) หลักสูตรพหุวิทยาการและสหวิทยาการ (Multi and Interdisciplinary curriculum) เป็นหลักสูตรบูรณาการศาสตร์สาขาวิชาต่างๆมาหลอมรวมกัน แต่ต่างกันตรงที่หลักสูตรสหวิทยาการเป็นหลักสูตรที่มีศาสตร์หรือวิชาหนึ่งเป็นแกนหลัก และวิชาอื่นเป็นส่วนประกอบ

7.2.2 เกณฑ์จิตวิทยา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) หลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (child-centered curriculum) จะเน้นบทบาทของผู้เรียนในการเรียน คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อเรียนอย่างมีส่วนร่วม ลงมือทำเอง เข้าหลัก Learning by doing

2) หลักสูตรที่เน้นประสบการณ์ (Experience curriculum) เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเช่นเดียวกัน แต่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม และมีประสบการณ์ด้วยตนเอง ตามความสนใจ

7.2.3 เกณฑ์ด้านสังคม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) หลักสูตรที่เน้นบทบาทหรือหน้าที่ทางสังคม เป็นหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสภาพแวดล้อมของสังคม

2) หลักสูตรเพื่อชีวิต เป็นหลักสูตรที่มีแนวคิดทางจิตวิทยาเป็นหลัก มุ่งให้บุคคลในสังคมมีการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

จากการวิเคราะห์ประเภทของหลักสูตรสรุปได้ว่า หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้แบบสหศึกษาศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ในด้านการจัดเนื้อหาเป็นหลักสูตรแบบ สหวิทยาการ (Multi and Interdisciplinary curriculum) โดยให้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นแกน และเมื่อพิจารณาในตามเกณฑ์จิตวิทยาเป็นหลักสูตรเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (child-centered curriculum) จะเป็นหลักสูตรที่การจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการออกแบบและการสร้างนวัตกรรม

7.3 องค์ประกอบของหลักสูตร

จากการได้ศึกษาความหมายและการพัฒนาหลักสูตรมาแล้ว นำไปสู่การศึกษารถึงองค์ประกอบของหลักสูตร โดยมีนักวิชาการบางท่านได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ ออร์นสเทนและฮันกินส์ (Ornstein & Hunkins, 1988, p. 168-170) ได้เสนอแนวคิดขององค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย 4 ประการคือ จุดประสงค์ (Objectives) เนื้อหาวิชา (Content) ประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน การจัดหลักสูตรทางด้านกว้างหรือแนวนอนนั้นเกี่ยวข้องกับขอบข่ายของหลักสูตร และการบูรณาการเนื้อหาเข้าไว้ด้วยกัน ส่วนการจัดหลักสูตรด้านแนวดิ่งนั้นเกี่ยวกับการเรียงลำดับขั้นตอน และความต่อเนื่อง นอกจากนี้ในแต่ละองค์ประกอบยังมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับปัจจัยหลักสูตรด้านอื่น ๆ เช่น ผู้เรียน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการเมือง ฯลฯ เป็นต้น จะเห็นว่าในแต่ละองค์ประกอบไม่สามารถกำหนดขึ้นได้โดยอิสระ และในแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียด ดังนี้

7.3.1 จุดประสงค์ หมายถึง ผลที่เกิดกับผู้เรียน หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่ดำเนินการไปแล้ว เพื่อให้เกิดคุณลักษณะตามที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Tyler, 1949, p. 70-71) โดยมุ่งหวังให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต้องการ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายที่ดีต้องคำนึงถึงพฤติกรรมและเนื้อหา

7.3.2 เนื้อหาวิชา หมายถึง เนื้อหาสาระสำคัญของสิ่งที่ผู้รับการฝึกอบรมหรือเรียนรู้ตามหลักสูตรต้องการเรียนรู้ เป็นส่วนที่เชื่อมโยงให้เกิดประสบการณ์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาของหลักสูตร คือ ข้อมูลด้านปรัชญา ด้านการศึกษา ข้อมูลด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ และข้อมูลด้านสังคม (Tyler, 1949, p. 70-71) สำหรับการตรวจสอบคุณภาพเนื้อหาของวิชาในหลักสูตรคือ พิจารณาเนื้อหาที่บ่งชี้ให้ผู้เรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ มีแนวคิด หลักการ และ

ข้อเท็จจริงที่สัมพันธ์กันกับเนื้อหาวิชา เนื้อหาที่เป็นแนวทางในกระบวนการเรียนการสอน ต้องเชื่อมโยงและสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่อง และเนื้อหาวิชาต้องบ่งชี้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความคิด ทักษะ และคุณลักษณะ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537, น. 5-6)

7.3.3 ประสพการณ์การเรียนรู้ หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์ภายนอกของสิ่งแวดล้อม โดยผู้เรียนกระทำประสพการณ์ด้วยตนเอง จะเห็นว่าประสพการณ์การเรียนรู้เป็นวิธีการที่นำเนื้อหาไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางของหลักสูตร สำหรับหลักการในการคัดเลือกประสพการณ์การเรียนรู้คือ เลือกประสพการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติตามจุดมุ่งหมาย ประสพการณ์การเรียนรู้ที่เลือกต้องเป็นที่พึงพอใจของผู้เรียน และอยู่ในขอบเขตของผู้เรียนที่สามารถทำประสพการณ์นั้นได้ (Tyler, 1949, p. 74) รวมถึงควรเลือกประสพการณ์การเรียนรู้ที่สามารถนำไปสู่จุดมุ่งหมายหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน

7.3.4 การประเมินผล หมายถึง กระบวนการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่า กระบวนการเรียนที่จัดขึ้นบังเกิดผลในระดับใด สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด และมีข้อเสนออะไรเพื่อตัดสินใจในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการเรียนรู้ ในการประเมินควรทำให้ครอบคลุมทุกมิติ (Tyler, 1949, p. 75) เช่น ความก้าวหน้าของผู้เรียนและผลลัพธ์ของการทดสอบ ทั้งด้านความรู้ และทักษะ

ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น มีองค์ประกอบของหลักสูตรดังนี้คือ

หลักการของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เนื้อหาสาระและกิจกรรม

และการประเมินผลหลักสูตร

7.4 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรว่ามีคำศัพท์ที่ใช้อยู่หลายคำ เช่น Curriculum Development, Curriculum Improvement, Curriculum Making, Curriculum Construction แต่โดยทั่วไปจะใช้คำว่า Curriculum Development ได้มีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการของการสร้างหลักสูตร อาจจะเป็นการพัฒนาหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือเป็นการสร้างหลักสูตรใหม่ โดยไม่มีพื้นฐานเดิมอยู่เลยก็ได้ โดยในการพัฒนาหลักสูตรต้องมีการวางแผนหลักสูตร (Curriculum Planning) ที่ความเชื่อมโยงกันตลอดแนวระหว่างจุดมุ่งหมาย มวลประสพการณ์ และการประเมินผลหลักสูตร (Curriculum Improvement)

(Saylor & Alexander, 1974, p. 7; Oliva, 2001, p. 151; Henson, 2001, p. 152 – 155; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537; มารุต พัฒนาผล, 2558, น. 11) ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

7.4.1. การศึกษาบริบทและความต้องการ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับการพัฒนาหลักสูตรอาจเริ่มจากการทำการศึกษา หรือวิจัย หรือลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อทราบข้อเท็จจริงหลาย ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอ้อม (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537, น. 5-6) โดยพิจารณาข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ชุมชน สิ่งแวดล้อม ตลาดแรงงานในอาชีพนั้น ๆ และทักษะที่จำเป็นในอาชีพที่ต้องการ (เจน หน่อท้าว, 2545, น. 47) ซึ่งนำไปสู่การกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, น. 30) ข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวเหล่านี้ จะนำไปสู่การจัดโครงสร้างหลักสูตรต่อไป

2) สำรวจความต้องการหลังจบการศึกษาข้อมูลพื้นฐานแล้ว ผู้สร้างหลักสูตรจะต้องกำหนดความต้องการ หรือความจำเป็นของกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการสร้างและพัฒนาหลักสูตรให้ (ชูศรี สุวรรณโชติ, 2542, น. 90) ขั้นตอนนี้สามารถบอกได้ถึงชื่อหลักสูตรและวัตถุประสงค์หลักของการสร้างหลักสูตร

3) การกำหนดรูปแบบหลักสูตร หลังจากศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความจำเป็นในการสร้างหลักสูตรแล้ว จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบหลักสูตร เช่น หลักสูตรแบบบูรณาการ เป็นต้น (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537, น. 8-9) เนื่องจากการพัฒนาหลักสูตรมีหลายรูปแบบ ซึ่งต้องออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่จะนำไปใช้ (กรมวิชาการ, 2543, น. 39-52) เช่น ในบริบทของสถานศึกษาต้องจัดรูปแบบของหลักสูตรให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด สาขาวิชา และตลาดแรงงาน เป็นต้น

7.4.2 การสร้างและพัฒนาหลักสูตร มีขั้นตอน ดังนี้

1) การกำหนดโครงสร้างหลักสูตร ในขั้นตอนนี้ใช้แนวคิดของทาบ (Taba, 1962, 422-425) ดังนี้

1.1) กำหนดจุดประสงค์ของการศึกษา

1.2) การคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตรงกับความต้องการและความจำเป็นของสังคมโดยคัดเลือกมาให้เรียนเฉพาะที่ตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.3) การจัดระเบียบ ลำดับ และขั้นตอนของเนื้อหาวิชาที่คัดเลือกมาเพื่อความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.4) การคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และวิธีสอนแบบต่างๆเป็นแนวทางเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการศึกษาและเนื้อหาวิชา

1.5) การจัดระเบียบ ลำดับ และขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2) การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เมื่อร่างหลักสูตรเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนจะนำหลักสูตรไปใช้ต้องตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขบางส่วนก่อนนำไปใช้จริง การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรทำได้หลายวิธี (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537, น. 13-14) เช่นการประชุมสัมมนาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ตรงในเรื่องนั้นตรวจสอบ

3) การตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ มี 3 ขั้นตอน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537, น. 15-17) ได้แก่ 1.1) การขออนุมัติหลักสูตร เมื่อได้ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรและปรับแก้หลักสูตรเรียบร้อยแล้วที่จะนำหลักสูตรไปใช้ จะต้องนำหลักสูตรเสนอหน่วยงานเพื่อให้ความเห็นชอบหลักสูตร เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะรับสมัครผู้เรียนและจัดการดำเนินการเรียนการสอนได้ 1.2) การวางแผนการใช้หลักสูตร จะทำควบคู่ไปกับการขออนุมัติใช้หลักสูตรการวางแผนการใช้หลักสูตรจะต้องคำนึงถึงสิ่งจำเป็นต่างๆ ได้แก่การประชาสัมพันธ์หลักสูตร การเตรียมงบประมาณ การเตรียมความพร้อมของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตร เป็นต้น 1.3) ขั้นตอนการใช้หลักสูตรหรือการบริหารหลักสูตร ขั้นตอนนี้ นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่ว่าเป็นศาสตร์นั้น หมายถึง การวางแผนใช้อย่างเป็นระบบและใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา มาช่วยเสริม ส่วนที่ว่าเป็นศิลปะนั้น หมายถึง ผู้ใช้ในที่นี้รวมทั้งผู้บริหารและผู้สอนจะมีบทบาทมากในการที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุความสำเร็จมากน้อยเพียงใด

2) การประเมินผลการใช้หลักสูตร มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 2.1) การวางแผนการประเมินหลักสูตร เป็นการพิจารณาว่าจะประเมินหลักสูตรในส่วนใดบ้าง เช่น ประเมินเอกสารหลักสูตร ประเมินระบบหลักสูตร ประเมินระบบการบริหารหลักสูตร ประเมินระบบการเรียน การสอน ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ประเมินการสอนของผู้สอน ประเมินการติดตามผลผู้สำเร็จการศึกษา และประเมินการยอมรับหลักสูตรจากผู้ปกครองหรือชุมชน เป็นต้น 2.2) การเก็บข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับคุณลักษณะข้อมูลจากแหล่งนั้น ๆ ตลอดจนการจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2.3) ข้อมูล ได้แก่ การกำหนดว่ามีข้อมูลอะไรบ้างที่สำคัญในการช่วยตัดสินใจ การจัดทำระบบข้อมูลซึ่งช่วยจำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่และสังเคราะห์ข้อมูลได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2.4) การรายงานข้อมูล ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลผ่านการวิเคราะห์แล้วโดยใช้การตีความอธิบายลงสรุปเกี่ยวกับข้อมูลนั้น เพื่อพิจารณาประกอบการตัดสินใจว่าหลักสูตรนี้มีคุณค่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือว่าจะต้องปรับปรุงแก้ไขส่วนใดของระบบหลักสูตรต่อไป

3) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นสิ่งใหม่สำหรับการทดลองใช้ ฉะนั้น หลังจากการตรวจสอบประสิทธิภาพและประเมินผลของหลักสูตรที่สร้างขึ้นมาแล้ว จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะเป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งจะนำไปใช้จริง ส่วนที่ควรพิจารณาเป็นหลักสำคัญในการปรับปรุงคือ กระบวนการที่ใช้ในการเสริมสร้างและพัฒนาทักษะของผู้ใช้หลักสูตร ด้านการปรับเนื้อหา กิจกรรม และช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร เพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์

สรุป กระบวนการพัฒนาหลักสูตร แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก เป็นการศึกษาบริบทและความต้องการ ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ สำรวจความต้องการ และการกำหนดรูปแบบหลักสูตร ขั้นตอนที่สอง เป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย การกำหนดโครงสร้างหลักสูตร และการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร ขั้นตอนที่สาม เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร ประกอบด้วย การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ และการประเมินผลการใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่สี่ท้าย เป็นการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็ม (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นมีองค์ประกอบดังนี้ หลักการของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรม การประเมินผลการเรียนรู้

1. หลักการของหลักสูตร

ในการนำหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์ในทุกรูปแบบ ทั้งบูรณาการในเนื้อหา ในรายวิชา และแบบสหวิทยาการของศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดการพัฒนามนุษย์ทุกด้านอย่างเป็นองค์รวม

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ เต็มตามศักยภาพ จนผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้
2. ในการจัดการเรียนรู้ให้มีการถ่ายทอดความรู้ จากปราชญ์ท้องถิ่นไปยังนักศึกษาด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำให้อูและให้ฝึกปฏิบัติ เล่าให้ฟัง ให้นักเรียนได้ลงไปศึกษาจากสถานที่จริง โดยมีการใช้กระบวนการกลุ่ม มีการจัดผู้เรียนโดยละความสามารถ ความถนัด
3. ใช้กระบวนการถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดต่อไป
4. ใช้การโค้ชในรูปแบบต่างๆ ทั้งการโค้ชจากผู้สอนเอง การโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาด้วยกันเป็นโค้ชเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
5. ใช้ทุกศาสตร์สาระวิชาใช้แนวทางการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายและมีความต่อเนื่อง และสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น ผ่านการทำโครงงานอย่างเป็นระบบ
3. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

หน่วยที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ
1	การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน	-การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน -วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน -รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน -ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน
2	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น	- วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียนการสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น - ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น - วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น
3	การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม	- ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสเต็มศึกษา - การบูรณาการในสเต็มศึกษา - การสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) - ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการบูรณาการองค์ความรู้ตามสเต็มศึกษา ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์
4	การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บน	- หลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ - ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ - วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

หน่วยที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ
	ฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	- ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา - การวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ
5	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบคุณภาพของหน่วยการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
	รวม	

กิจกรรมการเรียนรู้

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงดังนี้

1. การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติโครงงานเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. การเรียนรู้จากการถอดบทเรียนจากปราชญ์ท้องถิ่น
3. การเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช
4. ในการบริหารจัดการชั้นเรียนโดยมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกโดยจัดสมาชิกในกลุ่มแบบความสามารถความถนัด
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งหมด

การวัดและประเมินผล

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู มีการวัดและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตการปฏิบัติงาน พฤติกรรมกลุ่ม แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้

7. กรอบแนวคิดแนวทางการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเชื่อในเชิงทฤษฎีที่มีความสำคัญต่อการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น กล่าวโดยสรุปได้ว่า สเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นการบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะศึกษาและคณิตศาสตร์แบบข้ามรายวิชา(Transdisciplinary) ถือเป็นรูปแบบการบูรณาการที่สมบูรณ์ที่สุด (Jo A, 2013; Fogarty, 1991, p. 61-65) โดยแนวคิดสเต็มศึกษามุ่งเน้นให้เกิดความสมดุลระหว่าง การคิดเชิงเหตุผลจากแนวคิดของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการคิดเชิงสร้างสรรค์จากศิลปะศึกษา สามารถแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตอย่างเหมาะสม ทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต (Georgette Yakman, 2008; Kim & Park, 2012, p. 693-698, ยศวีร์ สายฟ้า, 2555, น. 4) ในการพัฒนาหลักสูตร ควรเลือกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PBL) ควรออกแบบกิจกรรมโดยเริ่มจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนท้องถิ่นและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้จริง สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน รวมทั้งครูสามารถสอนและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (เอ็ดเวิร์ด เอ็ม รีฟ (Reeve, 2013, p. 9-19); แลนทซ์ (Lantz, 2009, p. 5-8) ซึ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็น องค์ความรู้ ทักษะ วิธีการ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเป็นกิจกรรมที่มีรากฐานมาจากวัฒนธรรม ที่มีการบูรณาการอย่างเป็นองค์รวมสอดคล้องวิถีชีวิตของคนในชุมชน ความเชื่อในสิ่งเหนือธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการดำรงอยู่อย่างสันติสุขของชุมชน (ประเวศ วะสี, 2533, น. 68; สัจญญา สัจญญาวิวัฒน์, 2535, น. 74-88; วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2558, น. 60) รวมทั้งความสามารถในการประสานความรู้ใหม่ ๆ กับความรู้ดั้งเดิมในท้องถิ่น เพื่อการให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่นนั้นตามยุคสมัย(เทิดชาย ช่วยบำรุง, 2554, น. 47-48; วิฑูรย์ เหลียวรุ่งเรือง, 2552, น. 32-33; สายันต์ ไพรัชญาจิตร, 2548, น. 24-25) องค์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นซึ่งจำเป็นที่พึงใช้วิธีการที่เหมาะสมในการสกัดความองค์ความรู้ ซึ่งการถอดบทเรียน เป็นการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นบทเรียน/ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge)ทำให้ได้

บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ (ที่เป็นรูปธรรม) และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการ ถอดบทเรียน อันนำมาซึ่งการปรับวิธีคิด และเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้น (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2558; อุทัยทิพย์ เจียวิวรรธน์กุล, 2559)

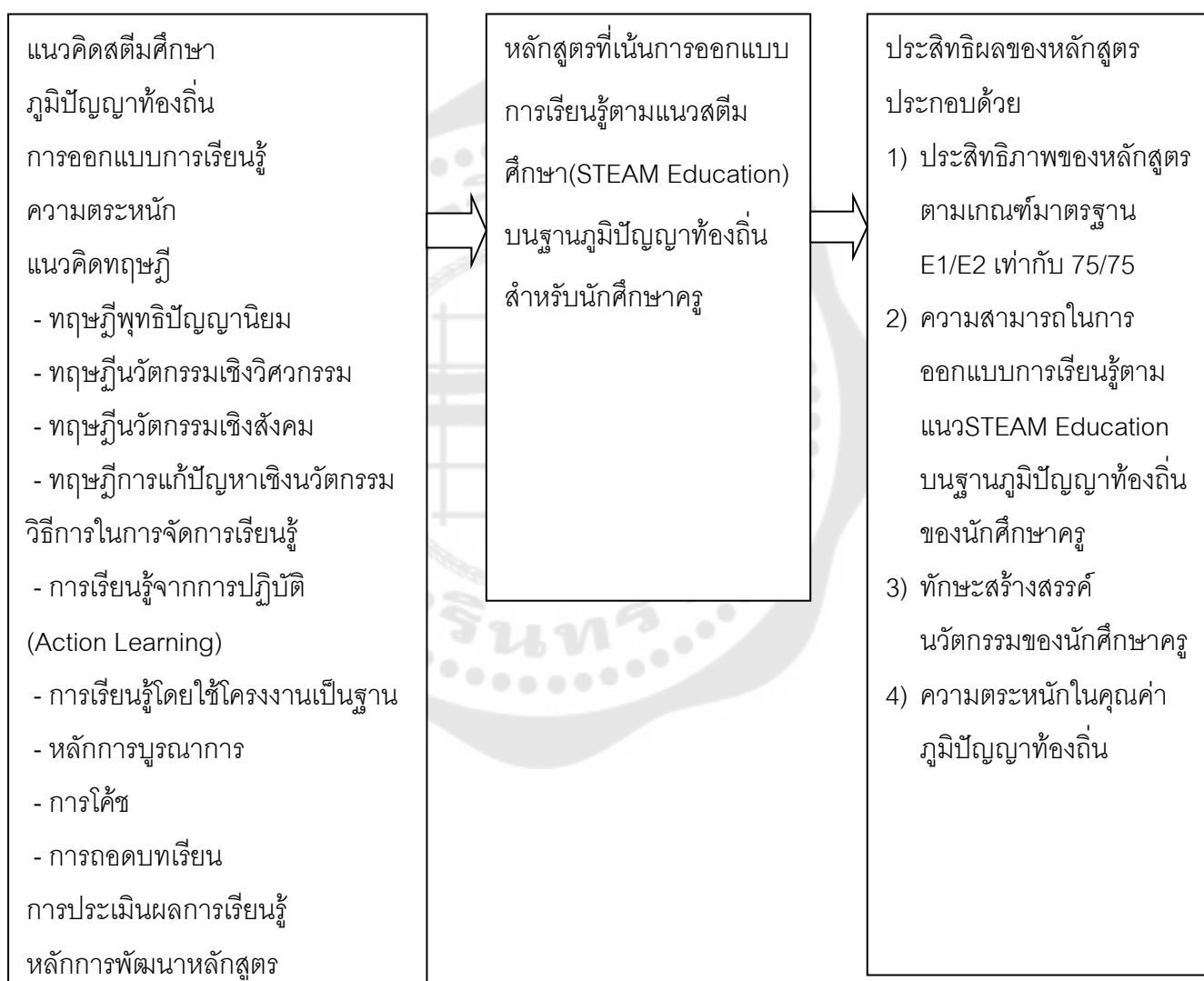
การออกแบบการเรียนรู้ ว่าเป็นกระบวนการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์ผู้เรียนทั้งความสนใจ วิธีการเรียนรู้ ศักยภาพการเรียนรู้ หลักการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีทางจิตวิทยาต่างๆมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ วางแผนการเรียนรู้ต้องตอบให้ได้ว่าจะมีเนื้อหาสาระอะไร วิธีการจัดการเรียนรู้ อย่างไร ต้องใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้อะไรจึงจะบรรลุเป้าหมาย และวิธีการตรวจสอบผลการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนอย่างไรว่าบรรลุเป้าหมาย แล้วดั่งนั้นผู้ออกแบบการเรียนการสอน ต้องมีทั้งความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และความคิดสร้างสรรค์ (Dick & Carey, 1985; Seels & Glasgow, 1999; Smith & Ragan, 1999; Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005)

ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาจะนำไปสู่ความสามารถทางด้านนวัตกรรม ดังนั้นเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จจึงต้องศึกษาการเกิดนวัตกรรมให้ถ่องแท้ ซึ่งนวัตกรรม(Innovation) เป็นแนวคิด ความเชื่อ วิธีการปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ ที่เกิดขึ้นจากการผสมผสาน และหรือการสังเคราะห์รวบรวมความรู้เดิม กลไกใหม่ มีการกระทำที่ก่อให้เกิดเป็นผลผลิตหรือกระบวนการใหม่โดยการกระทำนั้นประกอบไปด้วยการคิดค้น การทดลองพัฒนา ที่ละเอียดรอบคอบจนนำมาซึ่งแบบแผนที่ลงตัวในที่สุด จนเป็นที่เชื่อถือได้ว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติทำให้ระบบ ก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นสิ่งที่มีคุณค่า มีความสำคัญมีประโยชน์ โดยสิ่งนั้นอาจเป็นสิ่งที่ใหม่ทั้งหมด ใหม่เพียงบางส่วน หรือการพัฒนาต่อยอด (incremental) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546; Rogers, 1995; McKeown, 2008; Crawford & Benedetto, 2008; Luecke, 2009) ในการพัฒนานวัตกรรมนั้นมาจากฐานความเชื่อมาจากทฤษฎีนวัตกรรมเชิงวิศวกรรมนี้เชื่อว่าทรัพยากรมนุษย์(Human capital) ที่มีการศึกษา และผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการวิจัยพื้นฐาน (Basic research) (Freeman & Soete, 1997, p.135) และในสังคมนวัตกรรม นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร ไม่เพียงแต่ต้องมีความรู้ในด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังต้องมีความรู้ความสามารถในการสร้างความรู้ใหม่ โดยอาศัยเครือข่ายสังคมนวัตกรรม ซึ่งทฤษฎีนวัตกรรม ในแนวเครือข่ายสังคม (The Social Network Theory of Innovation) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าความรู้จะฝังตัวอยู่ในโครงสร้างความสัมพันธ์ และการสื่อสารมีการถ่ายทอดความรู้ผ่านทางกระบวนการทางสังคม (Mashall, 2000) ในการวิจัยครั้งนี้ความรู้ที่มาจากนวัตกรรมมาจากปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งบางท่าน

อาจจะมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ซึ่งปราชญ์ท้องถิ่นมีการสะสมองค์ความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองจากรุ่นสู่รุ่น และความเชื่อในแนวคิดทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) มีนักวิจัย นักวิชาการ Jones & Harrison (2000); Chih-Chen Liu (2001); GUO Yu, LIAO Wen-he, & CHEN Xiao-sheng (2005) Livotov (2008) ได้นำทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมมาใช้ในการสร้างสรรค์ หรือออกแบบผลงาน ผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมใหม่ซึ่งพบว่าสามารถทำให้การสร้างนวัตกรรมทำได้ง่าย หลากหลาย ส่งผลให้ทักษะการสร้างนวัตกรรมนวัตกรรมสูงขึ้น ซึ่งเจนริก อัลต์ชูลเลอร์ (Genrikh Saulovich Altshuller) ผู้ให้กำเนิด TRIZ นั้นมองว่าการเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆรวมถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา เกิดจากกฎเกณฑ์จะมีกระบวนการคิด หลักการ หรือระเบียบวิธีซึ่งอธิบายได้สามารถเรียนรู้ได้ มิได้เกิดจากความบังเอิญ หรือความเป็นอัจฉริยะส่วนบุคคล (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in Iev Shulyak & Rodman, 2002) โดยมีแนวคิดสำคัญคือมองปัญหานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ เข้าใจฟังก์ชันของระบบ เป็นการเข้าใจฟังก์ชันหรือหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนในระบบ เข้าใจฟังก์ชันหลักที่เป็นประโยชน์ เข้าใจฟังก์ชันที่ไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นโทษของระบบ เข้าใจฟังก์ชันที่ควรปรากฏในระบบแต่ขาดหายไปหรือไม่สมบูรณ์ (Missing or Incomplete Function) การมองเห็นทรัพยากรต่างๆในระบบ อันได้แก่ วัสดุ ช่องว่าง เวลา ฟังก์ชัน ข้อมูลพลังงาน และการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมสามารถทำได้โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม จากแนวคิดข้างต้นทำให้มีความเชื่อว่าการนำทฤษฎีทั้งหมดมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสติศึกษาจะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างนวัตกรรมได้ ซึ่งลักษณะของผู้เรียนที่มีองค์ประกอบเป็นผู้การสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี (Beer & Sue (2013); Department of Education (2009); Griffith (2011); Piirto (2011); เสนิตย์ สงคราม (2557); มารุต พัฒนาผล (2559) แนวการจัดการเรียนรู้นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมนวัตกรรม ควรเป็นวิธีการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาในประเด็นที่มีความสนใจ โดยใช้การวิธีการทางวิทยาศาสตร์และระเบียบวิธีวิจัยในการแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ อีกทั้งต้องเป็นวิธีการที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมจากการศึกษาแนวคิดและผลการวิจัยของ Karlyn Adams (2005); Hoidn & Kärkkäinen (2014) Asbjornsen (2015) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน(Project-based Learning : PBL) สามารถพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมนวัตกรรมของผู้เรียนให้สูงขึ้น อีกทั้งเป็นวิธีการที่สำคัญที่ทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ซึ่งตามหลักแห่งทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Construcivism) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดสอดคล้องกับปรัชญาในกลุ่มปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่

เสนอโดยวิลเลียม เจมส์ (William James) และจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ผ่านการปฏิบัติ (Learning by Doing) โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า สกีม่า (Schema) โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจ หรือคำอธิบายเกี่ยวกับความรู้ของแต่ละบุคคล (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้ หรือการเรียนรู้ มาจากความเชื่อพื้นฐานที่แตกต่างกันของนักจิตวิทยา 2 กลุ่ม กลุ่มพุทธินิยม (Cognitive constructivism) ซึ่งมี เพียเจต์ (Piaget, 1985) เป็นนักจิตวิทยาที่สำคัญของกลุ่มนี้และกลุ่มที่เน้นบริบททางสังคม (Social constructivism) จากทฤษฎีพัฒนาการเชาวันปัญญาของไวโกทสกี (Vygotsky) จากทฤษฎีนำไปสู่แนวคิดในการจัดการเรียนรู้จากการปฏิบัติว่า (Action Learning) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ การคิด เจตคติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาของตนเอง โดยคิดคำถาม และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการที่มีความต่อเนื่องทั้งการเรียนรู้ การสะท้อนความคิด การไตร่ตรอง (McGill & Beaty, 1992; Gawith, 2000; Lawis & William, 1994; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2557, น. 24) การเรียนรู้ที่ดีที่สุดเกิดจากการปฏิบัติจริง (Revan, 1982) ซึ่งในการเรียนรู้ที่ประสบผลสำเร็จ แก้ปัญหาได้เร็วการปฏิบัติจริงอย่างเดียวคงไม่เพียงพอต้องมีการใช้กลยุทธ์ในขั้นนี้คือการโค้ช (Coaching) คือวิธีการเรียนรู้และพัฒนาในวิชาชีพเป็นวิธีการส่งเสริมและให้เวลาแก่ครูและเพื่อนในการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) สนทนาพูดคุยเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกและการพัฒนาการใช้ความคิดเกี่ยวกับการสอนของตนเอง และการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้ทำหน้าที่โค้ชคือ เพื่อนครู เพื่อนร่วมอาชีพ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และเนื้อหาสาระเฉพาะ โดยปฏิบัติงานร่วมกัน ที่เน้นความร่วมมือกันอย่างจริงจัง การยอมรับ ไว้วางใจซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ที่สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนอย่างต่อเนื่องให้แก่ครู (Knight, 2009; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2557, น. 2-3; วิชา เล่าเรียนดี, 2556, น. 291) และในประเมินการเรียนรู้ มีการประเมินทั้งในส่วนของการกระบวนการและผลลัพธ์ในการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายทั้งการสัมภาษณ์ การสังเกต และการตรวจผลงาน

จากความสัมพันธ์ของแนวคิดและหลักทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดความเชื่อว่าการบูรณาการแนวคิดทฤษฎี หลักการ วิธีสอน การวัดการประเมินที่เหมาะสม ทำให้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) ได้ และมีพฤติกรรมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสม ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรแสดงได้ดังภาพกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



ภาพประกอบ 6 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องนี้เป็นารวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัยไว้ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นนวัตกรรมการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครูซึ่งในการดำเนินเพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวมีวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นที่ 2 การออกแบบและพัฒนา ขั้นที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ และขั้นที่ 4 การประเมินประสิทธิผล

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการของนักศึกษาวิชาชีพครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education)

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานมีวิธีดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีดังต่อไปนี้

ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น การสร้างสรรค์นวัตกรรม ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ(Action Learning) การโค้ช การสอนแบบโครงงาน การออกแบบการเรียนรู้ การพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยศึกษา แนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action learning) โดยศึกษาเอกสารของนักการศึกษา McGill & Beaty (1992) Gawith (2000) Lawis & William (1994) Revan (1982) Marquardt (1999) Gawith (2000) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2557, น. 24)

1.2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน โดยสัมภาษณ์ตัวแทนนักศึกษาจำนวน 2 คนครูพี่เลี้ยงจำนวน 2 คนผู้บริหารจำนวน 2 คน อาจารย์นิเทศจำนวน 2 คนรวมจำนวน 8 คนที่มาจากโรงเรียนเครือข่ายที่เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนระดับประถมศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในประเด็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และความต้องการพัฒนาตนเอง

ของนักศึกษาครู ความต้องการของครูผู้สอน และสถานศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education)

กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงโดยมีเกณฑ์การ คัดเลือก คือ เป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพทุกภาคเรียน ไม่น้อยกว่า 5 ปีการศึกษา และอาจารย์นิเทศต้องนิเทศนักศึกษาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปีการศึกษา โดยใช้แบบ สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และความต้องการของนักศึกษาครู อาจารย์พี่เลี้ยงต่อการจัดการ เรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) โดยเขียนโครงร่างแนวคำถามในแบบสัมภาษณ์ที่ ครอบคลุมประเด็นคำถาม 2 ประเด็น คือ สิ่งที่นักศึกษาต้องการพัฒนา และ ปัญหาในการพัฒนา ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้บูรณาการตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education)ที่หลักสูตรควรปรับปรุงเพื่อพัฒนานักศึกษา โดยแบบสัมภาษณ์มีการตรวจสอบ ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา รวมทั้งความเหมาะสมและความ เป็นไปได้ของข้อคำถาม และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้มีความ สมบูรณ์พร้อมที่ผู้วิจัยจะนำไปใช้สัมภาษณ์นักศึกษาครู ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ครู อาจารย์พี่เลี้ยงผู้บริหาร อาจารย์นิเทศด้วยตนเอง ซึ่งหลังจากสัมภาษณ์ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผลและนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

1.3 ศึกษาแหล่งข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทต่างๆของจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากเอกสารสำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจากการสัมภาษณ์นักวิชาการด้าน วัฒนธรรมและภูมิปัญญาถิ่นใต้ ได้แก่ ศาสตราจารย์ชวน เพชรแก้ว และดร. สรัญ เพชรักษ์ นักวิชาการทางด้านวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งถือว่าเป็นผู้ให้ ข้อมูลหลักเพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร จากนั้นใช้วิธีการสโนบอล (Snow Ball) เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยมีการแนะนำให้สัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้านจำนวน 7 คน ได้แก่ นางหวันมะ นุ้ยหมี่ ปราชญ์ด้านหัตถกรรมผ้าทอพุมเรียง นายประกิต คงบุญรัตน์ ปราชญ์ ด้านอาชีพเลี้ยงหอย นางจุติมา ตันติพิง ปราชญ์ด้านอาหารไขเค็มไชยา ศรีพัฒน์ เกื้อสกุล ปราชญ์ ด้านนันทนาการและการละเล่นหนังตะลุง นายชยาวัฒน์ แดงมา ปราชญ์ด้านกระบี่สาธิตกระบี่จุด นางวันดี บุญมี ปราชญ์ผัดไทยไชยา นางวิจิตรา แซ่ซิ้ม ปราชญ์ด้านน้ำตาลมะพร้าว โดยก่อนการ สัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ประสานอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อขอสัมภาษณ์หลังจากผู้ให้ข้อมูลตกลง ให้สัมภาษณ์ก็ได้ทำหนังสือขอสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ

โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างเพื่อสัมภาษณ์ความคิดเห็นตามประเด็น การสัมภาษณ์มีคำถาม 4 คำถาม คือ 1) ความเป็นมาของภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) กระบวนการหรือ วิธีการสร้างภูมิปัญญาท้องถิ่น 3) แหล่งข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทต่าง ๆ ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี 4) รูปแบบการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและสภาพปัญหาการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบน ฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งแบบสัมภาษณ์มีการตรวจสอบความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นอย่างดี เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา รวมทั้งความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของข้อคำถาม และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์พร้อมที่ผู้วิจัยได้นำไปใช้สัมภาษณ์นักวิชาการ และ ปราชญ์ท้องถิ่นด้วยตนเอง ซึ่งหลังจากสัมภาษณ์แล้วได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหาต่อไป

1.4 ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indept Interview) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านสเต็มศึกษา(STEAM Education) จำนวน1คนมี คุณสมบัติคือนักวิชาการหรือครูจบการศึกษาระดับปริญญาโทมีประสบการณ์ทำงานด้านสเต็ม ศึกษา (STEAM Education) หรือสะเต็มศึกษา(STEM Education) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิปัญญา ท้องถิ่น1 คนมีคุณสมบัติคือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์ทำงานด้านการนำ ภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้จำนวน 1 คนมี คุณสมบัติคือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านการสอนและมีความเชี่ยวชาญในการ ออกแบบการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน1 คน คุณสมบัติสำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาเอกและผู้เชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาหลักสูตรจำนวน1คน มีคุณสมบัติ คือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาการพัฒนาหลักสูตร

โดยในการสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผู้วิจัยทำ การสัมภาษณ์ด้วยตนเองโดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยนำแบบ สัมภาษณ์เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อให้ได้เสนอแนะของกรรมการควบคุม ปริญญาโท ซึ่งในประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์แต่ละคนจะได้รับคำถามไม่เหมือนกันโดย 1) สัมภาษณ์นักวิชาการหลักสูตร เป็นคำถามในประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิ ปัญญาท้องถิ่น 2) สัมภาษณ์นักวิชาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นคำถามในประเด็นแนวคิดสำคัญ เกี่ยวกับการนำภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการ เรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น3) สัมภาษณ์

นักวิชาการการจัดการเรียนรู้เป็นคำถามในประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น 4) สัมภาษณ์นักวิชาการสเต็มศึกษาเป็นประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการใช้แนวสเต็มศึกษา ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น 5) สัมภาษณ์นักวิชาการการวัดและประเมินผลเป็นคำถามประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการวัดการประเมินผลในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

เมื่อสัมภาษณ์เสร็จแล้วผู้วิจัยนำผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์ มาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตรฉบับร่างต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเอกสารของหลักสูตรฉบับร่างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร

วิธีดำเนินการ

ในการพัฒนาเอกสารของหลักสูตรฉบับร่างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนย่อยดังนี้

1. ในการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง ประกอบด้วย 1) ชื่อหลักสูตร 2) หลักการของหลักสูตร 3) จุดประสงค์ของหลักสูตร 4) เนื้อหาสาระ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) การวัดและประเมินผล มีกระบวนการดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหลักสูตรซึ่งในที่นี้เราจะได้จากการสำรวจปัญหาของนักศึกษาจากขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน นั่นคือต้องการแก้ปัญหานักศึกษาในเรื่องการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และแก้ปัญหาเรื่องทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาและสร้างความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู

1.2 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆจากเอกสาร บทความวิจัย รวมทั้งขอความคิดเห็นของนักวิชาการศิลปะ คณิตศาสตร์ วิศวกรรม นักเทคโนโลยี เกี่ยวกับความเห็นในการกำหนดประเด็นเนื้อหา กิจกรรมในการพัฒนานักศึกษาให้ใช้แนวคิดสเต็มในการพัฒนานวัตกรรม ในส่วนของภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็ได้มีการประสานความร่วมมือจากปราชญ์ชาวบ้านในการจัดแหล่งศึกษาเรียนรู้สำหรับนักศึกษา ซึ่งในการทำวิจัยผู้วิจัยได้มีการบูรณาการความรู้ ทรัพยากร บุคลากรจาก

1.2 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยใช้หลักทฤษฎีที่สำคัญคือการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน การโค้ช การถอดบทเรียนซึ่ง ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วยได้มีการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบต่างๆครบถ้วนสมบูรณ์

1.3 หลังจากทำการกำหนดวิธีการประเมินหลักสูตรโดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง การให้หลักสูตรในหน่วยต่างๆ ก็ต้องมีการประเมินเป็นระยะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงพัฒนาโดยใช้แบบประเมินและผู้ประเมินที่หลากหลาย

2. สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยสร้างเครื่องมือใน 3 ฉบับ คือ

2.1 แบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม มีกระบวนการในการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาแนวคิดของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของ Beer & Sue (2013); Department of Education (2009); Griffith (2011); Piirto (2011); เสาวนิตย์ สงคราม (2557); มารุต พัฒนาผล (2559) สรุปองค์ประกอบของการสร้างสรรค์และนวัตกรรม และตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) มีความคิดสร้างสรรค์ คือ การแสดงเห็นถึงความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน มีการคิดข้ามกฎเกณฑ์หรือสามารถคิดนอกกรอบได้ คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น และ เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา

2) มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง คือ มีสามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาหรือเป็นการคิดบนฐานความรู้ มีเทคนิค ความรู้เฉพาะทางในการสร้างนวัตกรรมที่ลึกซึ้ง มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย

3) มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ คือ มีการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานอย่างเป็นระบบ ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้นต่อเนื่อง มีการสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน

4) มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี คือ การเปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลายมีการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือ ร่วมใจ เป็นทีมที่ดี มีการฟังสื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน มีภาวะผู้นำ

2.1.2 จากนั้นนำองค์ประกอบของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมและตัวบ่งชี้มาลงสร้างเป็นแบบประเมินความสามารถในการบ่งชี้สร้างสรรค์นวัตกรรม แล้วนำแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านซึ่งเป็นนักวิจัยดีเด่นจากสถาบันวิจัยแห่งชาติจำนวน 2 ท่าน นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม 1 ท่าน ครูผู้สอนโครงการรางวัลสมเด็จพระเจ้าฟ้ามหจักรวรี 1 ท่าน ครูผู้สอนโครงการที่นำนักเรียนไปแข่งขันและชนะเลิศระดับโลก 1 ท่าน รวมทั้งสิ้น 5 ท่านตรวจสอบ และนำรายการองค์ประกอบที่มีระดับการบ่งชี้ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมระดับดีขึ้นมาสสร้างเป็นแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมนำตัวบ่งชี้ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งเป็นมีลักษณะเป็นทั้งรูปрик และแบบมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ ซึ่งรายละเอียดในการประเมินด้านต่างๆมี ดังนี้ 1) ด้านความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในงาน ด้านความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง และมีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubrics)ดังนี้

ตาราง 10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
1. ความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในงาน	คิดแปลกใหม่แตกต่างจากเดิม และสามารถนำความคิดไปใช้ได้ถูกต้อง	ประยุกต์และสามารถนำไปใช้คิดได้อย่างถูกต้องอย่างเป็นประโยชน์	คิดดัดแปลง/ประยุกต์และสามารถนำไปใช้คิดได้อย่างเป็นประโยชน์	คิดดัดแปลง/ประยุกต์ และสามารถนำไปใช้คิดได้น้อยมาก	ไม่สามารถประยุกต์แนวคิดได้
2. คิดนอกกรอบ	เปลี่ยนกรอบความคิดหรือการคิดเพื่อสร้างมุมมองใหม่ ๆ โดยใช้เหตุผลในการคิดสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้	คิดเพื่อสร้างมุมมองใหม่ ๆ โดยใช้เหตุผลในการคิดสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้	มีการใช้เหตุผลในการคิดสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้	สามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้แต่ไม่แสดงเหตุผลทั้งหมด	สามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้เล็กน้อย
3. คิดรอบคอบ	มีการพิจารณาประเด็นหลัก ประเด็นย่อย และรายละเอียดในแต่ละประเด็น รวมถึงวิเคราะห์ผลดี และผลเสียอย่างรอบด้าน มีการแสดงเหตุผล ความสัมพันธ์อย่างชัดเจน	มีการพิจารณาประเด็นหลัก ประเด็นย่อย และรายละเอียดในแต่ละประเด็น รวมถึงวิเคราะห์ผลดี และผลเสียอย่างรอบด้าน	มีการพิจารณาประเด็นหลัก ประเด็นย่อย และรายละเอียดในแต่ละประเด็น	มีการพิจารณาประเด็นหลัก ประเด็นย่อย	มีการพิจารณาประเด็นหลัก ประเด็นใด ประเด็นหนึ่ง

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
4. ใช้เทคนิค วิธีการที่ หลากหลายใน การขยาย ความคิดให้กว้าง ขึ้น	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่หลากหลายทำ ให้เกิดความคิดต่างๆ ออกมาหลากหลาย ครบถ้วนครอบคลุม	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิค ที่หลากหลายทำให้เกิด ความคิดต่างๆ แต่ไม่ หลากหลายไม่ครอบคลุม เทคนิคที่ใช้	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่ไม่ หลากหลายและเกิด ความคิดที่ไม่ หลากหลายแต่ ครอบคลุมเทคนิคที่ใช้	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่ไม่ หลากหลายและไม่เกิด การขยายความคิด	มีการใช้วิธีการ คิด เทคนิคเพียง วิธีเดียว
5. เชื่อมโยง ความคิดใหม่มา สร้างผลงานที่มี ประโยชน์คุ้มค่า กับเวลา	เชื่อมโยงความคิดใหม่มา สร้างผลงานที่มีประโยชน์ คุ้มค่ากับเวลา	เชื่อมโยงความคิดใหม่มา สร้างผลงานที่มีประโยชน์	เชื่อมโยงความคิดใหม่ มาสร้างผลงานที่มี ประโยชน์แต่ไม่คุ้มค่า	มีเชื่อมโยงความคิด ใหม่มาสร้างผลงานได้ เพียงเล็กน้อย	ไม่มีเชื่อมโยง ความคิดใหม่ มาสร้างผลงาน
มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง					
6. ใช้ความรู้ใน การแก้ปัญหา	มีความรู้ที่ถูกต้องในเรื่อง ที่แก้ปัญหา สามารถแสดงเหตุผลใน เชิงวิชาการในการปฏิบัติ ต่างๆอย่างถูกต้อง	มีความรู้ที่ถูกต้องในเรื่อง ที่แก้ปัญหาเหตุผลในเชิง วิชาการในการปฏิบัติ ต่างๆแต่ไม่ครอบคลุม	มีความรู้ที่ถูกต้องใน เรื่องที่แก้ปัญหาแต่ไม่ แสดงเหตุผล	ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาแต่ผิดพลาด บางประเด็นและมีการ แสดงเหตุผลเชิง วิชาการประกอบ	ใช้ความรู้ใน การแก้ปัญหา แต่ไม่ถูกต้อง
7. ใช้เทคนิค ความรู้เฉพาะ ทางในการ สร้างสรรค์ นวัตกรรมที่ลึกซึ้ง	มีเทคนิคความรู้ความ ชำนาญเฉพาะทางที่ เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้าง เป็นอย่างดี สามารถ แก้ปัญหาต่างๆได้อย่าง ถูกต้อง	มีเทคนิคความรู้ความ ชำนาญเฉพาะทางที่ เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้าง เป็นอย่างดี สามารถ แก้ปัญหาต่างๆเล็กน้อย	มีเทคนิคความรู้ความ ชำนาญเฉพาะทางที่ เกี่ยวกับนวัตกรรมแต่ แก้ปัญหาไม่ได้	มีเทคนิคความรู้แต่ ขาดความชำนาญ เฉพาะทางที่เกี่ยวกับ นวัตกรรม	มีความรู้บ้าง แต่ขาดเทคนิค ในนวัตกรรม
8. มีองค์ความรู้ เกี่ยวกับระเบียบ วิธีวิจัย	ใช้กระบวนการวางแผน การปฏิบัติ การตรวจสอบ และการสะท้อนผลในการ ปฏิบัติงาน	ใช้กระบวนการวางแผน การปฏิบัติ การ ตรวจสอบ ในการ ปฏิบัติงานแต่ขาดการ สะท้อนผล	ใช้กระบวนการ การวางแผน และการ ปฏิบัติงานแต่ขาด ตรวจสอบ และการ สะท้อนผล	ใช้กระบวนการ วางแผน แต่ยังไม่การ ปฏิบัติ การตรวจสอบ และการสะท้อนผลใน การปฏิบัติงาน	ไม่มีการ แผนการ ปฏิบัติงาน
9. มีการวาง แผนการ แก้ปัญหาทำงาน อย่างเป็นระบบ	มีลำดับการวางแผนการ แก้ ปัญหาทำงานเป็น ขั้นตอนโดยแสดง รายละเอียดชัดเจน	มีลำดับการวางแผนการ แก้ ปัญหาทำงานเป็น ขั้นตอนแต่ขาด รายละเอียดบางส่วน	มีลำดับการวางแผนการ แก้ปัญหา ทำงานเป็นขั้นตอนไม่ สมบูรณ์แต่มี รายละเอียด	มีลำดับการวางแผนการ แก้ปัญหาทำงาน เป็นขั้นตอนไม่ สมบูรณ์และขาดรายละเอียด	มีลำดับขั้นตอน การวางแผนการ แก้ปัญหาไม่ถูก

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
16.พึงสื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ	มีการปฏิบัติมากที่สุด เกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง(ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติในระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อยละ 1-20)
17.เคารพความเห็นของผู้อื่นที่ที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน	มีการปฏิบัติมากที่สุด เกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง(ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติในระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อยละ 1-20)
18.มีความเชื่อมั่นในตนเองเป็นผู้นำกลุ่ม	มีการปฏิบัติมากที่สุด เกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง(ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติในระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อยละ 1-20)

* ในส่วน เป็นแบบประเมินการปฏิบัติ ซึ่งเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า

2.1.3 นำแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของรายการประเมินแต่ละข้อกับนิยามปฏิบัติการที่กำหนดไว้ โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC Index of Item Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คือถ้ารายการประเมินสอดคล้องกับคำนิยามให้ 1 คะแนนเมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับคำนิยาม ให้ 0 คะแนน และรายการประเมินไม่สอดคล้องกับคำนิยามให้ -1 คะแนนโดยเมื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงแล้วพบว่ามีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00และดำเนินการแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.1.4 นำแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและนำค่าคะแนนที่ได้ไปหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

จากนั้นนำแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมที่สมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

2.2 แบบการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นแบบประเมินที่มีทั้งส่วนที่เป็นการประเมินโดยการสังเกตตั้งแต่กระบวนการทำงาน ถึงการนำเสนอผลงานการออกแบบการเรียนรู้ เป็นแบบประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งประเมินควบคู่กับร่องรอยจากการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา ซึ่งมีลำดับการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

2.2.1 กำหนดองค์ประกอบของความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ 2) กิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ 3) สื่อการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล ซึ่งจะปรากฏในแผนจัดการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพในแต่ละองค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.2.2 กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยวิเคราะห์หัวข้อบ่งชี้ย่อยในแต่ละองค์ประกอบจากนั้นสร้างรายการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ให้ตรงตามนิยามและครอบคลุมองค์ประกอบของทักษะการออกแบบการเรียนรู้ โดยในองค์ประกอบต่างๆมีตัวบ่งชี้ดังนี้

วัตถุประสงค์

1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์

2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์

3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้

4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ

5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

กิจกรรม

1) สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม

3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

4) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน

5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม

สื่อ

- 1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง
- 2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- 4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน
- 5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน

การวัดการประเมินผล

1) ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์

2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระและสิ่งที่ต้องการวัด

3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์

4) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

5) การวัดและการประเมินมีวิธีการ และผู้มีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลายทั้งครูและผู้เรียน

จากนั้นนำตัวบ่งชี้แต่ละตัวมาทำเป็นรายการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินพฤติกรรมความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้จากร่องรอยการออกแบบการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งนักศึกษาต้องพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีการสร้างเกณฑ์ในการประเมินรายการต่างๆเป็นเกณฑ์การให้คะแนน(scoring rubrics)เพื่อประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว

สเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยแต่ละข้อมีการประเมินระดับความสามารถในการปฏิบัติ 5 ระดับคะแนนดังนี้ ให้ 5 คะแนน เมื่อนักศึกษาสามารถปฏิบัติการออกแบบได้ด้วยตนเองอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องโดยไม่ต้องปรับปรุงแก้ไข ให้ 4 คะแนน เมื่อนักศึกษาสามารถปฏิบัติการออกแบบได้ด้วยตนเองอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องแต่อาจต้องมีการปรับปรุงแก้ไขบางส่วน ให้ 3 คะแนน เมื่อ นักศึกษาสามารถปฏิบัติการออกแบบได้ด้วยตนเองมากแต่ยังไม่คล่องแคล่วต้องให้เพื่อนหรือครูโค้ชบ้างบางประเด็น ผลงานถูกต้องแต่อาจต้องมีการปรับปรุงแก้ไขบางส่วน ให้ 2 คะแนน เมื่อ นักศึกษาสามารถปฏิบัติการออกแบบได้ด้วยตนเองได้บ้างเล็กน้อยต้องมีเพื่อนหรือครูโค้ชมาก ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขมาก ให้ 1 คะแนน เมื่อนักศึกษาไม่สามารถปฏิบัติการออกแบบได้ด้วยตนเองต้องมีเพื่อนหรือครูโค้ชทุกขั้นตอน ผลงานต้องปรับปรุงเกือบทั้งหมด

2.2.3 จากนั้นนำแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นฉบับร่าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของรายการประเมินแต่ละข้อกับนิยามปฏิบัติการที่กำหนดไว้ โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC Index of Item Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คือถ้ารายการประเมินสอดคล้องกับคำนิยามให้ 1 คะแนนเมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับคำนิยาม ให้ 0 คะแนน และรายการประเมินไม่สอดคล้องกับคำนิยามให้ -1 คะแนนโดยเมื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงแล้วพบว่ามีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00และดำเนินการแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.2.4 จากนั้นให้นักศึกษาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ประเมินความสามารถในการออกแบบเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ของนักศึกษาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีห้องดังกล่าว เพื่อนำผลจากการประเมินมาหาค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบประเมินโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

2.3 แบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ มีลำดับในการสร้างคำถามดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความตระหนัก ลักษณะของตัวบ่งชี้ของความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นจากนั้นสังเคราะห์พฤติกรรมที่บ่งถึงระดับความตระหนักในแต่ละระดับ

2.3.2 สร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยมีคำถามแต่ละระดับดังนี้ ระดับที่ 1 การรับรู้ มีคำถามว่า “ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ศึกษาท่านได้เรียนรู้อะไร” ระดับที่ 2 การตอบสนอง มีคำถามว่า “หลังจากลงพื้นที่ศึกษาเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นท่านสนองตอบหรือทำอะไรบ้าง” ระดับที่ 3 การเห็นคุณค่า มีคำถามว่า “จากที่ท่านได้ลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นท่านคิด หรือรู้สึกอย่างไร” ระดับที่ 4 การจัดระบบคุณค่ามีคำถามว่า “ท่านคิดว่าภูมิปัญญามีคุณค่าในด้านใดบ้าง แต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างไร” ระดับที่ 5 การสร้างลักษณะนิสัยมีคำถามว่า “ท่านสังเกตว่ามีนิสัยของตนเองที่เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น” ซึ่งจากการศึกษาเอกสารเกิดความตระหนักเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเป็นลำดับที่มีการพัฒนาการที่ต่อเนื่องกัน โดยในการใช้คำถามต้องเรียงลำดับเริ่มจากลำดับ ระดับที่ 1 การรับรู้ ถ้านักศึกษาครูให้สัมภาษณ์ผ่านในขั้นนี้ก็แสดงว่ามีความตระหนักในระดับนี้ แล้วค่อยไปใช้คำถามในขั้นที่ 2 การตอบสนอง ถ้านักศึกษาครูให้สัมภาษณ์ผ่านในขั้นนี้ก็แสดงว่ามีความตระหนักในระดับนี้ แล้วค่อยได้ระดับเป็นระดับที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ

2.3.3 นำรายการบ่งชี้ระดับความตระหนัก และข้อคำถามฉบับร่างนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเห็นสอดคล้องเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ตรวจแบบประเมินการออกแบบการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 คน ดังนี้

ถ้ารายการประเมินสอดคล้องกับคำนิยามให้	1 คะแนน
ถ้าแน่ใจว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกับคำนิยามให้	0 คะแนน
ถ้ารายการประเมินไม่สอดคล้องกับคำนิยามให้	-1 คะแนน

โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.3.4 นำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้ภาษาของข้อคำถาม ซึ่งในการตรวจประเมินคำตอบจากคำสัมภาษณ์ผู้วิจัยเห็นว่าคำถามที่ใช้สัมภาษณ์แต่ละข้อสามารถประเมินระดับความตระหนักในแต่ละขั้นได้ โดยในการประเมินระดับความตระหนักของ

นักศึกษาครู มีวิธีการดำเนินการคือ ในการสัมภาษณ์นักศึกษาครูนั้นมีการสัมภาษณ์ 3 ครั้ง หลังจากนั้นผู้วิจัยนำค่าคะแนนแต่ละครั้งที่สัมภาษณ์ไปศึกษาพัฒนาการเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติ Repeated-Measure ANOVA ซึ่งก็สามารถทราบถึงระดับพัฒนาการความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูในกลุ่มทดลองได้ และหลังจากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

3. การศึกษานำร่อง (Pilot study)เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิชาชีพครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาวิชาชีพครู ชั้นปีที่ 4 หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คนใช้เวลา 51 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ปัญหาและอุปสรรคข้อบกพร่องระหว่างการใช้หลักสูตร

หลังจากมีการนำหลักสูตรไปใช้ศึกษานำร่องแล้วผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงข้อบกพร่องจนเรียบร้อยแล้ว แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญคนเดิมตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนนำหลักสูตรไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) ของนักศึกษาครูและ 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม 3) ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู

วิธีดำเนินการ

การนำหลักสูตรไปทดลองใช้จริงกับนักศึกษาครู มีรายละเอียดโดยผู้วิจัยได้นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ระหว่างเดือนมิถุนายน 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2562 เป็นเวลา 51 ชั่วโมง ในการทดลองใช้หลักสูตรเพื่อตรวจสอบประสิทธิผลครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ The One Group Time Series Design ที่มีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นช่วงเวลา

โดยในการทดลองใช้หลักสูตร ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และได้รับการอนุญาตให้ทำวิจัยได้ โดยมีหมายเลขจริยธรรม

การวิจัยในมนุษย์ เลขที่ SWUEC/E-135/2560 หลังจากนั้นโดยการขอหนังสือราชการเพื่อทดลองใช้หลักสูตรจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒจากนั้นผู้วิจัยได้นำหนังสือส่งคณะกรรมการด้วยตนเองประสานงานกับคณบดีคณะครุศาสตร์ และขออนุญาตเก็บข้อมูลในการวิจัยกับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ซึ่งในการนำหลักสูตรไปใช้มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

3.1 ก่อนการดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักศึกษาวิชาชีพครูทราบเกี่ยวกับสิทธิของกลุ่มตัวอย่าง วัตถุประสงค์ของการวิจัย และการดำเนินการวิจัยโดยสรุป จากนั้นแจ้งรายละเอียดของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อไป

3.2 ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเอกสารที่ใช้ในหลักสูตร ได้แก่ คู่มือการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครู แผนการจัดกิจกรรม และสื่อประกอบหลักสูตรจากนั้นผู้วิจัยแนะนำขั้นตอนในเรียนแก่นักศึกษาวิชาชีพครูที่เข้าเรียนในหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.3 ก่อนเรียนได้มีการประเมินความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้แบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.4 ผู้วิจัยนำหลักสูตรไปให้นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 โดยผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนรู้อย่างเดียวโดยให้นักศึกษาครูผู้เข้าเรียนวางแผนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนคิด ประเมินผล ให้ข้อมูลย้อนกลับ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาครูมีอิสระในการร่วมกิจกรรมทุกขั้นตอน ผู้วิจัยเก็บรวมข้อมูลโดยให้นักศึกษาครูผู้เข้าเรียนครบตามหลักสูตรเขียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ (Journal Writing) ใช้แบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในการประเมินผลงานการสร้างสรรค์นวัตกรรม และใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และแบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยมีรายละเอียดในการใช้หลักสูตรแต่ละหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยมีผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) คือ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ธรรมชาติและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน และอธิบายวิธีการสร้างเกณฑ์การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้ โดยให้นักศึกษาครูวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของตนโดยใช้แบบสำรวจการเรียนรู้ แบ่งเป็นวิธีการที่ผู้เรียนใช้ให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมี 4 กลุ่ม 1) Visual Learning (เรียนรู้โดยการใช้มองเห็น) 2) Auditory Learning(เรียนรู้โดยการใช้ฟัง) 3) Kinesthetic

Learning (เรียนรู้โดยการปฏิบัติในสถานการณ์ต่างๆ) 4) Tactile Learning (เรียนรู้โดยการกระทำ) และผู้วิจัยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการเรียนรู้ของตนเองเพื่อทำกิจกรรมวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎีการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และออกแบบการวัดการประเมินโดยให้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดอย่างอิสระ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นมีผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) คือ นักศึกษาครุมีความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างถูกต้องวิเคราะห์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้และมีแนวคิดและพฤติกรรมในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะที่ 1 เป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎี การบรรยายแบบมีส่วนร่วมในหัวข้อการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการถอดบทเรียน โดยมีเนื้อหาสาระการบรรยายดังนี้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นจากวิเคราะห์ห้วงศุ กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น วิธีการถอดบทเรียนอภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นอกจากนี้ยังได้เชิญปราชญ์ท้องถิ่น เรื่องอาหาร มาเป็นวิทยากรให้ความรู้ และให้นักศึกษาครุทดลองถอดบทเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการถอดบทเรียนและวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและให้นักศึกษาสร้างแบบสัมภาษณ์ร่วมกัน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

สำหรับระยะที่ 2 การลงพื้นที่ภาคปฏิบัติเป็นกิจกรรมที่ให้นักศึกษาลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นตามความสนใจโดยการสัมภาษณ์ปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นจำนวน 6 คน ที่มีความโดดเด่น 6 ประเภทได้แก่ กลุ่มอาหาร ศึกษาข้อมูล ไข่เค็มไชยา กลุ่มการเลี้ยงหอยนางรม ศึกษาข้อมูล การเลี้ยงหอยนางรม กลุ่มภูมิปัญญาอาชีพ ศึกษาข้อมูล ผ้าทอพุมเรียง กลุ่มหนังตะลุง ศึกษาข้อมูล การเล่นหนังตะลุง กลุ่มการละเล่นศึกษาข้อมูล ประเพณีการเล่นวาว และกลุ่มยาสมุนไพรศึกษาข้อมูล การทำยาสมุนไพร หลังจากการศึกษาได้จัดการเสวนาเพื่อถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งหลังจากจบในหน่วยที่ 2 คาดว่าในด้านความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษาจะมีรับรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และเกิดการตอบสนองต่อความรู้ที่ได้ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง และนักศึกษาบางคนอาจจะพัฒนาไปถึงการเห็นคุณค่า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม เป็นการผูกโยงให้เห็นความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านต่างๆ มีผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) คือ นักศึกษาครุสามารถวิเคราะห์ลักษณะการบูรณาการในสเต็มศึกษาความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น และสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ซึ่งมองว่าการเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ รวมถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา เกิดจากกฎเกณฑ์จะมีกระบวนการคิด หลักการ หรือระเบียบวิธีซึ่งอธิบายได้สามารถเรียนรู้ได้ มิได้เกิดจากความบังเอิญ หรือความเป็นอัจฉริยะส่วนบุคคล โดยการมองปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจฟังก์ชันของระบบ เข้าใจฟังก์ชันหลักที่เป็นประโยชน์ เข้าใจฟังก์ชันที่ไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นโทษของระบบ เข้าใจ ฟังก์ชันที่ควรปรากฏในระบบแต่ขาดหายไปหรือไม่สมบูรณ์ (Missing or Incomplete Function) โดยกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยายอภิปรายหัวข้อการออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ สติศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมอภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ฝึกปฏิบัติการทดลองใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม และการวิเคราะห์องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสติศึกษา โดยใช้ตัวอย่างภูมิปัญญาท้องถิ่น

นอกจากนี้ยังให้นักศึกษาทำโครงการเพื่อพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสติศึกษา และเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมตามลำดับขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุปัญหาในการทำโครงการโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) 2) วิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์,เทคโนโลยี,การออกแบบเชิงวิศวกรรม, -ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนานวัตกรรม 3) วางแผน เป็นการใช้ความรู้มาวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน โดยได้รับการแนะนำจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์สาขาต่างๆ 4) ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ 5) ประเมินและปรับปรุงผลงาน และ 6) นำเสนอผลงานสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการให้นักศึกษาครูได้ประเมินผลงานของตนและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ ได้ช่วยกันเสนอแนะเพื่อปรับปรุงผลงานอีกครั้ง และในด้านของความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นในขั้นนี้นักศึกษาจะเข้าใจถึงระบบกลไก เทคนิคต่างๆ ในภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างถ่องแท้คาดว่านักศึกษาน่าจะเกิดความภาคภูมิใจต่อภูมิปัญญาของปราชญ์ท้องถิ่นในยุคก่อน โดยนักศึกษาใช้เวลามากพอสมควรกับการพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นทำให้เห็นระบบความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสติศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยมีผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) คือนักศึกษาครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสติศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การฝึกอบรมภาคทฤษฎีจัดกิจกรรม บรรยายแบบมีส่วนร่วมหัวข้อการออกแบบการเรียนรู้ อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นการออกแบบการเรียนรู้ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด การวัดและประเมินผล ในสาระต่างๆ และ ระยะที่ 2 การฝึกอบรมภาคปฏิบัติแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3-4 คน ปฏิบัติการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น จากกรณีตัวอย่างในวิดีโอ เพื่อให้นักศึกษาครูปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ธรรมชาติ รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ปฏิบัติการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ปฏิบัติการวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ปฏิบัติการวัดประเมินผล และปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักวิชาการและได้ปฏิบัติเพื่อพัฒนาความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และในด้านของความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นในขั้นนี้นักศึกษาจะเข้าใจถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่ออาชีพ เกิดการตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น เกิดความผูกพันหรืออาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่างๆ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยมีผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)คือ นักศึกษาครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและสามารถจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตลอดจนตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ได้โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้คือให้นักศึกษาครูแต่ละคนไปโรงเรียนเครือข่ายที่จะลงไปฝึกสอน และสังเกตผู้เรียนวิเคราะห์ธรรมชาติผู้เรียนและนำข้อมูลมาออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักวิชาการและได้ปฏิบัติเกิดการพัฒนาความสามารถและความมั่นใจในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และในด้านของความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นในขั้นนี้นักศึกษาจะเข้าใจถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่ออาชีพ เกิดการตระหนักในคุณค่า เกิดความภาคภูมิใจในการเป็นผู้ถ่ายทอดภูมิปัญญาไปสู่นักเรียน เกิดความผูกพันหรืออาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่างๆ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

3.5 ภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้หลักสูตรแล้ว มีการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และสัมพันธภาพเกี่ยวกับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการประเมินหลังเรียนโดยใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิผลหลักสูตร (Evaluation) และปรับปรุงหลักสูตร

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์

วิธีการดำเนินการ

ในการประเมินประสิทธิผลของหลักสูตร และปรับปรุงหลักสูตรมีวิธีดำเนินการดังนี้

4.1 การประเมินประสิทธิผล

การประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้จากการทดลองใช้หลักสูตรกับนักศึกษาครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบ ซึ่งในการศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรโดยพิจารณาจากได้

1) ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 75/75

2) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีการใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างโดย one sample t-test

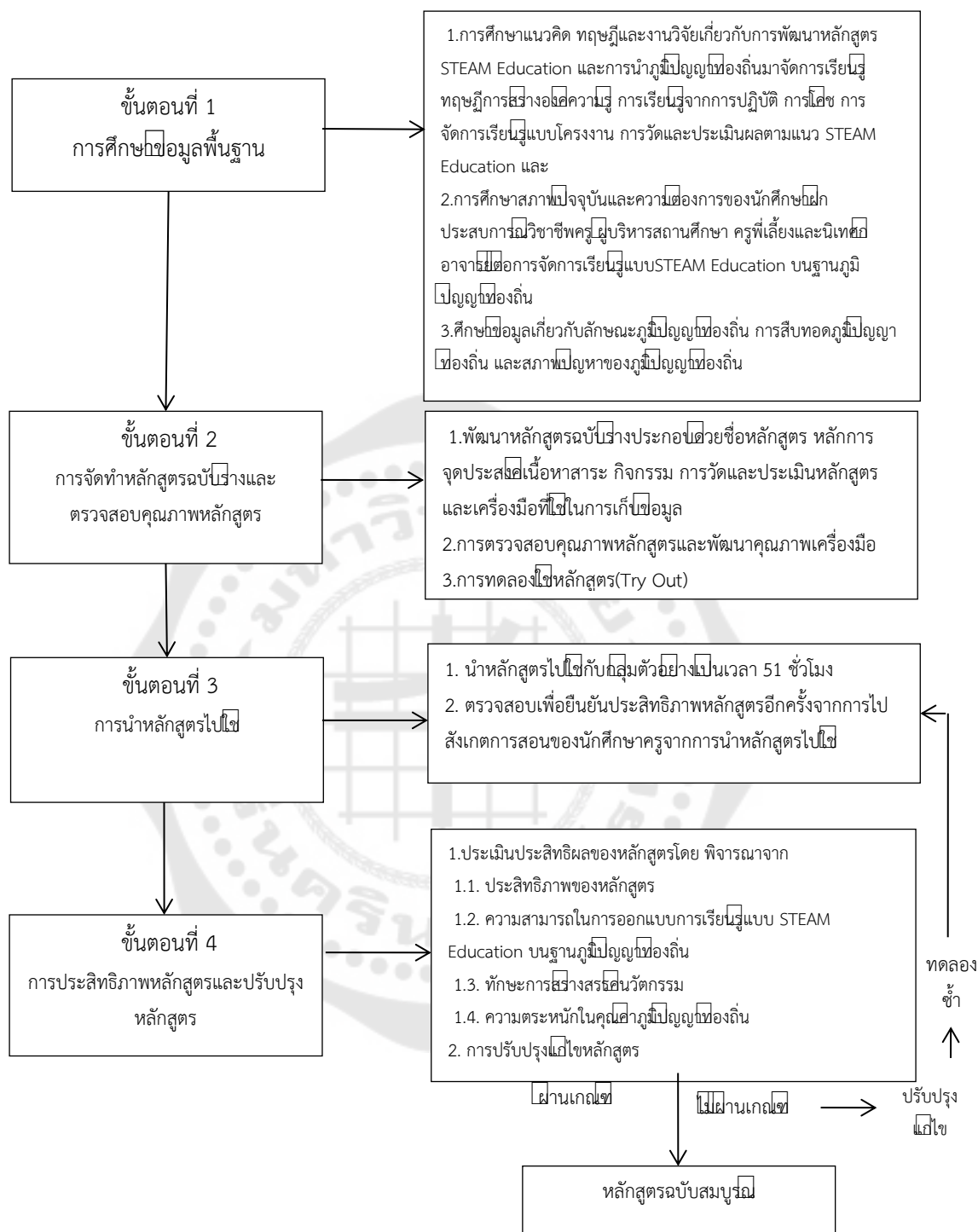
3) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีการใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างโดย one sample t-test

4) การศึกษาพัฒนาการด้านความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน สำหรับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และให้เป็นค่าคะแนนในแต่ละคำถาม และวิเคราะห์พัฒนาการเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติ Repeated-Measure ANOVA ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพมีวิธีการดังนี้ 1) สรุปออกมาว่ามีเนื้อหาที่สำคัญที่สุดจากประเด็นที่ปรากฏจากการให้สัมภาษณ์อย่างไรบ้าง จากนั้นแยกประเด็นออกจำแนกเป็นข้อๆ ตามเนื้อหา เน้นคำหลัก คำสำคัญ สัญลักษณ์ไว้ก่อน โดยตีความตามข้อมูลจากข้อมูลที่เป็นจริง 2) ในการวิเคราะห์และตีความผู้วิจัยได้นำความรู้จากทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมารวมพิจารณาด้วยทุกครั้ง

4.2. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำผลการประเมิน ประสิทธิภาพของหลักสูตร และข้อเสนอแนะต่าง ๆ หลังการทดลองใช้หลักสูตรมาปรับปรุงหลักสูตร ให้สมบูรณ์

ในการพัฒนาหลักสูตรสรุปขั้นตอน วิธีการต่างๆได้ดังภาพ





ภาพประกอบ 8 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ซึ่งในการรายงานผลการวิจัยผู้วิจัยได้รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู โดยในการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการเป็น 4 ระยะ ปรากฏผลการดำเนินการดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1.1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหาการออกแบบเรียนรู้สเต็มศึกษาและการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอน

เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และความต้องการของนักศึกษาครู ครูผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์นิเทศก์ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) โดยสัมภาษณ์ตัวแทนนักศึกษาจำนวน 2 คน ครู พี่เลี้ยงจำนวน 2 คน ผู้บริหารจำนวน 2 คน อาจารย์นิเทศจำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 8 คน-จากโรงเรียนเครือข่ายที่เป็นระดับมัธยมศึกษา และระดับประถมศึกษา ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ ต้องเป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพทุกภาคเรียนไม่น้อยกว่า 5 ปีการศึกษา และอาจารย์นิเทศต้องมีประสบการณ์นิเทศนักศึกษาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปีการศึกษา ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งผลการสัมภาษณ์มีรายละเอียดดังนี้

1) สิ่งที่นักศึกษาต้องการพัฒนา จากสัมภาษณ์สามารถสรุปสิ่งที่นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ต้องการหรือยังขาดอยู่คือ นักศึกษาต้องการที่จะมีความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่นอกเหนือจากศาสตร์ของตน ต้องการสอนได้ทุกวิชา และยังขาดการบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ ขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสิ่งใหม่ เช่น ไม่สามารถแนะนำนักเรียนให้ทำโครงการ

ใหม่ได้ ไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง ขาดทักษะการสอนที่ทันสมัย และขาดการประยุกต์ใช้วัสดุหรือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนรู้แผนสื่อที่มีราคาสูง

“ ปัญหาที่พบเวลาไปสอนโรงเรียนประถมนี้เค้ามักใช้การสอนโดยครูประจำชั้น ที่ ต้องสอนทุกวิชาทำให้ดิฉันไม่มีความมั่นใจ จึงอยากรู้จักสาระอื่นๆด้วยว่ามีเนื้อหา อะไรบ้าง ตัวชี้วัดอะไรบ้าง และอีกอย่างหนึ่งคือต้องไปสอนในวิชาโครงงานซึ่ง พวกเรามักจะเจอปัญหาเดียวกันคือเรื่องหัวข้อโครงงานที่มักซ้ำๆกัน อันนี้ครูพี่ เลี้ยงชอบบ่นเสมอ” (นักศึกษาที่สอนระดับประถมศึกษา)

“ สอนไม่ทันเนื่องจากโรงเรียนมีกิจกรรมเยอะแล้วจัดการเนื้อหาที่เหลือได้ไม่ดี อยากสอน ให้นักเรียนทำกิจกรรมสะสมแต้มได้เนื่องจากครูมักให้ไปช่วยสอนซึ่งเราไม่มีความเข้าใจลึกซึ้ง และไม่สามารถคิดหรือแนะนำโครงงานใหม่ แก่นักเรียนได้อันนี้มักได้ยินครูพี่เลี้ยงบ่นว่า เหมือนรุ่นเก่า” (นักศึกษาที่สอนระดับมัธยมศึกษา)

“ นักศึกษาค่อนข้างจะขาดในส่วนของความคิดสร้างสรรค์ที่จะแนะนำให้นักเรียน ทำอะไรใหม่ที่ต่างๆจากนักศึกษารุ่นเดิม และถ้าต้องเข้าแทนในวิชาอื่น จะไม่ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้”(ครูพี่เลี้ยง)

“ ค่อนข้างขาดความคิดสร้างสรรค์คือชอบทำตามรุ่นพี่ไม่ปรับปรุง สามารถแนะนำ นักเรียนให้สร้างสรรค์นวัตกรรมโครงงานใหม่ได้ และที่ต้องปรับปรุงอย่างมากคือสอน เหมือนกับครูเก่าเมื่อสมัย 20 ปีที่แล้ว” (ครูพี่เลี้ยง)

“ นักศึกษาสอนได้แค่วิชาเอกที่จบมา ไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหาจริงๆของโรงเรียน และ นักศึกษาควรนำวัสดุหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ประกอบการสอนให้ได้ เนื่องจากบาง โรงเรียนที่เค้าต้องมาสอนงบประมาณมีน้อย เวลาเค้ามาของบทำสื่อ ของโรงเรียนหมด ผมนี้ส่งสารต้องให้เงินส่วนตัวไปและนักศึกษาขาดความคิดสร้างสรรค์ จะเห็นเวลาทำ โครงการต่างๆ มักซ้ำกับรุ่นเก่า และอยากให้เป็นครูที่ทันสมัย” (ผู้บริหาร)

2) ประเด็นเกี่ยวกับสภาพและความต้องการการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม ศึกษา ที่นักศึกษากำลังประสบและสิ่งที่หลักสูตรควรปรับปรุง จากสัมภาษณ์ตัวแทนนักศึกษา ครูพี่

เลี้ยง นักศึกษาครู ผู้บริหาร อาจารย์นิเทศ ที่มาจากโรงเรียนเครือข่ายที่เป็นระดับมัธยมศึกษา และระดับประถมศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้ (1) นักศึกษาต้องการมีความสามารถในการออกแบบการสอนตามแนวทางสเต็มศึกษา หลักสูตรควรจัดให้มีรายวิชาออกแบบการสอนแบบบูรณาการเช่น วิชาสะเต็มศึกษา หรือสเต็มศึกษา (2) ฝึกให้สามารถคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมโครงการใหม่ๆ (3) ฝึกให้ชำนาญในนวัตกรรมการสอนแบบใหม่ที่ทันสมัย

“ ดิฉันยังไม่มีความเข้าใจในการออกแบบการสอนแบบสเต็มศึกษา อยากให้หลักสูตรเพิ่มการฝึกให้การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา หรือการสอนแบบบูรณาการ ให้เป็น เพราะว่าอย่างระดับประถมนี่ต้องสอนประจำชั้นต้องสอนได้ทุกวิชา” (นักศึกษาที่สอนระดับประถมศึกษา)

“ ฝึกให้มีความชำนาญในนวัตกรรมการสอนแบบใหม่โดยเฉพาะแบบสะเต็มศึกษาหรือสเต็มศึกษา ทุกโรงเรียนจะนิยมให้นักศึกษาสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังนั้นต้องเป็นตัวอย่างแก่ครูรุ่นเก่า ครูชอบถามเกี่ยวกับการสอนแบบสะเต็มหรือสเต็มศึกษา ซึ่งเรายังไม่มีความรู้ความสามารถเพียงพอทำให้เราขาดความมั่นใจ” (นักศึกษาที่สอนระดับมัธยมศึกษา)

“ ฝึกนักศึกษาให้สอนแบบสเต็มศึกษาให้เป็น เพราะว่าอย่างระดับประถมนี่ต้องสอนประจำชั้นต้องสอนได้ทุกวิชาและอยากให้หลักสูตรแนะนำเทคนิคในการหัวข้อโครงการเรื่องใหม่ๆ ให้นักศึกษาด้วย เค้าจะได้มาช่วยเป็นพี่เลี้ยงแนะนำ” (ครูพี่เลี้ยง)

“ ฝึกให้มีความชำนาญในนวัตกรรมการสอนแบบใหม่จะได้มาเป็นตัวอย่างแก่ครูรุ่นเก่า เช่นออกแบบการสอนแบบสะเต็มศึกษาหรือสเต็มศึกษาให้ได้ ครูรุ่นใหม่ควรเก่งสะเต็มศึกษา” (ครูพี่เลี้ยง)

“ ผมว่าการสอนแบบสะเต็มศึกษาหรือสเต็มศึกษามีความจำเป็นที่ครูยุคใหม่ต้องทำให้ได้ผมอยากให้มีสักวิชาหนึ่งของหลักสูตรฝึกให้นักศึกษาสามารถสอนได้ทุกวิชา ออกแบบการสอนแบบบูรณาการเป็นและเหมือนที่ผมบอกปัญหาไปเรื่องการนำวัสดุท้องถิ่นมาใช้ ครูวิทยาศาสตร์ต้องเป็นนักนวัตกรรม หลักสูตรฝึกให้นักศึกษามีแนวคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ผมว่าหลักสูตรควรเพิ่มจุดนี้ด้วย” (ผู้บริหาร)

“ กรรมการหลักสูตรได้นำประเด็นปัญหาจากการประชุมครูพี่เลี้ยงผู้บริหารและนักศึกษา ที่สะท้อนกลับมาประชุมหารือกันต่อได้ข้อสรุปว่า 1) ต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้ในด้าน ศาสตร์การจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาให้ทันสมัยโดยยื่นขอปรับหลักสูตรให้มีส่วนของการ สอนแบบสะเต็มศึกษา เนื่องจากเป็นคำใหม่ที่เพิ่งมีขึ้นมาในระยะหลัง นักศึกษาแค่รู้ว่าคือ อะไรเท่านั้นยังออกแบบการสอนไม่ได้ 2) เรื่องหัวข้อโครงการที่นักศึกษาไปแนะนำแก่นักเรียน มักเป็นหัวข้อเก่าซึ่งผู้สอนในรายวิชาควรเร่งหาวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ นักศึกษามีกระบวนการในการ สร้างสรรค์คิดหัวข้อโครงการใหม่ๆ ให้ทำโครงการจริงๆจน เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ 3) ปัญหาที่นักศึกษาสอนไม่ทันเกิดขึ้นกับนักศึกษาทุก รุ่น เนื่องจากนักศึกษายังขาดการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหาภายในวิชา และสำหรับนักศึกษาที่ต้องสอนหลายวิชายังขาดการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เนื้อหาข้ามรายวิชา ทำให้สอนไม่ทันจึงจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการที่ไม่เหมาะสมสำหรับการ จัดการเรียนรู้กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น สอนบรรยายเนื้อหา หรือให้นักเรียนไปอ่าน เนื้อหาที่เหลือเอง ซึ่งประเด็นนี้แก้ได้โดยการฝึกให้นักศึกษาออกแบบการสอนแบบสะเต็ม ศึกษาหรือสเต็มศึกษาซึ่งเป็นการบูรณาการอยู่แล้ว” (อาจารย์นิเทศ)

“ นักศึกษาค่อนข้างจะขาดในส่วนของความคิดสร้างสรรค์ ที่จะทำอะไรใหม่ที่ต่างๆจาก นักศึกษารุ่นเดิม และเวลากิจกรรมอื่นเข้ามาแทรกเยอะๆเค้าจะสอนไม่ทันซึ่งเค้าไม่มี วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน เค้าบรรยายอย่างเดียวเลย และก็มา อ้างว่าสอนไม่ทันอันนี้นักเลยเป็นทุกรุ่น ซึ่งคิดว่าเนื้อหาบางเนื้อหามันบูรณาการกันได้ เชื่อมโยงกันแต่เค้าต้องมีวิธีการที่ดีกว่านี้” (อาจารย์นิเทศ)

สรุปผลจากการสัมภาษณ์นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ครูพี่เลี้ยง ผู้บริหาร สถานศึกษา อาจารย์นิเทศในประเด็นต่างๆสรุปได้ว่าสิ่งที่นักศึกษาต้องการพัฒนา คือ 1) ต้องการที่จะมีความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่ต้องใช้ในการจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา ต้องการสอนได้ทุกวิชา 2) นักศึกษาต้องการออกแบบการสอนตามแนวทางสเต็มศึกษาให้ได้ซึ่งทำให้ปัญหาการบูรณาการ ในการจัดการเรียนรู้ลดลง 3) ขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสิ่งใหม่ เช่น ไม่สามารถแนะนำ นักเรียนให้ทำโครงการใหม่ได้ ไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง 4) ขาดทักษะการสอนที่ทันสมัย และ 5) ขาดการประยุกต์ใช้วัสดุหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนรู้แทนสื่อที่มีราคาสูง และเสนอ ให้หลักสูตรจัดให้มีรายวิชาออกแบบการสอนแบบบูรณาการ เช่น วิชาสะเต็มศึกษา มีโครงการฝึก

ให้นักศึกษาสามารถคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมโครงงานใหม่ๆ ฝึกนักศึกษาให้ชำนาญในนวัตกรรม การสอนแบบใหม่ที่ทันสมัย

จากข้อสรุปข้างต้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาแยกเป็นประเด็น เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับ สภาพปัญหาความต้องการของนักศึกษาอย่างแท้จริงโดยนักศึกษา ครูพี่เลี้ยง ผู้บริหาร และอาจารย์ นิเทศเห็นสอดคล้องกันว่าควรพัฒนาด้านต่างๆดังนี้ (1) รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ เนื้อหาแบบสเต็มศึกษา (2) การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมแก่นักศึกษา ฝึก ประสบการณ์วิชาชีพสอนเพื่อจะได้นำไปใช้แนะนำนักเรียน (3) ส่งเสริมรูปแบบการสอนที่ทันสมัย เช่นการสอนแบบสะเต็มศึกษา (4) มีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้

1.2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นจากเอกสารสำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้จัดภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่

1) ประเพณีท้องถิ่น ประเพณีท้องถิ่นที่สำคัญมีดังนี้



ภาพประกอบ 9 กีฬาชนควาย

ที่มา: สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี (<https://www.m-culture.go.th/suratthani/> เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563)

กีฬาชนควาย นับว่าเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นของเกาะสมุย บางทีก็เรียก "พันควาย" โดยปกติแล้วผู้ชมส่วนใหญ่ก็เป็นคนบนเกาะสมุย แต่เดิมการชนควายเป็นเพียงความนิยมที่เล่นกันเพื่อความสนุกสนานภายในชุมชนหลังฤดูเก็บเกี่ยวเท่านั้น สนามชนควายก็หาเอาพื้นที่โล่งๆ ทั่วไป บ้าง

ก็ในนาที่เก็บเกี่ยวเสร็จแล้วเป็นสนามประลองความตามสะดวก การชนแบบนี้เรียกกันว่า "ชนควายลาน"

ประเพณีชักพระ



ภาพประกอบ 10 ประเพณีชักพระ

ที่มา: สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี (<https://www.m-culture.go.th/suratthani/> เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563)

ประเพณีชักพระ เป็นการจำลองเหตุการณ์ตามเรื่องราวใน เทโวโรหนสูตร เป็นประเพณีที่สืบเนื่องมาแต่สมัยพุทธกาล เมื่อครั้งพระพุทธเจ้าเสด็จขึ้นไป จำพรรษา ณ บันตุกัมพลศิลาอาสน์ในดาวดึงส์เทว-โลก เพื่อแสดงสัตตปรภณานิกรรม โปรดพุทธมารดา ครั้นถึงวันออกพรรษาซึ่งเป็นวันปวารณา จึงทรงเสด็จลงมาจากดาวดึงส์พิภพสู่โลกมนุษย์ เมื่อพุทธศาสนิกชนทราบข่าวต่างก็ ปีติยินดี ชวนกันไปเฝ้ารอดักบาตร รับเสด็จกันจนเกิดประเพณีตักบาตรเทโวและประเพณีชักพระขึ้น ประเพณีชักพระจะอัญเชิญพระพุทธรูปให้พุทธศาสนิกชนชักลากแห่นำไปบำเพ็ญกุศล และสมโภชเพื่อความเป็นสิริมงคล มีทั้งทางน้ำและทางบก โดยก่อนถึงวันออกพรรษา วัดและชาวบ้านในจังหวัดสุราษฎร์ธานีจะช่วยกันเตรียมรถ เรือ ประดับตกแต่งอย่างสวยงามแล้วอัญเชิญพระพุทธรูปขึ้นประดิษฐานบนบุษบก(นมพระ)บนเรือพระ รถพระ หลังจากชาวบ้านทำบุญตักบาตรควา หวาน ซึ่งต้องมีขนมชนิดหนึ่ง เรียกว่า ขนมต้ม ในวันออกพรรษาเรียบร้อยแล้วจะเริ่มชักเรือพระ รถพระออกจากวัดไปสมโภชพร้อมตีกลองโพนไปตลอดทาง

อาหารพื้นเมือง



ภาพประกอบ 11 ไชเค็มไชยา

ที่มา: สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี (<https://www.m-culture.go.th/suratthani/> เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563)

ไชเค็มไชยา เป็นการถนอมอาหารชนิดหนึ่งเพื่อเก็บไว้กินนานๆ ที่ชาวไชยารู้จักทำมาตั้งแต่โบราณเนื่องจากในท้องที่อำเภอไชยา เป็นพื้นที่ที่มีการทำนามากที่สุดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี การเลี้ยงเป็ดของชาวไชยามีเกือบทุกบ้านของผู้ที่มีอาชีพทำนาซึ่งจะเลี้ยงบ้านละ 10 -20 ตัว การเลี้ยงเป็ดส่วนใหญ่จะเลี้ยงแบบปล่อยทุ่ง เป็ดจะหาอาหารธรรมชาติในทุ่งนาซึ่งมีจำพวก ปลูก ปลา หอย สมุนไพร และจะเสริมอาหารด้วยข้าวเปลือก จึงทำให้คุณภาพของไข่เป็ดแดงไม่มีกลิ่นคาว



ภาพประกอบ 12 ผัดไทสุราษฎร์ธานี

ที่มา: สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี (<https://www.m-culture.go.th/suratthani/> เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563)

ผัดไทสุราษฎร์ธานี หรือ ผัดไทท่าฉาง หรือ ผัดไทไชยา เป็นอาหารพื้นบ้านเป็นก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กผัดที่ใส่กะทิ คล้ายๆ กับผัดไทชาวบ้านเลยเรียกว่า ผัดไท เป็นผัดไทที่มีความแตกต่างกับผัดไทภาคกลาง เพราะจะใส่น้ำกะทิ พร้อมทั้งเครื่องแกง ได้แก่ หอมแดง พริกแห้ง ปุ้งรสโดย น้ำตาล ปึก มะขามเปียก เกลือ จึงมีรสเผ็ดเล็กน้อย อาจจะใส่ เต้าหู้ หรือกุ้งเป็นเครื่องเคียงด้วยก็ได้ทานพร้อมผักแนม มีรสชาติอร่อยเส้นเหนียวนุ่มเป็นที่นิยมของคนทั่วทั้งจังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดใกล้เคียง ถือเป็นภูมิปัญญาอีกอย่างหนึ่งที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจต่อชุมชนท้องถิ่น

3) ศิลปหัตถกรรม

หัตถกรรมกระจูด



ภาพประกอบ 13 หัตถกรรมกระจูด

ที่มา : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมจักรสานกระจูดบ้านห้วยลึก (<http://www.kajood.com/> เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563)

หัตถกรรมกระจูด กระจูดเป็นพืชล้มลุก ชอบขึ้นในพื้นที่ที่มีน้ำขังในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีแหล่งกระจูดที่สำคัญ ที่บ้านบ่อกรัง ตำบลท่าสะท้อน อำเภอพุนพิน และ ตำบลท่าเรือ อำเภอบ้านนาเดิม ซึ่งเป็นแหล่งที่มีกระจูดมากมาย ชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์จากต้นกระจูด มาใช้ในการผลิตผลงานศิลปหัตถกรรม โดยนำมาผลิตเป็นเครื่องจักรสานชนิดต่างๆ เช่น สานเป็นเสื่อ กระเป๋า หมวก แฝ้มเอกสารต่าง ๆ เป็นต้น

ผ้าไหมพรมเรียง



ลวดลายผ้าต้นแบบของนางมีะ หวันมุกดา

ผ้าไหมลายซิ่นนอน (กินนร)

ภาพประกอบ 14 ลายโบราณผ้าทอพรมเรียง

ที่มา : สำนักอนุรักษ์และตรวจสอบมาตรฐานหมอนไหม กรมหมอนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (https://qsds.go.th/silkcotton/k_10.php เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2563)

ผ้าไหมพรมเรียง เป็นงานศิลปหัตถกรรม ซึ่งสืบทอดกันมาในกลุ่มชาวไทย มุสลิม ที่ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ศิลปะลวดลายผ้ามีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ลวดลายผ้าพุมเรียง ซึ่งเป็นลายดั้งเดิม และเป็นที่นิยมมาแต่ครั้งโบราณ มีหลายแบบ เช่น ลายนพเก้า ลายดอกพิกุล ลายราชวัตร ลายผ้ายกเชิงครุฑ ลายก้านต่อดอก ลายดอกแก้ว ลายดอกบุหงา ลายยกเบ็ด ลายดอกแมลงวัน ลายราชสีห์เข้าถ้ำ เป็นต้น ผ้าทอพรมเรียงที่ทอเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายรูปแบบ นอกจากการทำเป็นผ้าถุง และยังสามารถทำเป็นเสื้อ กระโปรง กระเป๋า กรอบรูป พวงกุญแจ เนคไท และอื่น ๆ อีกมากมาย

1.2.2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นสุราษฎร์ธานี และจากการสัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ชวน เพชรแก้ว และ ดร.สร้อย เพชรรักษ์ นักวิชาการทางด้านวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อศึกษาสภาพสภาพภูมิปัญญาท้องถิ่นในปัจจุบัน แหล่งข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทต่าง ๆ ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยมีคำสัมภาษณ์ที่นำไปสู่ความรู้ ความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดสุราษฎร์ธานีดังนี้

“ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีลักษณะใกล้เคียงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในภาคใต้ ซึ่งมีหลากหลายประเภท ได้แก่ ภูมิปัญญาอาหาร และโภชนาการ อย่างเช่น ไข่เค็มไชยา ผัดไทไชยา แกงไตปลา ยะหมี่ กะปิ ขนمجี่ และอาหารอื่นๆ ทั้ง ข้าวหวาน ส่วนขนบธรรมเนียม ประเพณี เช่น ประเพณีชักพระ อันนี้ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีถือว่าเป็นประเพณีประจำปีที่โดดเด่น ด้วยพื้นที่ที่เป็นเกาะเป็นบางทำให้มีการชักพระทั้งทางบกและทางน้ำ ด้านการแพทย์แผนไทยเราก็มีแหล่งหมอชาวบ้านยาสมุนไพร ด้านนันทนาการ ดนตรี และการละเล่น เราก็มีเหมือนกับจังหวัดอื่นๆ ในภาคใต้ เช่น การแสดงหนังตะลุงที่มีนายหนังชื่อดังเป็นที่รู้จักทั่วภาคใต้หลายท่านเช่นหนังศรีพัฒน์ เกื้อสกุล เทศกาลการเล่นว้าว แต่ที่เฉพาะในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เรามีเพลงเรือเกาะพะงันซึ่งเป็นการละเล่นของชาวอำเภอเกาะพะงัน และมวยไทยไชยาซึ่งเป็นเพลงมวยของอำเภอไชยาปัจจุบันหายากเต็มที ด้านหัตถกรรม เช่น ผ้าทอพุมเรียง เครื่องจักรสานต่างๆ ด้านอาชีพ เช่น การเลี้ยงหอยนางรม การเลี้ยงหอยแมลงภู่ หอยแครง การทำประมงพื้นบ้าน เป็นต้น” สรรค์ เพชรรักษ์

“ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นเรื่องของความฉลาดในปรับตัวในการใช้ชีวิตของมนุษย์ภายใต้ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ พื้นเพของคนที่จะเข้ามาการดำรงกรากอาศัยดังนี้จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดในภาคใต้ซึ่งมีภูมิประเทศแบบเดียวกันมักจะมีวิถีชีวิตที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นภูมิปัญญาในจังหวัดสุราษฎร์ธานีจึงมีความคล้ายคลึงกับจังหวัดอื่นๆ ในภาคใต้ ภูมิปัญญาจึงมีความลึกซึ้งกว่าแค่เรื่องอุปกรณ์ เครื่องมือ แต่มันคือสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในวิถีชีวิตปัจจัยสี่ของชาวบ้านในแต่ละพื้นที่ ตั้งแต่อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่พักอาศัย เป็นภูมิปัญญาทั้งสิ้น ซึ่งจะขยายความถึงความเชื่อ ภาษา อาชีพ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ซึ่งถ้าแบ่งเป็นประเภทได้แก่ ภูมิปัญญาอาหาร เช่น อาหารพื้นเมืองทั้งหลายแกงส้ม ผัดไทไชยา แกงไตปลา ยะหมี่ กะปิ ขนمجี่ และของฝากขึ้นชื่ออย่างไข่เค็มไชยา ส่วนขนบธรรมเนียมประเพณี เช่น ประเพณีชักพระ การชักพระทั้งทางบกและทางน้ำ อันนี้ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีถือว่าเป็นประเพณีประจำปีที่โดดเด่น ด้านการแพทย์แผนไทยเราก็มีแหล่ง หมอชาวบ้านยาสมุนไพร ด้านนันทนาการ ดนตรี และการละเล่น เราก็มีเหมือนกับจังหวัดอื่นๆ ในภาคใต้ เช่นการแสดงหนังตะลุง เทศกาลการเล่นว้าว แต่ที่เฉพาะในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เรามีเพลงเรือเกาะพะงันซึ่งเป็นการละเล่นของชาวอำเภอเกาะพะงัน และมวยไทยไชยาซึ่งเป็นเพลงมวยของอำเภอไชยาที่เป็นเอกลักษณ์ปัจจุบันหายากเต็มที ด้านหัตถกรรม เช่น ผ้าไหมพุมเรียง

เครื่องจักรสานต่างๆ ด้านอาชีพ เช่น การเลี้ยงหอยนางรม การเลี้ยงหอยแมลงภู่
หอยแครง การทำประมงพื้นบ้านที่ต้องอาศัยภูมิปัญญาทางในการสังเกตดวงดาว
กับการเคลื่อนที่ของน้ำในทะเล ชาวบ้านมักเรียกว่า น้ำเป็น น้ำตาย อาชีพเกษตรเช่น
การทำสวนผลไม้เงาะนาสาร การกรีดยาง เป็นต้น” ศาสตราจารย์ชวน เพชรแก้ว

จากการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดสุราษฎร์ธานี
ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อเป็นทางเลือกให้นักศึกษาได้ศึกษาความ
สนใจของนักศึกษา สรุปได้ว่าภูมิปัญญาแบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. อาหาร และโภชนาการ เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวกับการถนอมหรือการแปรรูปอาหาร
ของคนในท้องถิ่นโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเป็นหลักในการแปรรูป เช่น ไข่เค็มไชยา ผัดไทไชยา
แกงไตปลา ปลาต้มเชื่อนเหี่ยวหลาน ยำหนม (กะละแม) การทำน้ำตาลมะพร้าว ขนมจิ้ง กะปิกุ้ง”
2. ขนบธรรมเนียม ประเพณี เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับประเพณีทั้งถิ่นที่มีความ
โดดเด่น เช่น ประเพณีชักพระ ประเพณีชนควาย
3. ความเชื่อ และศาสนา เป็นความเชื่อของคนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับศาสนา หรือวัตถุ
โบราณ เช่น ความเชื่อในเรื่องลูกบิดศรีวิชัย และพุทธศาสนศึกษา
4. การแพทย์แผนไทย เป็นภูมิปัญญาเกี่ยวกับการรักษาโรคโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ
สมุนไพรพื้นบ้าน เช่น ยาสมุนไพร การนวดแผนไทย
5. นันทนาการ ดนตรี และการละเล่น เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นเพื่อ
ความบันเทิงของคนในท้องถิ่นที่สืบทอดมาตั้งแต่ยุคสมัยก่อน เช่น การแสดงหนังตะลุง การเล่น
ว้าว เพลงเรือเกาะพะงัน มวยไทยไชยา
6. ศิลปะหัตถกรรม เป็นภูมิปัญญาที่เป็นวิทยาการในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน
ในท้องถิ่นโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเป็นวัสดุสำคัญในการผลิต เช่น ผ้าทอพุมเรียง มีศิลปะ
ลวดลายผ้ามีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เช่น ลายนพเก้า ลายดอกพิกุล ลายราชวัตร หมวกกรานี่ เครื่อง
จักสานจากกระจูด เป็นต้น
7. อาชีพ เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการทำอาชีพของคนในท้องถิ่น อันเกิดจาก
สภาพภูมิประเทศ การสังเกตธรรมชาติในท้องถิ่นทำให้เกิดการสร้างอาชีพที่มีความเหมาะสม เช่น
การเลี้ยงหอยนางรม หอยแครง การหาหอยกัน ประมงพื้นบ้าน เป็นต้น

1.2.3 การศึกษารูปแบบการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นจากการสัมภาษณ์
ศาสตราจารย์ชวน เพชรแก้ว และปราชญ์ชาวบ้านจำนวน 4 คน ได้แก่ นางหวันมะ นุ้ยหมี่ ปราชญ์

ด้านหัตถกรรมผ้าทอพุมเรียง, นายประกิต คงบุญรัตน์ ปราชญ์ด้านอาชีพเลี้ยงหอย, นางจุติมา ตันติพงษ์ ปราชญ์ด้านอาหารไข่เค็มไชยา, ศรีพัฒน์ เกื้อสกุล ปราชญ์ด้านนันทนาการและการละเล่นหนังตะลุงเพื่อศึกษาและหาข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ว่า

“การถ่ายทอดความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการถ่ายทอดในสองลักษณะคือถ่ายทอดอินให้บุคคลหรือคณะบุคคลที่เจาะจง ซึ่งมักถ่ายทอดให้บุคคลในครอบครัว ศิษย์รัก เพื่อนรัก และการถ่ายทอดสู่ประชาชนมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาสังคม เป็นลักษณะเมตตาธรรม” ชวนเพชรแก้ว

“ ถ่ายทอดให้ลูกหลานโดยการชวนเค้าทำ มอบหมายให้ทำ แต่เดี๋ยวนี้ก็จะมียุคนักศึกษาเค้ามาเรียนรู้กันเยอะก็จะอธิบายขั้นตอนต่างและให้ทดลองทำ” นางจุติมา ตันติพงษ์ ปราชญ์ด้านอาหารไข่เค็มไชยา

“ ที่นี้ตั้งเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนนักศึกษา สอนเป็นขั้นตอน แต่ถ้าเป็นลูกนั้นเค้าจะเห็นเราทำอยู่ตลอดเค้าก็ทำเป็น” นางหวันมะ นุ้ยหมี่ ปราชญ์ด้านหัตถกรรมผ้าทอพุมเรียง

“ ป้าชอบเล่าลูกให้ลูกฟังว่าการทำผัดไทยไชยาเป็นอาชีพของครอบครัวเรา ให้เค้าหัดทำให้เป็นและตอนนี้ผัดไทยของเราเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป ลูกก็สนใจเพราะมีรายได้ดี” พวงทิพย์ ศรีป่าเว ปราชญ์ด้านผัดไทยไชยา

สรุปได้ว่าการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการถ่ายทอดในสองลักษณะคือถ่ายทอดอินให้บุคคลหรือคณะบุคคลที่เจาะจง ซึ่งมักถ่ายทอดให้บุคคลในครอบครัว ศิษย์รัก เพื่อนรัก และการถ่ายทอดสู่ประชาชนมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาสังคม โดยใช้วิธีการทำให้ดู ให้ฝึกฝนอย่างเป็นขั้นตอน และการเล่าเรื่องราวที่ภาคภูมิใจ ซึ่งผู้วิจัยนำข้อสรุปที่ได้มาเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสกัดความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งใช้ทั้งลงมือปฏิบัติจริงและ การสกัดความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละชนิดจากการถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง

1.2.4 การศึกษาสภาพปัญหาการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นในปัจจุบัน เพื่อในข้อมูลมาใช้ในการสร้างความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นจากการสัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ชวน เพชรแก้ว และตัวอย่างปราชญ์ท้องถิ่น

“ในสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าคนรุ่นใหม่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับภูมิปัญญาท้องถิ่นของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทั้งๆที่เป็นเรื่องสำคัญ และปัจจุบันนี้ภูมิปัญญาเหล่านี้สร้างมูลค่าที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เยาวชนสมัยนี้สนใจสิ่งที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่าย โซเชียลมากกว่าสิ่งรอบข้าง การถ่ายทอดภูมิปัญญาเป็นเรื่องที่ค่อนข้างวิกฤต สังคมมีความเปลี่ยนแปลง ในสมัยก่อนภูมิปัญญาถ่ายทอดโดยใช้วิธีให้เด็ก เยาวชน มาช่วยเหลือ พ่อ แม่ ปู่ ย่า จากการช่วยทำกิจกรรม ทำงานในบ้าน ในชุมชน แต่สังคมเดี๋ยวนี้เปลี่ยนไปอย่างมาก ตั้งแต่การกินที่นิยมกินอาหารฟาสต์ฟู้ด กินแกงถุง ทำให้โอกาสในการที่พ่อแม่ ชวนเด็กเข้าครัวเพื่อปรุงอาหารท้องถิ่นมีน้อยลง ไปถึงส่วนของอาชีพ อาชีพที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นส่วนใหญ่เป็นอาชีพในท้องถิ่นซึ่งเยาวชนในท้องถิ่นสมัยนี้นิยมเข้าไปเรียนในเมือง และทำงานในเมือง อาชีพในท้องถิ่นเลยไม่ค่อยใส่ใจ ตอนนี้ที่เห็นมีการปลูกฝังจริงๆ ก็เป็นบ้านที่เค้าทำอาชีพจริงจังเช่น การเลี้ยงหอยนางรม นั้นเค้าจะพาลูกไปทำ เพราะมีรายได้ดีกว่าไปทำงานประจำ แต่พวกนี้หลังจากลูกเรียนหนังสือจบเค้าจะให้ลูกๆ กลับบ้านมาทำงานที่บ้านเป็นธุรกิจ ซึ่งจริงๆแล้วเป็นที่น่าเสียดายเพราะสมัยปัจจุบัน จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวซึ่งมีหลากหลายรูปแบบทั้งแบบธรรมชาติ แบบวัฒนธรรม แบบเชิงนิเวศ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งที่ต้องการอย่างมาก บางชนิดมีราคาสูง สร้างรายได้ให้กับชุมชนเป็นอย่างดีโดยไม่จำเป็นต้องทำงานในเมือง”

“พ่คิดว่าเด็กยุคใหม่ไม่ค่อยสนใจนะ อาจเป็นเพราะเค้าเห็นพ่อแม่ทำแค้ก็รู้ ทำเป็นแต่ไม่ชอบเค้ามองว่ามันเหนียว อย่างลูกพี่นะเค้าไม่เอาเลย ยิ่งตอนนี้เด็กนิยมไปเรียนหนังสือ วันเสาร์ วันอาทิตย์ก็เรียนพิเศษไม่ได้ใส่ใจสิ่งรอบตัวเลย เมื่อก่อนพี่ก็เป็นแบบที่ลูกพี่เป็นนะ คือเรามีอาชีพทำน้ำตาลมะพร้าวทำมาตั้งแต่สมัยตายาย และถ่ายทอดมาถึงรุ่น พ่อ แม่ของเราท่านก็ส่งเราไปเรียนหนังสือพี่เรียนจบ ก็ทำงานบริษัทที่กรุงเทพฯอยู่หลายปี แต่เดือนเงินไม่พอใช้เลยคิดว่าทำไมแม่ขายแค่น้ำตาลมะพร้าวอย่างเดียวถึงอยู่ได้ ส่งเราให้เรียนจบได้จึงกลับมาอยู่ที่บ้านรับช่วงต่อจากพ่อแม่ แต่ด้วยความที่ตอนเด็กๆเราช่วย ท่านตลอดช่วงวัยเด็กเมื่อก่อนไม่ต้องเรียนพิเศษมากเหมือนเด็กสมัยนี้วันหยุดต้องช่วยพ่อแม่ทำงาน พ่อแม่สอนเลยทำเป็น แต่เด็กเดี๋ยวนี้ยุ่งแต่เรื่องเรียนจึงไม่มีโอกาสสอน ตอน อาชีพทำน้ำตาลมะพร้าวอยู่ก็ยังอยู่ได้นะ พอพี่มาทำรู้เลยนะว่ารายได้มากกว่าทำงาน บริษัทหลายเท่า” ป้าแก้ว ปราชญ์ด้านการทำน้ำตาลมะพร้าว

จากคำสัมภาษณ์ข้างต้นสรุปได้ว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งที่ได้กลุ่มใหม่ไม่ให้ความสำคัญ อีกทั้งกิจกรรมทางการศึกษาในปัจจุบันนี้ ทำให้นักเรียนห่างไกลท้องถิ่น ทำให้ภูมิปัญญาหลายชนิดที่เริ่มหายไป ทั้งๆที่ยังมีความสำคัญต่อวิถีชีวิต เอกลักษณ์และยังสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้อย่างมหาศาลจึงมีความสำคัญที่ต้องสร้างเยาวชนรุ่นใหม่ให้มีความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3 ผลการวิเคราะห์แนวคิดทฤษฎีสำหรับออกแบบหลักสูตรหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเชื่อในเชิงทฤษฎีที่มีความสำคัญต่อการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น หลากหลายทฤษฎีกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

สเต็มศึกษา (STEAM Education)

จากผลการศึกษาเอกสารของ Yakman (2008) Kim & Park (2012, p.693-698) เอ็ดเวิร์ด เอ็ม รีฟ (Reeve, 2013, p. 9-19) แลนทซ์ (Lantz, 2009, p. 5-8) สถาบันสเต็มศึกษา (STEM Education) (2016) รูโฟ (Rufo, 2013) เฮนรีคส์สัน (Henriksen, 2014) มิคเชล (Michaud, 2014) ITEEA (2007, p. 7) NAE & NRC (2012, p. 2) NRC (1996, p. 24) โจ (Jo A, 2013; Fogarty, 1991, p. 61-65) ยศวีร์ สายฟ้า (2555, น. 4) สรุปว่าสเต็มศึกษามีความหมายในเชิงที่ว่า วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีถูกตีความให้มีความสมบูรณ์ขึ้น โดยใช้หลักวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ โดยในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาเป็นแนวคิดการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยการบูรณาการแบบข้ามวิชา (Transdisciplinary) ของศาสตร์ทั้ง 5 วิชาได้แก่ (1) วิทยาศาสตร์ (Science) คือ หลักความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี ดาราศาสตร์และอวกาศ ชีวเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (2) เทคโนโลยี (Technology) คือ วิธีการ การสื่อสารข้อมูล การก่อสร้าง อุปกรณ์เครื่องมือในการทำเกษตร การขนส่ง เทคโนโลยี (3) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คือ ออกแบบและสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานที่เหมาะสมที่สุดภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด อีกทั้งหมายถึงกระบวนการในการแก้ปัญหา (4) ศิลปศาสตร์ (Arts) คือ ศิลปะ ความเชื่อ ประเพณีวัฒนธรรม ภาษา เพลง ที่ปรากฏอยู่ภูมิปัญญานั้น (5) คณิตศาสตร์ (Mathematics) คือ รูปแบบความสัมพันธ์เชิงปริมาณ ตัวเลข รูปทรง ตรรกศาสตร์ที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ทำให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง แนวการสอนที่เหมาะสมกับสเต็ม

ศึกษา มีหลากหลายวิธีการเลือกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สำหรับสเต็มศึกษา นั้นเลือกใช้วิธี ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการสร้างผล หรือโครงงานได้

ภูมิปัญญาท้องถิ่น

จากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีภูมิปัญญาท้องถิ่นของ ออเล็นโด เฟล บอร์ด้า (Borda, 1988, p. 23) สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2535, น.74-88) นันทสาร สีสลับ (2541) ประภากร แก้ววรรณ (2549) กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2544) สิริกร ไชยมา (2544) ชวน เพชรแก้ว (2547) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (2547) วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2558, น.60) ประเวศ วะสี (2533, น.68) สรุปได้ว่าภูมิปัญญาท้องถิ่น คือองค์ความรู้ ทักษะ วิธีการ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือกิจกรรมที่มีรากฐานมาจากวัฒนธรรม ที่เกิดจากสติปัญญา และความสามารถของคนในท้องถิ่นที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นมาเป็นเวลานานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาท้องถิ่น มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย และผ่านการพิสูจน์แล้วว่ามี ความเหมาะสมกับ วิถีของท้องถิ่น รวมทั้งความสามารถในการประสานความรู้ ใหม่ ๆ กับความรู้ดั้งเดิมในท้องถิ่น เพื่อ การใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่นนั้น ซึ่งแบ่งเป็น 10 ประเภท คือ (1) อาหาร และโภชนาการ คือ การเก็บรักษาและสูตรอาหาร (2) ขนบธรรมเนียมและ ประเพณี คือ ค่านิยม จริยธรรม กฎหมาย และวัฒนธรรม ที่ถูกสืบทอดกันมา (3) ความเชื่อและ ศาสนา คือ การสืบทอดเกี่ยวกับคติ ความเชื่อ ปรัชญา ศาสนา ลัทธิไสยศาสตร์ และโหราศาสตร์ (4) ศิลปวัฒนธรรมและโบราณคดี คือ สิ่งที่มีมนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อความงามที่ให้คุณค่าทางจิตใจ หรือเพื่อประโยชน์ใช้สอยทั้งสิ้น (5) ภาษาและการสื่อสารและวรรณกรรม คือ สิ่งที่สื่อความหมาย ด้วยเสียงหรืออักษรที่กำหนดไว้เป็นแบบแผน เพื่อใช้สื่อสร้างความเข้าใจซึ่งกันและกัน (6) การแพทย์แผนไทย คือ เรื่องสุขภาพ การใช้ยา (7) นันทนาการ ดนตรี และการละเล่น (8) อุตสาหกรรม เทคโนโลยีและหัตถกรรม และวิทยาการในการพัฒนาคุณภาพชีวิต คือ กิจกรรม ดำเนินชีวิตของบุคคลหรือกลุ่มชน (9) เกษตรกรรม คือ เรื่องเกี่ยวกับฟ้าฝนและการดูแลพืชพันธุ์ ชนิดต่าง ๆ (10) อาชีพ คือ เรื่องที่เกี่ยวกับการทำมาหากิน และหาเลี้ยงชีพ ซึ่งในการนำภูมิปัญญา ท้องถิ่นมาใช้ในห้องเรียนต้องศึกษาทั้งวัสดุ กระบวนการและการนำไปใช้

การออกแบบการเรียนรู้

ในการออกแบบการเรียนรู้ที่ได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีของ Dick & Carey (1985) Seels & Glasgow (1990) Smith & Ragan (1999) Gagné, Wager, Golas, & Keller (2005, p. 2-3) Smith & Ragan (1999, p.18) สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2537, น. 96) สำลี รักสุทธี และคณะ (2541, น. 136 – 137) ฐิโไฟ (Rufo, 2013) เฮนริคส์สัน (Henriksen, 2014) สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 108- 116) ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ (2554, น. 59 - 70) สุวิมล ว่องวาณิช (2546, น. 219 – 221) ได้ผลสรุปว่าการออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตามหลักการจัดการเรียนรู้ และทฤษฎีทางจิตวิทยาต่างๆ มาใช้เพื่อวิเคราะห์ผู้เรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ และวางแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดจนการวางแผนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่ครอบคลุม โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ใช้สื่อที่หลากหลาย มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กับองค์ประกอบการสอน การปฏิบัติการออกแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้ (1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามเป้าหมายที่หลากหลายของผู้เรียนและความต้องการของท้องถิ่น ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะและความสามารถ และด้านเจตคติ (2) เลือกวิธีการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการจัดกลุ่มทำกิจกรรม (3) คัดเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับกิจกรรมและเหมาะสมตามช่วงวัย (4) ออกแบบการวัดการประเมินผลได้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด จากการศึกษาองค์ประกอบต่างๆในกระบวนการออกแบบการเรียนรู้นำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรตามรูปแบบของ ADDIE Model เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ตามรูปแบบของ ADDIE Model สร้างคำถามที่นำไปสู่การพัฒนา ต่อยอดนวัตกรรม ฝึกกระบวนการฝึกการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ การใช้เครือข่ายทางสังคมในการสร้างสรรค์นวัตกรรม มีหลักและวิธีการในการมองนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ในเชิงระบบเพื่อให้มีเทคนิควิธี จนสามารถสร้างสรรค์ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนานวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ และจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์นวัตกรรม

จากการศึกษาทฤษฎีความเชื่อในการเกิดและการสร้างนวัตกรรมจากเอกสาร ตำราของนักวิชาการต่างๆ อาทิ ฟรีแมน (Freeman & Socte, 1997, p.135) มาแชล (Mashall, 2000) โจนและแฮริสัน (Jones & Harrison, 2000) ชีเคินลิว Chih-Chen Liu (2001) เกาหยู (GUO Yu, LIAO Wen-he & CHEN Xiao-sheng (2005) พาเวล ลิโวโต (Pavel Livotov, 2008) เลฟ ชูลเยค และสตีเวน รอดแมน (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in Lev Shulyak & Rodman, 2002) การ์ลีน อัดัม (Adams, 2005) สรุปได้ว่านวัตกรรมหมายถึง ความเชื่อ วิธีการ

ปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกิดขึ้นจากการผสมผสาน และหรือการสังเคราะห์รวบรวมความรู้เดิม กลไกใหม่ เป็นผลผลิตหรือกระบวนการใหม่ เป็นสิ่งที่มีคุณค่า โดยสิ่งนั้นอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด ใหม่เพียงบางส่วน หรือการพัฒนาต่อยอด (Incremental)

ซึ่งที่มาของการสร้างสรรค์นวัตกรรมมาจากทฤษฎี 2 ทฤษฎีหลักคือ ทฤษฎีนวัตกรรม แนววิศวกรรมที่รากฐานมาจากวิศวกรรมนั้นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิจัยพัฒนา (Research and development) ในระดับพื้นฐาน และการวิจัยในภาคอุตสาหกรรม หรืออีกนัยยะหนึ่งทฤษฎีนี้มองว่านวัตกรรมถูกสร้างขึ้นจากแรงขับเคลื่อนจากวิทยาศาสตร์ (Science push) เชื่อว่าคนที่มีการศึกษา และผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และทฤษฎีนวัตกรรมในแนวเครือข่ายสังคม เชื่อว่าความรู้จะอยู่ในโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมและการสื่อสารมีการถ่ายทอดความรู้ ผ่านทางกระบวนการทางสังคม ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมเชื่อว่าการเกิดขึ้นของนวัตกรรมต่างๆเกิดจากกฎเกณฑ์ที่อธิบายเรียนรู้ได้มิใช่จากความบังเอิญ หรือความเป็นอัจฉริยะส่วนบุคคล หลักสำคัญคือการมองปัญหาของสิ่งประดิษฐ์นั้นอย่างเป็นระบบ รู้และเข้าใจหน้าที่ของส่วนต่างๆระบบ รู้จักทรัพยากรในระบบนั้น ในการฝึกนักเรียนให้สร้างสรรค์นวัตกรรมสามารถทำได้โดยการฝึกผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน (Project Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะผ่านการทำงานที่มีการศึกษาค้นคว้า และการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีกระบวนการและการใช้ความรู้ในชีวิตจริง โดยมีตัวผลงานและพฤติกรรมแสดงออกบ่งถึงศักยภาพจากการเรียนรู้

การโค้ช

จากการศึกษาเอกสารการโค้ช (Coaching) ของวิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2557, น. 2-3), วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2556, น. 291) ไนต์(Knight, 2009) จอย และ โชว์เวอร์ (Joyce & Showers, 1984; 1997) โคส และจามส์ตัน (Costs & Garmston, 2002) สรุปการโค้ช (Coaching) คือวิธีการเรียนรู้และพัฒนาในวิชาชีพ ว่าเป็นวิธีการส่งเสริมและให้เวลาแก่ครูและเพื่อนในการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) สนทนาพูดคุยเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกและการพัฒนาการใช้ความคิดเกี่ยวกับการสอนของตนเอง และการเรียนรู้ของนักเรียน

โดยผู้ทำหน้าที่โค้ชคือ เพื่อนครู เพื่อนร่วมอาชีพ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และเนื้อหาสาระเฉพาะ โดยปฏิบัติงานร่วมกัน ที่เน้นความร่วมมือกันอย่างจริงจัง การยอมรับไว้วางใจซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนอย่างต่อเนื่องให้แก่ครู วัฏจักรการโค้ชจะประกอบด้วย การวางแผน

(Planning) การสังเกตการณ์สอน และการปฏิบัติงาน (Event Observation) การไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflecting) ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การโค้ชใน 2 รูปแบบหลักคือ แบบที่ 1 การโค้ชแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นการโค้ชที่อยู่บนฐานความเชื่อและแนวความคิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อนและครู การสังเกตการณ์การสอนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่กันและกันภายหลังการฝึกอบรมในด้านต่าง ๆ และ แบบที่ 2 การโค้ชเพื่อพัฒนาปัญญาและความคิดการโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) คือ กระบวนการส่งเสริมสร้าง และพัฒนาสติปัญญาและความคิด โดยผู้สอนซึ่งทำหน้าที่เป็นโค้ชตั้งศักยภาพของผู้เรียนด้านความรู้ความสามารถ การคิดตลอดจนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ การรับรู้และการตัดสินใจ ในการจัดการเรียนการสอนหรือการปฏิบัติงาน ดังนั้นในกระบวนการโค้ชผู้ทำหน้าที่โค้ชอาจจะเป็นทั้ง 2 ฝ่าย ผลัดกันทำหน้าที่ จะต้องใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อช่วยให้อีกฝ่ายหนึ่งพัฒนาการรับรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist theory)

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่อธิบายและค้นหาว่า มนุษย์ เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร ซึ่งจากการศึกษาเอกสารของนักวิชาการต่างๆ ได้แก่ William James & John Dewey (1975, p. 125), Piaget (1985) Lev Vygotsky, Fosnot (1996, p. 9), Duffy & Cunningham (1996) วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น.33) กล่าวโดยสรุปว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับรู้ ดังนั้น เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้จะสนับสนุนการสร้างความรู้ มากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดหรือการบอกความรู้ โดยจะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง มีหลักการที่สำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ โดยมีแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญของ จีน เพียเจต์ (Jean Piaget) คือ พุทธินิยม (Cognitive Constructivism) เชื่อว่าควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มตัวโดยการขยายสกีมาผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาเป็นการตีความ หรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) โครงสร้างทางปัญญาเป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่ และกลุ่มที่เน้นบริบททางสังคม (Social Constructivism) ของ ไวโกทสกี (Vygotsky) แนวคิดที่สำคัญได้แก่ Zone of proximal development ภาษา สังคม วัฒนธรรมช่วยการสร้างการเรียนรู้ ได้แก่ การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative Learning) ตลอดจนบริบทที่มีความหมายและไม่ควรแยกบริบทจากการเรียนรู้ และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง (Real World)

จากแนวคิดดังกล่าวการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จึงมุ่งเน้นให้นักเรียน สร้างความรู้จากการช่วยกันแก้ปัญหา (Collaborative Problem Solving) โดยผ่านกระบวนการ เรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติ เสาะแสวงหา สารสนเทศตามแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ถาถามปัญหาหาเหตุผล หรือ หลักฐานในเชิงประจักษ์มาสนับสนุนจนทำให้เกิดการสร้างความรู้ในตัวผู้เรียนเอง

แนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action learning)

มีนักการศึกษา McGill & Beaty (1992) Gawith (2000) Lawis & William (1994) Revan (1982) Marquardt (1999) Gawith (2000) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2557, น. 24) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้จากการปฏิบัติว่า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ การคิด เจตคติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาของตนเอง โดยคิดคำถาม และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการที่มีความต่อเนื่องทั้งการเรียนรู การสะท้อนความคิด การไตร่ตรอง การเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดคำถาม แก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม ในการลงมือปฏิบัติจริงในกระบวนการทำงานที่มีความต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดสร้างความรู้ ความสามารถ ทักษะ การคิด ทักษะคิด ของตนเอง ในการนำแนวคิดของการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติมาใช้เป็นแนวคิดในการ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้แนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูในการวิจัยครั้งนี้ มีการนำแนวคิดการเรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติมาใช้อย่างชัดเจนเริ่มตั้งแต่ในกิจกรรมมีปัญห (Problem)จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เป็นงานหรือภาระหน้าที่ที่มีความสำคัญที่บุคคล ที่ทีมหรือกลุ่มต้องร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning group or team) ในการแบ่งกลุ่มผู้วิจัย พยายามแบ่งโดยละความสามารถกลุ่มละ 5 คน เพื่อก่อให้เกิดมุมมองการแก้ปัญหาที่ หลากหลายแปลกใหม่ หลังจากนั้นในการทำกิจกรรมก็ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ (Process) ซึ่งในกระบวนการมีคำถามก่อให้เกิดการสนทนาแลกเปลี่ยนภายในกลุ่ม กระบวนการ เรียนรู้ จากการปฏิบัติเริ่มต้นจากการตั้งคำถามเพื่อให้เกิดความชัดเจนของปัญหา จากนั้นนำสู่การ สะท้อนคิดและระบุแนวทางที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติ (Take Action) ตามแผนที่วางไว้ซึ่งในการลง มือปฏิบัติต้องความต่อเนื่องในการค้นหาข้อมูล การสะท้อนผลการเรียนรู้ การวางแผนปฏิบัติจริง และความพยายามในการประเมินผลเกิดพันธะสัญญาที่จะเรียนรู้ (Commitment to Learning) ใน การเรียนรู้ในครั้งนี้มีผู้สอนเป็นผู้ช่วยในการเรียนรู้ผู้ช่วยในการเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Action learning Coach) มีบทบาทในการจัดโครงสร้าง และออกแบบการประชุมกลุ่ม การตั้งคำถาม การ

สะท้อนคิด ผู้ช่วยในการเรียนรู้จากการปฏิบัติจะช่วยสมาชิกสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากการสื่อสารภายในกลุ่ม ช่วยวางแผนการทำงานร่วมกัน รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่เป็นเป้าหมายให้สำเร็จเมื่อพบอุปสรรค ช่วยให้กลุ่มได้ตั้งคำถามในประเด็นหรือมุมมองที่สำคัญ กระตุ้นการสะท้อนคิดภายในกลุ่ม

1.4 จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยสัมภาษณ์เชิงลึก (Indept Interview) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษามูลฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นดังนี้ ผู้เชี่ยวชาญด้านสเต็มศึกษา (STEAM Education) จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้ จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1 คน ซึ่งผลการสัมภาษณ์มีรายละเอียดโดยสรุปดังต่อไปนี้

1) ด้านการพัฒนาหลักสูตร

ได้สัมภาษณ์สอบถามความเห็นถึงประเด็นแนวคิดสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ได้คำสัมภาษณ์ดังนี้

“การพัฒนาหลักสูตรสิ่งที่มีความสำคัญที่สุดคือ ต้องสนองตอบความต้องการของผู้เรียน และชุมชนหรือสังคม ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นก็ควรออกแบบให้เป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาและชุมชน องค์ประกอบต่างๆ ในหลักสูตรต้องสอดคล้องกับความเชื่อในเชิงทฤษฎี ซึ่งในการพัฒนาหลักสูตรควรตอบในสิ่งเหล่านี้ได้ 1) มีหลักการนำหลักสูตรไปใช้อย่างไร 2) จุดมุ่งหมายต้องการให้นักศึกษามีบรรลุอะไร 3) กิจกรรมที่ให้นักศึกษาทำนั้นทำให้เขาบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ 3) เราจะมีแนวทางอย่างไรที่จะทำให้การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์นั้นมีประสิทธิภาพ และสุดท้ายเราจะรู้ได้อย่างไรว่ามีการบรรลุจุดประสงค์แล้ว ซึ่งไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาที่ปรากฏในการพัฒนาหลักสูตร กิจกรรมในหลักสูตร รูปแบบการวัดการประเมินผลก็มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน” ดร.กฤษณีย์ สงสวัสดิ์ นักวิชาการหลักสูตรการสอน

2) ด้านการนำภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ได้สัมภาษณ์สอบถามความเห็นถึงประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการนำภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ได้คำสัมภาษณ์ดังนี้

“การนำภูมิปัญญาซึ่งถือว่าเป็นวิทยาศาสตร์ของคนรุ่นเก่า เป็นความรู้ของชาวบ้าน มาผสมผสานกับสเต็มศึกษาซึ่งถือว่าเป็นแนวคิดสมัยใหม่ ถือว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก เนื่องจากสเต็มศึกษาจะช่วยให้ภูมิปัญญาที่ชาวบ้าน สิ่งประดิษฐ์จากภูมิปัญญาชาวบ้านมีคุณภาพดีขึ้น ทำให้ชาวบ้านมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย ในการออกแบบหลักสูตรต้องให้นักศึกษาลงพื้นที่ไปดูว่าชาวบ้านมีอะไร นักศึกษาก็ต้องวิเคราะห์ว่าอะไรที่ยังมีปัญหาแล้วจะเอาความรู้สมัยใหม่ไปช่วยได้อย่างไร เช่น กระต๊อบข้าวเหนียวเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านแต่ในช่วงที่อากาศขึ้นๆมันจะขึ้นรา เราจะเอาสเต็มศึกษาไปช่วยได้อย่างไร โดยถ้าเราเป็นครูวิทยาศาสตร์ และเราต้องการเอาภูมิปัญญามาใช้สอนเราต้องมีกรอบที่เราให้ความสนใจเราคงไม่ไปสนใจเรื่องความเชื่อ เครื่องรางของขลังต่างๆ ผมเสนอกรอบการศึกษา ภูมิปัญญาที่เหมาะสมกับการนำไปใช้สอนนักเรียนของครูวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ประเด็นคือ วัสดุที่ใช้ในภูมิปัญญา กระบวนการ หรือวิธีการในการสร้างหรือผลิต การนำภูมิปัญญาไปใช้ประโยชน์ ผมว่าจาก 3 ส่วนนี้ทำให้ครูสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ และทำโครงการได้ และภูมิปัญญามีหลายประเภทก็น่าจะให้ผู้เรียนศึกษาตามความสนใจเค้าจะได้ศึกษาอย่างลึกซึ้งได้ “ รศ.ดร. วีระพงษ์ แสง-ชูโต ผู้เชี่ยวชาญภูมิปัญญาท้องถิ่นและการนำภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3) ด้านการออกแบบการเรียนรู้

ได้สัมภาษณ์สอบถามความเห็นถึงประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ได้คำสัมภาษณ์ดังนี้

“ในการออกแบบการเรียนรู้ผู้สอนจะต้องรู้ก่อนว่าสอนใคร เพื่ออะไร นักเรียนที่เราสอนที่เค้ามีความสนใจหรือมีความชอบอะไร เราจะสอนอย่างไร ใช้อะไรสอน และเราจะตรวจสอบอย่างไรว่าเค้ามีการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่เราต้องการ คือถ้าต้องระบุเป็นองค์ประกอบก็สามารถบอกได้ว่าในการออกแบบการเรียนรู้ คือ ต้องรู้เป้าหมายว่าสอนเพื่ออะไรนั่นคือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของรายวิชาในระดับของผู้เรียน สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด ที่นี้อย่างสเต็มเป็นการบูรณาการศาสตร์ จุดประสงค์ก็ควรมีความครอบคลุมทุกศาสตร์ เลือกกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง มีขั้นตอนต่างๆที่ชัดเจน สอดคล้องตามความสนใจ ของผู้เรียน ซึ่งนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนด สอดคล้องกับประสบการณ์ สามารถทำให้เกิดการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆได้ อีกทั้งจะเลือกสื่อการสอนต้องสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน สอดคล้องกับเนื้อหา สามารถหาง่ายในท้องถิ่นถ้าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นก็ควรให้นักเรียนประเภทต่างๆตามความสนใจ การวัดและประเมินผล ออกแบบเครื่องมือที่สอดคล้องกับสิ่งที่วัดให้ครอบคลุมทุกศาสตร์ ดังนั้นครูวิทยุเราต้องไปหาผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์อื่นช่วยดูให้ โดยเฉพาะงานในสเต็มศึกษาต้องมีการประเมินการทำงานกลุ่มด้วยเนื่องจากเป็นเรื่องการพัฒนานวัตกรรมซึ่งทำคนเดียวไม่ได้อยู่แล้ว และต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสประเมินตนเองด้วยเพื่อให้เกิดการยอมรับและพัฒนาต่อเนื่อง” ดร.วชิรศรณี แสงสุวรรณ นักวิชาการด้านการออกแบบการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา

4) ด้านสเต็มศึกษา

ได้สัมภาษณ์สอบถามความเห็นถึงประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการใช้แนวสเต็มศึกษา ในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ได้คำสัมภาษณ์ดังนี้

“การพัฒนาการศึกษาให้สามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก ผมสนใจเรื่องโครงการมานานแล้วและสิ่งที่ผมนำไปใช้ในการพัฒนาหัวข้อโครงการคือท้องถิ่น อาจเป็นวัสดุท้องถิ่น ปัญหาในท้องถิ่น ดังนั้นการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นประเด็นในการสร้างโครงการเป็นสิ่งที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แต่ถ้าถามว่าเราจะสอนยังไงให้นักเรียนสามารถสร้างโครงการ สร้างสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ได้ ก่อนอื่นต้องถามว่าครูผู้สอนทำเป็นรึยัง มีวิธีการรึยังอันนี้ผมว่าสำคัญมาก ดังนั้นผมขอเสนอว่าหลักสูตรนี้ต้องพัฒนานักศึกษาที่จะไปเป็นครูให้สร้างนวัตกรรมได้ก่อนโดยการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ของสเต็มศึกษาให้หละ เพื่อที่เวลาเค้าไปออกแบบการสอนจะรู้กระบวนการรู้ปัญหา ต่อมานักศึกษาควรมีวิธีการหรือเทคนิคการไถ่ให้นักเรียนให้เกิดหัวข้อโครงการ ผมใช้แผนภูมิแก๊งปลาคือการที่เราคิดว่าสิ่งที่เราสนใจทั้งระบบเป็นปลาหนึ่งตัวที่มีส่วนประกอบย่อย หรือปัญหาเล็กๆ ต่างๆ เป็นแก๊งปลา ในการทำโครงการเราอย่าไปคิดถึงว่าต้องทำภาพใหญ่ ให้เราเอาปัญหาลงมาทำ แล้วปัญหาก็จะไม่ซ้ำกัน ทำแบบนี้เสร็จ ก็ดึงก้อนใหม่มาทำปัญหาโครงการจะไม่ตัน ผมใช้วิธีการเช่นนี้มาตลอดและพิสูจน์ด้วยตนเองแล้วว่าได้ผลสำเร็จ เวลาผมพาเด็กไปแข่งโครงการ โครงการของนักเรียนของผมจะไม่ซ้ำคนอื่น แล้วตอบปัญหาของท้องถิ่นได้จริง ผมมีหลักว่าในการสอนโครงการ สิ่งที่เกิดขึ้นกับนักเรียนคือตะกอนความรู้ที่ตกผลึกในตัวนักเรียนและชุมชนได้รับคือประโยชน์จากการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน ในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนออกแบบการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษานั้น นักศึกษาควรต้องมีความเข้าใจในสเต็มศึกษาว่าประกอบด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง แต่ละเนื้อหามีขอบเขตแค่ไหนอย่างไร ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมครูควรจะต้องนำศาสตร์ใดมาใช้ในการกระบวนการใด ครูควรต้องรู้ว่าสาระแต่ละอย่างนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาต้องเริ่มจากปัญหา หรือสถานการณ์ใกล้เคียงตัวซึ่งในหลักสูตรใช้ภูมิปัญญาก็มีความเหมาะสม ต่อไปก็ให้เขาใช้ความรู้ในศาสตร์ต่างมาแก้ปัญหา จากนั้นให้วางแผนการแก้ปัญหาโดยควรบอกเหตุผลในการวางแผนในขั้นตอนต่างๆ ได้โดยใช้ความรู้และในแผนที่เค้าวางไว้ถ้าเค้าไม่เชี่ยวชาญในงานเทคนิคบางอย่างเฉพาะบางอย่างก็ต้องรู้ว่าควรไปขอความร่วมมือจากที่ไหนต้องสร้างเครือข่าย ไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ ได้ หลังจากนั้นลงมือปฏิบัติตามแผนเมื่องานเสร็จก็ต้องมีการประเมินผลงานปรับปรุงผลงาน และเสนอผลงานให้ผู้อื่นเห็น ซึ่งก็คือการสอนโครงการนั่นเอง” เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ ครูรางวัลสมเด็จเจ้าฟ้ามหาวชิราวุธ คนแรกของประเทศไทย

5) ด้านการวัดและประเมินผลในหลักสูตร

ได้สัมภาษณ์สอบถามความเห็นถึงประเด็นแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับการวัดการประเมินผลในหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ได้คำสัมภาษณ์ดังนี้

“การวัดการประเมินผลที่เหมาะสม เครื่องมือวิธีการที่ใช้ในการวัดผลต้องสอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ ประเมินได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ ถ้าการสอนตามแนวสเต็มศึกษามีการตั้งจุดประสงค์ครอบคลุมทุกศาสตร์ การประเมินก็ต้องเป็นเช่นนั้นด้วย เครื่องมือมีความหลากหลายครอบคลุมการเก็บข้อมูลในช่วงต่างๆเช่นใช้แบบสังเกตเพื่อประเมินพฤติกรรมปฏิบัติงาน ใช้แบบประเมินชิ้นงานในการประเมินผลงาน มีการประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ มีการออกแบบประเมินที่ประเมินทั้งกลุ่มและเดี่ยว ถ้าตัวแปรมีเรื่องกระบวนการกลุ่มก็ต้องมีการประเมินการทำงานกลุ่มของแต่ละคนด้วย และควรให้ผู้เรียนมีโอกาสประเมินตนเองด้วย โดยมีการกำหนดตัวบ่งชี้ในเกณฑ์การประเมินคุณภาพระดับต่างๆควรมีความชัดเจนและมีความเป็นปรนัย การตั้งคำถามเพื่อเป้าหมายต่างๆควรชัดเจนตรงประเด็น”

ดร.จิณัฐตา สอนสังข์ นักวิชาการด้านการวัดและประเมินผล

จากการสัมภาษณ์สรุปได้ว่าในการพัฒนาหลักสูตรเน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ควรเป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกความเป็นนวัตกรรม ได้การเรียนรู้แบบที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการปฏิบัติ เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ ซึ่งในการพัฒนาหลักสูตรมีกระบวนการดังนี้

ระยะที่ 2 ผลการยกร่างหลักสูตร

2.1 ผลการยกร่างหลักสูตรฉบับร่างที่ 1

ในการยกร่างหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 นั้นแนวคิดที่ได้ทั้งหมดที่ได้ศึกษานำไปใช้ในการออกแบบหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ดังมีรายละเอียดดังนี้

หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู (ฉบับร่างที่ 1)

หลักการของหลักสูตร

ในการนำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติจริงด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ เติบโตตามศักยภาพจนผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้
3. ในการจัดการเรียนรู้ให้มีการถ่ายทอดความรู้จากปราชญ์ท้องถิ่นไปยังนักศึกษาให้นักเรียนได้ลงไปศึกษาจากสถานที่จริง โดยมีการใช้กระบวนการกลุ่ม มีการจัดผู้เรียนโดยละความสามารถ ความถนัด
4. ใช้กระบวนการถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น
5. ใช้การโค้ชในรูปแบบต่างๆทั้งการโค้ชจากผู้สอนเองการโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาดูกันเป็นโค้ชเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
6. ใช้แนวทางการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลายและมีความต่อเนื่อง และสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น ผ่านการทำโครงงานอย่างเป็นระบบ

3. นักศึกษาตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ

ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

หน่วย ที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
1	การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียน	การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการ เรียนรู้ของผู้เรียนวิเคราะห์ทักษะการเรียนรู้วิธีการ จัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนา ผู้เรียน ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและ ประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน	3
2	การศึกษาภูมิ ปัญญาท้องถิ่น	วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียนการ สำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นศึกษาวิธีการสืบ ทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	6
3	การออกแบบ นวัตกรรมต่อยอด ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้สเต็มศึกษา และเทคนิคการ แก้ปัญหาเชิง นวัตกรรม	ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ ประกอบของสเต็มศึกษา การบูรณาการในสเต็มศึกษา การสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหา เชิงนวัตกรรม (TRIZ) ปฏิบัติการใช้เทคนิคการ แก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิ ปัญญาท้องถิ่นการพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญา ท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามสเต็มศึกษาได้แก่การ วิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และ คณิตศาสตร์ ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญา ท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)	12

หน่วย ที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
4	การออกแบบการเรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษา (STEAM Education) บน ฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่น	หลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผน จัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน การ วิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษาและ คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทฤษฎีการ เรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็ม ศึกษา การวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	21
5	ปฏิบัติการจัดการ เรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่น	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบน ฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบ คุณภาพของหน่วยการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบ คุณภาพของเครื่องมือ	9
	รวม		51

กิจกรรมการเรียนรู้

ในการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงดังนี้

1. การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติโครงงานเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. การเรียนรู้จากการถอดบทเรียนจากปราชญ์ท้องถิ่น
3. การเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช

4. ในการบริหารจัดการชั้นเรียนโดยมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกโดยจัดสมาชิกในกลุ่มแบบละความสามารถความถนัด

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งหมด

การวัดและประเมินผล

มีการวัดและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตการปฏิบัติงาน พฤติกรรมกลุ่ม แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้

2.2 ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรฉบับร่างที่ 1

ในการประเมินคุณภาพหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ประเมินโดยใช้ระดับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนที่ประกอบด้วย ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านสติศึกษา ด้านหลักสูตรการสอน ด้านการวัดและประเมินผล โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยนำร่างหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะก่อน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำเรื่องการลำดับเนื้อหาในหน่วย และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม หลังจากนั้นผู้วิจัยก็ปรับแก้ตามคำแนะนำแล้ว จึงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ซึ่งได้ผลคะแนนความเหมาะสมของหลักสูตรดังนี้

ตาราง 11 ผลประเมินระดับคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สภาพปัญหาและความจำเป็นของหลักสูตร	5	5	5	4	5	4.80	0.40	มากที่สุด
หลักการของหลักสูตร	5	5	5	5	4	4.80	0.40	มากที่สุด
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	5	4	5	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
โครงสร้างหลักสูตร	4	4	5	5	5	4.60	0.49	มากที่สุด
แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	0.40	มากที่สุด
สื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.76	0.36	มากที่สุด

จากผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.76 ซึ่งหมายถึงผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 มีระดับคุณภาพที่ดีมาก

2.3 ผลการสร้างและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 แบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม มีความสำคัญมากสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นความสามารถในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ ทักษะการทำงานนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ วิธีการคิดใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการ สิ่งประดิษฐ์ให้ดีกว่าเดิม ซึ่งในการตรวจสอบตัวบ่งชี้ของทักษะความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมนั้นผู้วิจัยมี แนวทางในการดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจากนักวิชาการและงานวิจัยที่หลากหลาย อาทิเช่น Beer & Sue (2013); Department of Education (2009); Griffith (2011); Piirto (2011); เสานิตย์ สงคราม (2557); มารุต พัฒนาผล (2559) ได้แสดงองค์ประกอบของการสร้างสรรค์และนวัตกรรมดังนี้

1.1) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คือ

- การแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน
- มีการคิดข้ามกฎเกณฑ์ สามารถคิดนอกกรอบได้
- คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน
- ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น
- เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา

1.2) มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง คือ

- สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้
- มีเทคนิค ความรู้เฉพาะทางในการสร้างนวัตกรรมที่ลึกซึ้ง
- มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย

1.3) มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ คือ

- มีการวางแผนการแก้ปัญหา ทำงานอย่างเป็นระบบ
- ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล
- นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น

- มีการสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน

1.4) มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี คือ

- การเปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลาย
- มีการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือ ร่วมใจ เป็นทีมที่ดี
- มีการฟัง สื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
- เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน
- มีภาวะผู้นำ

2) นำองค์ประกอบจากการสังเคราะห์มาสร้างแบบสอบถามตรวจสอบระดับการบ่งชี้ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นนักวิจัยดีเด่นจากสถาบันวิจัยแห่งชาติ จำนวน 2 คน นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม 1 คน ครูผู้สอนโครงการรางวัลสมเด็จพระเจ้าฟ้ามหาจักรี 1 คน ครูผู้สอนโครงการที่นำนักเรียนไปแข่งขันและชนะเลิศระดับโลก 1 คน รวมทั้งสิ้น 5 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 12 ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับการบ่งชี้ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
1.1. การแสดงเห็นถึงความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2. มีการคิดนอกกรอบได้	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3. คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4. ใช้เทคนิควิธีการหลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น	4.80	0.40	มากที่สุด
a. เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง			
2.1. สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2. มีเทคนิคความรู้เฉพาะทางในการสร้างนวัตกรรมที่ลึกซึ้ง	4.60	0.49	มากที่สุด
2.3. มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย	4.60	0.49	มากที่สุด

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
3. มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ			
3.1 มีการวางแผนการแก้ปัญหา ทำงานอย่างเป็นระบบ	4.60	0.49	มากที่สุด
3.2 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล	4.60	0.49	มากที่สุด
3.4 นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป	5.00	0.00	มากที่สุด
4. มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี			
4.1 เปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือ ร่วมใจเป็นทีมที่ดี	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ฟังสื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นผู้นำกลุ่ม	4.20	0.40	มาก
4.6 สร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน	4.80	0.40	มากที่สุด

จากผลพิจารณาระดับการบ่งชี้ จากผู้เชี่ยวชาญที่มีเป็นนักสร้างสรรค์นวัตกรรม พบว่าทั้ง 4 ด้าน ซึ่งมีทั้ง 18 องค์ประกอบ ประเมินระดับคุณภาพตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป หรือมีระดับการบ่งชี้ในระดับดีขึ้นไป นั่นคือ ทักษะสร้างนวัตกรรมต้องประกอบไปด้วยทักษะต่างๆที่ครอบคลุม ต้องมีทั้งทักษะทางการคิดที่สร้างสรรค์ ทักษะความรู้ความสามารถเฉพาะทางที่ลึกซึ้ง ทักษะการทำงานอย่างมีกระบวนการ และมีทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำตัวบ่งชี้ที่ได้จากตารางสังเคราะห์องค์ประกอบการสร้างนวัตกรรม มาใช้ในการสร้างรายการประเมินในแบบสังเกตพฤติกรรมที่ให้ผู้ประเมินได้สังเกตในการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งค่าคะแนน หรือระดับ

คุณภาพในการแสดงพฤติกรรมตามตัวบ่งชี้ข้างต้นเป็นการบ่งบอกความสามารถในสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครู

3) นำแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไปใช้ในขั้นตอนการทดลองนำร่อง หลักสูตรกับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ช่วงเวลาเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือน มีนาคม 2562 โดยผู้วิจัยได้นำแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไปใช้ประเมินระหว่างที่ นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตรฝึกอบรมและไปใช้ประเมินชิ้นงานของนักศึกษา วิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรมโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งได้ค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

2.3.2 แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น มีผลการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือดังนี้การดังนี้

1) ผู้วิจัยนำองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ไปตรวจสอบความเห็น สอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งสิ้น 5 คน หลังจากนั้นนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่ง ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 13 ค่าดัชนีความเห็นสอดคล้อง (IOC)ของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

รายการ	ความเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1
2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1
3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้	+1	+1	+1	+1	+1	1
4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1
5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1
กิจกรรม						
1) สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	+1	+1	1
2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1
3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1
4) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการ	ความเห็นสอดคล้องของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1
สื่อ						
1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	0	+1	0.8
2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น	+1	+1	+1	+1	+1	1
3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1
4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1
5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1
การวัดและประเมินผล						
1) ที่ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1
2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระและสิ่งที่ต้องการวัด	+1	+1	+1	+1	+1	1
3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1
4) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง	+1	+1	+1	0	+1	0.8
5) การวัดและการประเมินมีวิธีการ และผู้มีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลายทั้งครูและผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1

สรุปได้ว่าค่าดัชนีความสอดคล้องขององค์ประกอบการออกแบบการเรียนรู้แต่ละองค์ประกอบมีค่าดัชนีตั้งแต่ 0.8 - 1.00 ถือว่ามีดัชนีความสอดคล้องที่เหมาะสม สามารถองค์ประกอบเหล่านี้ไปสร้างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ได้

2) ผู้วิจัยนำแบบการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ไปประเมินการปฏิบัติและร่องรอยของแผนจัดการเรียนรู้ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ทดลองนำร่องหลักสูตรกับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ที่เป็นกลุ่มทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ประมาณเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562 โดยนำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ไปใช้ประเมินการทำงานของนักศึกษา และไปใช้ประเมินชิ้นงานของนักศึกษาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 จากนั้นค่าคะแนนที่ได้ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

2.3.3 แบบประเมินความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ในการหาคุณภาพแบบประเมินความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ผลดังนี้

1) จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความตระหนักและวิเคราะห์องค์ประกอบของความตระหนัก สรุปได้ว่าความตระหนักมีลักษณะพัฒนาการที่มีความต่อเนื่องแบ่งเป็นระดับ 5 คือ 1) ระดับการรับรู้ 2) ระดับการตอบสนอง 3) ระดับการเห็นคุณค่า 4) ระดับการจัดระบบคุณค่า 5) การสร้างลักษณะนิสัย

2) นำระดับความตระหนัก ทั้ง 5 ระดับมากำหนดนิยามความหมาย พฤติกรรม บ่งชี้ และเลือกวิธีการศึกษาความตระหนักโดยการสัมภาษณ์โดยสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ความตระหนักขั้นต่างๆ และนำไปให้ผู้ตรวจสอบความเห็นสอดคล้องเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ต่อแบบข้อคำถาม
ในแบบประเมินความตระหนัก

ระดับความตระหนัก	คำถาม	ความเห็นสอดคล้องของ ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
ระดับที่ 1 การรับรู้							
เป็นการรู้จักเข้าใจ สนใจ ยินดีเรียนรู้สิ่งนั้น	ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ศึกษาท่านได้ เรียนรู้อะไร	0	0	+1	+1	0	0.4
ระดับที่ 2 การตอบสนอง							
เป็นการแสดงพฤติกรรมที่ เกิดขึ้นหลังจากมีการรับรู้ ด้วยความยินดี และเต็มใจ	หลังจากลงพื้นที่ศึกษาเรียนรู้ภูมิ ปัญญาท้องถิ่นท่านสนองตอบหรือ ทำอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	1
ระดับที่ 3 การเห็นคุณค่า							
เป็นความรู้สึกที่บุคคล มองเห็นคุณค่าของสิ่งเร้า หรือปรากฏการณ์นั้น โดยมี ทัศนคติที่ยอมรับในค่านิยม นั้น มีการนิยมอยากยกย่อง และอยากปกป้อง	จากที่ท่านได้ลงพื้นที่ศึกษาภูมิ ปัญญาท้องถิ่นท่านคิด หรือรู้สึก อย่างไร	+1	0	+1	+1	+1	0.8
ระดับที่ 4 การจัดระบบคุณค่า							
เป็นการสร้างความเข้าใจ เกี่ยวกับคุณค่า และมองเห็น ความสัมพันธ์ของค่านิยม ต่างๆ	ท่านคิดว่าภูมิปัญญามีคุณค่าใน ด้านใดบ้าง แต่ละด้านมี ความสัมพันธ์กันอย่างไร	+1	0	+1	+1	+1	0.8
ระดับที่ 5 การสร้างลักษณะนิสัย							
เป็นการแสดงพฤติกรรมตาม ค่านิยมที่ยึดถืออย่างคงเส้น คงวา	ท่านสังเกตว่ามีนิสัยของตนเองที่ เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอันเนื่องจาก การเห็นคุณค่าของภูมิปัญญา ท้องถิ่น	+1	+1	+1	+1	+1	1

ผลการนำไปใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพบว่าข้อ 1 มีดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดคือ 0.6 และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอให้ปรับแก้คำถาม ดังนี้

“คำถามข้อที่ 1 จากเดิม “ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ศึกษาท่านได้เรียนรู้อะไร” ซึ่งตั้งข้อสังเกตว่าคำถามนี้เป็นการวัดความรู้ไม่ใช่ความตระหนัก จึงขอให้ปรับแก้เป็น “ในภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษาที่ศึกษาท่านสนใจอะไร ท่านรู้อะไร และอยากเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง” ในคำถามปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำแบบสัมภาษณ์ที่แก้ข้อคำถามแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องอีกครั้ง พบว่าแบบสัมภาษณ์ทุกข้อมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.8 - 1 หลังจากนั้นแบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นทดลองไปใช้กับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ประมาณเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562

2.4 ผลการทดลองนำร่องหลักสูตรฉบับร่างที่ 1

ในการทดลองนำร่องหลักสูตรไปใช้กับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ประมาณเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562 หลังจากได้มีการทดลองนำร่องหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลในตัวแปรต่างๆดังนี้

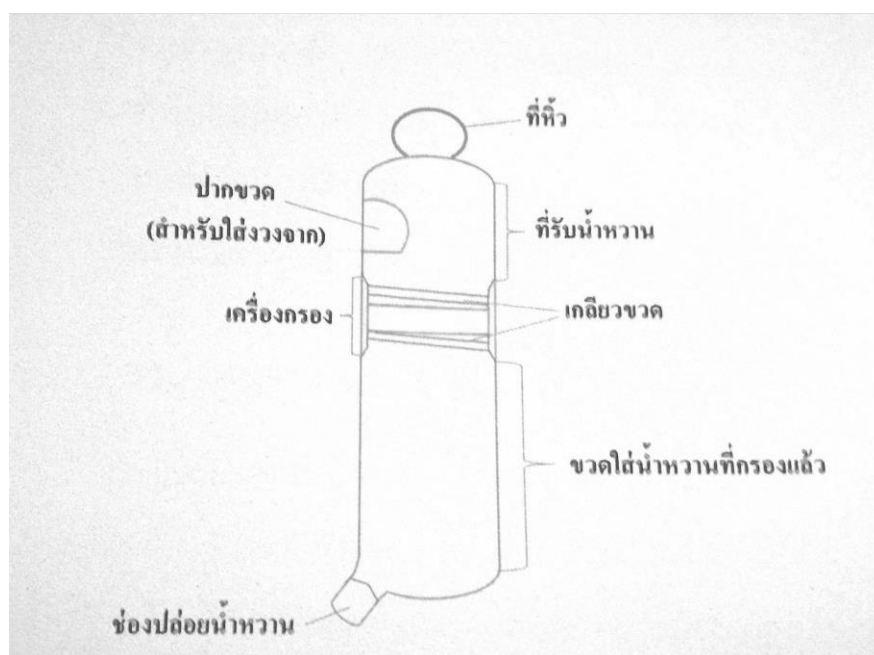
2.4.1.ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

1. ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นท้องถิ่นในจังหวัดสุราษฎร์ธานีในการวิจัยนักศึกษาได้แบ่งกลุ่มลงพื้นที่สำรวจและศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น และนำปัญหามาและสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆซึ่งรายงานเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณดังนี้

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพผลงานนวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นจำนวน 4 กลุ่ม

1.1) นวัตกรรมขอรับน้ำดื่มจาก การออกแบบสร้างขอรับน้ำดื่มจาก เป็นการพัฒนาต่อยอดที่ใช้ในการรองรับน้ำดื่มจากที่ทำจากการขอพลาสติกธรรมชาติของชาวบ้านบางใบไม้ที่เกิดปัญหาทางด้านการใช้งาน ขอที่ใช้ในการรองรับน้ำดื่มจากไม่ทนต่อการกัดกร่อนของกรดที่ผสมอยู่ในน้ำดื่มจาก ทำให้เกิดฝ้าขาวรอบขอ และสามารถใช้งานได้เพียง 4 ครั้งเท่านั้น นักศึกษาจึงคิดค้นนวัตกรรมจากสภาพปัญหาข้างต้น โดยสร้างขอรับน้ำดื่มจากที่ทนต่อการทำปฏิกิริยากับกรดในน้ำดื่มจาก ไม่ทำให้เกิดฝ้า และสร้างเครื่องกรองเพื่อกรองสิ่งปนเปื้อน ตะกอน และแมลงต่าง ๆ ภายในตัว อีกทั้งยังสามารถถอดออกมาล้างทำความสะอาดได้อีกด้วย จากการศึกษาประสิทธิภาพขอรับน้ำดื่มจากและขอพลาสติกธรรมชาติ พบว่าขอพลาสติกธรรมชาติมี

ประสิทธิภาพการทำงานน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับนวัตกรรมขวดรับน้ำส้มจาก เนื่องจากขวดรับน้ำส้มจากมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่ดีกว่า มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าขวดพลาสติกธรรมดาถึง 20 เท่า เนื่องจากขวดรับน้ำส้มจากแก้วจะไม่เกิดปฏิกิริยากับกรดที่ผสมอยู่ในน้ำส้มจากเหมือนกับขวดพลาสติกธรรมดาที่ทำปฏิกิริยากับกรดเกิดเป็นฝ้าขาวและบวมอ นอกจากนี้นี้ยังมีการกรองเพื่อแยกสิ่งปนเปื้อน ตะกอน และแมลง ที่มีคุณภาพอีกด้วย

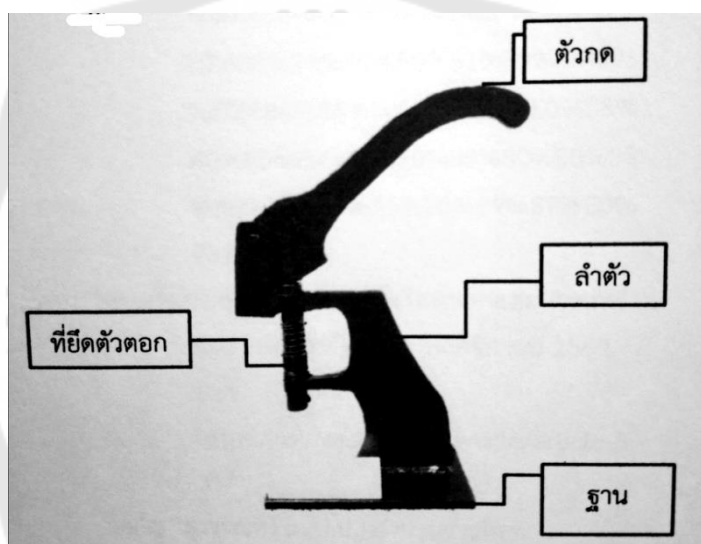


ภาพประกอบ 16 ร่างแบบขวดรับน้ำหวานจาก

1.2) เครื่องตอกลายว่าว

มาจากการประเพณีการเล่นว่าวของชาวบ้าน และมีการแข่งขันในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ความสวยงาม เป็นต้น แต่ชาวบ้านตกแต่งลายว่าวด้วยการตัดรูปต่างซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการทำเครื่องตอกลายว่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตอกลายว่าวและลดการใช้งานในการตอกลายว่าวเพราะว่านอกจากการเล่นเพื่อความสนุกแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการแข่งขัน ซึ่งต้องอาศัยทักษะต่างๆ เริ่มตั้งแต่การเลือกวัสดุอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น ไม้ไผ่สีสุก กระดาษ เชือก และวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ว่าวสามารถลอยอยู่ในอากาศได้ นอกจากนี้ความคิดสร้างสรรค์ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ จะต้องออกแบบรูปร่างหรือรูปทรงของว่าวให้สวยงาม มีความแปลกใหม่ และมีลวดลายที่ประณีต เช่น ลายเบญจรงค์ ลายพิกุล ซึ่งลายไทย

เหล่านี้จะต้องใช้เครื่องตอกลายโดยการใช้ค้อนทุบบนหัวตอกให้ได้ลายต่างๆออกมาจะต้องใช้กำลังมาก และใช้อุปกรณ์หลายชิ้นในการตอกแต่ละครั้ง ออกแบบสร้างเครื่องตอกลักษณะคล้ายเครื่องตอกที่คณะผู้จัดทำได้สร้างขึ้นมานั้นมีขนาดของฐาน 19×10 เซนติเมตรขนาดของลำตัว 19×9 เซนติเมตร ขนาดของตัวกด 28×3 เซนติเมตร และที่ยึดหัวตอก 13×2.5 เซนติเมตร สามารถนำไปใช้งานสำหรับยึดหัวตอกที่ใช้ตอกกระดาษให้ได้ลวดลายต่างๆ ตามต้องการ และเครื่องตอกนี้ยังสามารถลดแรงงานคนในการตอกลายว่าจากรูปแบบเดิมที่ใช้กำลังแรงมากและใช้อุปกรณ์หลายชิ้นในการตอก จะเห็นได้ว่าเครื่องตอกลายว้าวนี้เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ทันสมัยและตอบสนองต่อการใช้งาน



ภาพประกอบ 17 เครื่องตอกลายว้าว

1.3) การผลิตเครื่องพอกไข่เค็ม

ไข่เค็มไชยาเป็นอาหารที่คนไทยนิยมบริโภคกันมากและปัจจุบันยังเป็นสินค้าส่งออกไปยังกลุ่มประเทศอาเซียน กระบวนการผลิตไข่เค็มสามารถทำได้โดยการพอกไข่ด้วยดินผสมเกลือ วิธีการผลิตด้วยการพอกดินผสมเกลือนั้นเป็นวิธีที่ผู้ผลิตสามารถส่งออกผลิตภัณฑ์ได้หลังจากสิ้นสุดกระบวนการผลิต แต่การพอกไข่ด้วยดินผสมเกลือต้องใช้แรงงานจำนวนมากในการเตรียมดินและพอกเพราะต้องมีการผสมเกลือและกลับไปในการผลิต รวมทั้งมีขั้นตอนในการเตรียมดินที่ยุ่งยากและยังต้องเสียเวลาในการพอกไข่กับดิน แรงงานคนที่ผลิตไข่เค็มส่วนใหญ่จะเป็นผู้สูงอายุในชุมชนและปัญหาที่เกิดขึ้นคืออาการปวดเมื่อยร่างกายจากการนั่งเป็น

เวลานานๆ ทั้งนี้ก็ยังมีปัญหาด้านทางเดินหายใจจากฝุ่นที่มาจากกลบตามมาด้วย จากที่ได้ไปศึกษาวิธีการผลิตไข่เค็มที่อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานีทางกลุ่มเกิดแนวคิดในการผลิตเครื่องมือที่สามารถทุ่นแรงงานคนได้ จึงคิดค้นและผลิตเครื่องพอกไข่เค็มขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการผลิตไข่เค็ม เพื่อส่งเสริมการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการผลิตไข่เค็มแบบใช้เครื่องพอกไข่เค็มกับพอกไข่เค็มแบบดั้งเดิม ผลที่ได้จากการผลิตไข่เค็มโดยใช้เครื่องพอกไข่เค็มสามารถผลิตไข่เค็มได้มากกว่า 4 เท่าตัวของการผลิตไข่เค็มโดยใช้แรงงานคนเป็นการลดระยะเวลาในการผลิต และได้ประสิทธิภาพในการพอกไข่โดยใช้เครื่องพอกไข่เค็มมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการพอกไข่ด้วยการใช้แรงงานคน อีกทั้งยังเป็นการลดการใช้แรงงานคนที่ใช้ในการผลิตและได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น



ภาพประกอบ 18 นักศึกษาทดลองใช้เครื่องพอกไข่เค็ม

1.4) นวัตกรรมเครื่องต้มเส้นไหม (Innovation of boiler silk)

ในการศึกษาผ้าทอพุมเรียงพบว่าทุกอย่างค่อนข้างสมบูรณ์ แต่ยังมีจุดบกพร่องเป็นปัญหาคือการสาวไหมย้อมสีไหม จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาว่าเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องต้มเส้นไหม ลดภาระงานและประหยัดเวลาในการต้มเส้นไหม เพราะเส้นไหมเป็นส่วนประกอบหลักในการทอผ้าไหม ผ้าไหมพองเริ่มเป็นงานฝีมือแบบดั้งเดิมที่มีลวดลาย

สวยงามและมีลักษณะเด่นที่แตกต่างไปจากผ้าไหมของภาคอื่นๆ คือการทอยกดอกด้วยไหมและดิน ผ้าทอยกดอกที่มีชื่อเสียง ได้แก่ ผ้ายกชุดหน้านาง ผ้ายกดอกถมเกสร และผ้ายกดอกกลายเชิง เป็นต้น ที่ต้องใช้ความประณีตและประสบการณ์ในการทอ ที่สำคัญงานแต่ละชิ้นจะใช้เวลาทอที่ยาวนานกว่าการทอด้วยวิธีอื่น ได้สืบทอดภูมิปัญญาในการทอผ้า ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้สร้างเครื่องดัดเส้นไหมขึ้น เพื่อเป็นนวัตกรรมชิ้นใหม่ ในการทำอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เพื่อลดแรงงานคน และสะดวกต่อการใช้งาน ทำให้ประหยัดทรัพยากร และแรงงานคนมากยิ่งขึ้น



ภาพประกอบ 19 นักศึกษานำเสนอโมเดลเครื่องดัดเส้นไหม

1.5) นวัตกรรมเครื่องดัดเส้นไหม (Innovation of boiler silk)

2) ผลการประเมินสร้างสรรค์นวัตกรรมและการสังเกตเริ่มปฏิบัติงานและการตอบคำถามต่อนำเสนอผลงาน ได้คะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมดังนี้ .

ตาราง 15 ผลการประเมินสร้างสรรค์นวัตกรรมและการสังเกตเริ่มปฏิบัติงานและการตอบคำถาม
ตอนนำเสนอผลงาน

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
1.1. การแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน	3.60	0.48	มาก
1.2. มีการคิดนอกกรอบได้	3.70	0.45	มาก
1.3. คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน	3.80	0.74	มาก
1.4. ใช้เทคนิคที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น	4.00	0.00	มาก
1.5. เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา	3.70	0.45	มาก
2. มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง			
2.1 สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้	4.00	0.44	มาก
2.2 มีเทคนิคความรู้เฉพาะทางในการสร้างนวัตกรรมที่ลึกซึ้ง	3.80	0.60	มาก
2.3. มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย	3.76	0.71	มาก
3. มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ			
3.1 มีการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานอย่างเป็นระบบ	4.00	0.44	มาก
3.2 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.90	0.53	มาก
3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล	4.00	0.44	มาก
3.4 นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น	3.70	0.45	มาก
3.5 สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน	3.86	0.42	มาก
4. มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี			
4.1 เปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลาย	4.40	0.48	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
4.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจเป็นทีมที่ดี	4.40	0.49	มาก
4.3 พึ่งสื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ	4.50	0.50	มาก
4.4 เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน	4.50	0.50	มากที่สุด
4.5 มีความเชื่อมั่นในตนเองเป็นผู้นำกลุ่ม	4.23	0.42	มาก
เฉลี่ย	3.99	0.48	มาก

จากตารางพบว่าในการทดลองหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 พบว่านักศึกษาจะเน้นทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมเท่ากับ 3.99 ซึ่งหมายถึงมีคะแนนเฉลี่ยในระดับมาก นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ตั้งข้อสังเกตต่อผลงานของนักศึกษาสร้างสรรค์มานั้นค่อนข้างมีความชัดเจนในศาสตร์ของสะเต็มศึกษานั้นคือสามารถใช้งานเครื่องมือได้ดี แต่ในแง่ของสเต็มศึกษา (STEAM Education) ผลงานของนักศึกษายังอ่อนในศาสตร์ของความคิดปะในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงาน ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักศึกษาให้ความเห็นที่สอดคล้องกันสรุปได้ว่านักศึกษายังไม่ค่อยมีความถนัดในเรื่องงานศิลปะการใช้สี การออกแบบรูปทรง เป็นต้น ไม่ค่อยได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะและหากแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นยังไม่มากพอ

2.4.2 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา

ในการทดลองหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ซึ่งมีทั้งสิ้น 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้มีการเก็บข้อมูลศึกษาการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาของนักศึกษา ได้ผลดังนี้

ตาราง 16 คะแนนเฉลี่ยการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาของนักศึกษาในกลุ่มทดลอง

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
วัตถุประสงค์			
1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.16	0.85	มาก
2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.12	0.83	มาก
3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้	4.16	0.85	มาก
4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ	4.08	0.75	มาก
5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.12	0.83	มาก
กิจกรรม			
1) สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	4.12	0.83	มาก
2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม	4.08	0.70	มาก
3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน	4.04	0.73	มาก
4) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน	4.04	0.93	มาก
5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม	3.92	0.75	มาก

ตาราง 16 (ต่อ)

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
สื่อ			
1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	4.20	0.76	มาก
2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.12	0.78	มาก
3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	4.00	0.86	มาก
4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน	4.08	0.75	มาก
5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	4.04	0.84	มาก
การวัดและประเมินผล			
1) ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และ คณิตศาสตร์	4.12	0.78	มาก
2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระ และสิ่งที่ต้องการวัด	4.00	0.86	มาก
3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และ คณิตศาสตร์	4.04	0.78	มาก
4) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง	4.12	0.88	มาก
5) การวัดและการประเมินมีวิธีการ และผู้มีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลายทั้งครูและผู้เรียน	4.12	0.78	มาก
เฉลี่ย	4.02	0.80	มาก

จากผลการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาพบว่านักศึกษาได้ค่าเฉลี่ยคะแนนในแต่ละรายการของการออกแบบการเรียนรู้เท่ากับ 4.02 หรือว่าระดับดี และมีรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆที่น่าสนใจดังนี้

1) จุดประสงค์การเรียนรู้

ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ นักศึกษาส่วนใหญ่เขียนได้ครอบคลุมทุกศาสตร์ คือแต่มีบางกลุ่มยังไม่สามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของในศาสตร์อื่นๆ เช่น ศิลปศึกษา และเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้

2) กิจกรรม

ในกิจกรรมมีการออกแบบให้นักเรียนมีการใช้การบูรณาการองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาจากการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยครูจะออกแบบให้นักเรียนหาว่าต้องใช้ความรู้อะไรบ้างในการแก้ปัญหา ผลที่สังเกตเห็นคือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาบูรณาการ นักศึกษาจะบูรณาการคณิตศาสตร์โดยใช้การบวก ลบ คูณ หารโดยสมมุติสถานการณ์เป็นการซื้อขายสินค้าซึ่งเหมาะสมในระดับประถมศึกษา แต่ในระดับมัธยมศึกษา นั้นนักเรียนควรจะนำคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงกฎ หลักทฤษฎีซึ่งทำให้มีความเข้าใจทฤษฎีมากขึ้นแต่พบว่านักศึกษายังวิเคราะห์ไม่ได้

3) สื่อ นักศึกษาสามารถเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นสื่อการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา และระดับของผู้เรียน

4) การวัดการประเมินผล

ในการวัดและประเมินผลนักศึกษาออกแบบได้ดีในเครื่องมือประเมินสาระวิทยาศาสตร์ ส่วนในสาระอื่นๆ นั้นนักศึกษาจะยังทำไม่ค่อยได้ ยังสร้างเกณฑ์ประเมินในสาระต่างๆ ได้ไม่เหมาะสม

2.4.3 ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ในการทดลองหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ได้มีการเก็บข้อมูลความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มทดลองพบว่าในการทดลองใช้หลักสูตรจำนวน 51 ชั่วโมง นักศึกษามีระดับความตระหนักต่างๆ สรุปได้จากการทดลองใช้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา ขบวนการภูมิปัญญาท้องถิ่นจำนวน 51 ชั่วโมง นักศึกษาทุกคน มีความตระหนักในระดับของการรับรู้ และนักศึกษาร้อยละ 96.67 ที่มีการพัฒนาระดับของความตระหนักให้สูงขึ้นเป็นระดับการตอบสนอง และมีนักศึกษาร้อยละ 63.67 ที่มีการพัฒนาระดับความตระหนักสูงขึ้นเป็นระดับเห็นคุณค่า และจากนั้นมีนักศึกษาร้อยละ 46.67 ที่มีการพัฒนาระดับความตระหนักสูงขึ้นเป็นระดับจัดระบบคุณค่า และเหลือนักศึกษาร้อยละ 13.33 ที่มีการพัฒนาระดับความตระหนักสูงสุดเป็นระดับการสร้างคุณลักษณะประจำตัว

2.5 ผลการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 และจัดทำเป็นหลักสูตรฉบับร่างที่ 2

จากการใช้หลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตและปัญหาบางประการ ที่มีผลต่อความชัดเจนต่อคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการตอบคำถามของนักศึกษาจึงได้มีการปรับแก้ในหน่วยต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 17 รายการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 แก้เป็นหลักสูตรฉบับร่างที่ 2

การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่างที่ 1	หลักสูตรฉบับร่างที่ 2
หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน	ไม่เปลี่ยนแปลง
หน่วยที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นพบว่า เดิมมีการสัมภาษณ์ในประเด็นดังนี้ 1) ที่มาของภูมิปัญญา 2) กระบวนการผลิต /วิธีการทำ/วัสดุอุปกรณ์/การนำไปใช้ประโยชน์ 3) การถ่ายทอดและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่ภูมิปัญญาที่ไปศึกษาจะมีคุณภาพดี และความสมบูรณ์ลงตัวในสัดส่วนของวัตถุดิบต่างๆที่นำมาผลิต แต่ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า มีอีกส่วนหนึ่งที่ค่อนข้างด้อยและต้องปรับปรุงคือการเพิ่มมูลค่าของภูมิปัญญา หรือสิ่งที่ปราชญ์ต้องการอยากเห็นจากภูมิปัญญาอันเป็นที่หวงแหนของชุมชน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าคำถามดังกล่าวเป็นประเด็นสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงหัวข้อโครงงานของนักศึกษาที่มีความเป็นสเต็มศึกษามากยิ่งขึ้น	เพิ่มข้อคำถามประเด็นการสัมภาษณ์ดังนี้ 1. ท่านคิดว่าอยากให้ภูมิปัญญาของท่านพัฒนาต่อยอดอย่างไรบ้าง
หน่วยที่ 3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น มีประเด็นที่ตั้งข้อสังเกตนำไปสู่การปรับปรุงคือ 1.จากการทดลองใช้หน่วยที่ 3 โดยให้นักศึกษานำภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ปัญหาตามกระบวนการของ TRIZ จนได้ประเด็นในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งส่วนนี้นักศึกษาปฏิบัติได้ดี แต่พอเข้าไปสู่กระบวนการสร้างนวัตกรรมจริงๆ นักศึกษากลับมีปัญหาคือไม่รับทราบทบทวนตนเอง เนื่องจากยังไม่เคยเป็นผู้สร้างนวัตกรรมมาก่อน อาจจะแค่เคยทำโครงงานซึ่งมีครูคอยกำกับติดตามทำให้ผู้วิจัยต้องแนะนำบทบาท วิธีการดำเนินงานในขั้นต่างๆ อย่างหนัก เพื่อให้เขาเป็นนักสร้างนวัตกรรม ซึ่งเขาก็สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ในระดับหนึ่ง ในขั้นนี้เพื่อให้เกิดภาพที่ชัดเจน อีกทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง	หน่วยที่ 3 เพิ่มเติม 1.กิจกรรมเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นนักปฏิบัติในการสร้างสรรค์นวัตกรรมมาแล้ว ประสพการณ์ ให้นักศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของนวัตกรรมที่พึงประสงค์

ตาราง 17 (ต่อ)

การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่างที่ 1	หลักสูตรฉบับร่างที่ 2
ผู้วิจัยเห็นว่าการต้องมีการเชิญให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นนักปฏิบัติในการสร้างสรรค์นวัตกรรมมาแล้วประสบการณ์นักศึกษาฟังโดยให้นักศึกษาถอดบทเรียนเกี่ยวกับคุณลักษณะและบทบาทของนวัตกรรมที่พึงประสงค์ 2. ทักษะทางศิลปะการออกแบบชิ้นงานนวัตกรรมของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ยังไม่ดี การจัดหลักสูตรให้รู้ตัวชี้วัด และเนื้อหาอย่างเดียวไม่สามารถทำให้มีทักษะการออกแบบได้	2. กิจกรรมอบรมทักษะการออกแบบและการแนะนำการออกแบบสีและทรวดทรง รูปร่างชิ้นงานโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
หน่วยที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา ในการออกแบบการเรียนรู้เนื่องจากต้องมีการบูรณาการทั้ง 5 สาระ มีจุดประสงค์ทั้ง 5 สาระและต้องมีการวัดการประเมินผลใน 5 สาระ ซึ่งจากการศึกษาหลักสูตรนำร่องที่ 1 พบว่าเดิมในหลักสูตรนำร่องให้นักศึกษาไปศึกษาเรียนรู้ในส่วนนี้ด้วยตนเอง ซึ่งนักศึกษาทำให้มีความเข้าใจของนักศึกษาต่างกัน และขาดความชัดเจน	เพิ่มเติมให้มีวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับการวัดและการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลตัวชี้วัดสาระศิลปะ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเพิ่มเติม
หน่วยที่ 5 การกำกับติดตามนักศึกษาครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาไปใช้จริงในสถานศึกษา เดิมจะมอบหมายให้ครูพี่เลี้ยงเป็นช่วยผู้รับผิดชอบในการกำกับดูแล ประเมิน ซึ่งมีความยุ่งยากมากเนื่องจากพื้นที่ห่างไกลการนัดหมายประชุมไม่สะดวก และมีความเข้าใจในสเต็มศึกษาแตกต่างกัน ทำให้ผลการประเมินไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน	การกำกับติดตามการนำแผนจัดการเรียนรู้ไปใช้จริง เปลี่ยนเป็นมอบหมายให้อาจารย์นิเทศวิชาเอกเป็นช่วยผู้รับผิดชอบในการกำกับดูแล ประเมินผลโดยก่อนการลงไปกำกับติดตามการประชุมชี้แจงทำความเข้าใจภาระงานและเครื่องมือและวิธีการประเมินผล

สรุปหลักสูตรฉบับร่างที่ 2 ยังคงเดิมในใจความขององค์ประกอบหลักๆ ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผล แต่มีการเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนในประเด็นย่อยๆ ในส่วนของกิจกรรมในหน่วยที่ 2 3 4 และปรับการวิธีการติดตามผลในหน่วยที่ 5 เท่านั้น (ดังภาคผนวก) ทำให้เกิดความมั่นใจว่าหลักสูตรฉบับร่างที่ 2 จะมีคุณภาพเหมาะสมต่อการพัฒนาผู้เรียนได้

หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐาน ภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู (ฉบับร่างที่ 2)

หลักการของหลักสูตร

ในการนำหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์ในทุกรูปแบบ ทั้งบูรณาการในเนื้อหา ในรายวิชา และแบบสหวิทยาการของศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดการพัฒนาคนทุกด้านอย่างเป็นองค์รวม

2. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ เติบโตตามศักยภาพ จนผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

3. ในการจัดการเรียนรู้ให้มีการถ่ายทอดความรู้ จากปราชญ์ท้องถิ่นไปยังนักศึกษาด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำให้ดูและให้ฝึกปฏิบัติ เล่าให้ฟัง ให้นักเรียนได้ลงไปศึกษาจากสถานที่จริง โดยมีการใช้กระบวนการกลุ่ม มีการจัดผู้เรียนโดยละความสามารถ ความถนัด

4. ใช้กระบวนการถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดต่อไป

5. ใช้การโค้ชในรูปแบบต่างๆ ทั้งการโค้ชจากผู้สอนเอง การโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาด้วยกันเป็นโค้ชเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

6. ใช้ทุกศาสตร์สาระวิชาใช้แนวทางการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายและมีความต่อเนื่อง และสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นผ่านการทำโครงงานอย่างเป็นระบบ

3. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน	การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน	3
หน่วยที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น	วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียนการสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการการนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	6
หน่วยที่ 3 การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม	ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสเต็มศึกษา การบูรณาการในสเต็มศึกษาการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ปฏิบัติการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามสเต็มศึกษา ได้แก่การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)	12
หน่วยที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)	หลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ภูมิปัญญา	21

เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	ท้องถิ่น ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา การวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ	
หน่วยที่ 5 ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบคุณภาพของหน่วยการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	9
รวม		51

กิจกรรมการเรียนรู้

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครูเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงดังนี้

1. การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติโครงงานเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. การเรียนรู้จากการถอดบทเรียนจากปราชญ์ท้องถิ่น
3. การเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช
4. ในการบริหารจัดการชั้นเรียนโดยมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกโดยจัดสมาชิกในกลุ่มแบบคละความสามารถความถนัด
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งหมด

การวัดและประเมินผล

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู มีการวัดและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตการปฏิบัติงาน พฤติกรรมกลุ่ม แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้

ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตร

3.1 ผลการทดลองใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่าง

ได้นำหลักสูตรฉบับร่างที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เดือนมิถุนายน 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2562 เป็นเวลา 51 ชั่วโมง ได้ผลการใช้หลักสูตรในหน่วยการเรียนรู้ต่างๆดังนี้

3.1.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ธรรมชาติและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน และอธิบายวิธีการประเมิน การสร้างเกณฑ์การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์ธรรมชาติและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้
2. วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนได้
3. วิเคราะห์อธิบายวิธีการประเมิน การสร้างเกณฑ์การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน

เนื้อหาสาระ

การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมให้นักศึกษามีความเข้าใจ โดยให้นักศึกษาสืบค้นแบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้จากฐานข้อมูล หรือสร้างขึ้นโดยหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ใช้

บทบาทสมมติ โดยให้ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นครู และผู้เรียนเป็นนักเรียน โดยให้ผู้เรียนได้ใช้แบบสำรวจการเรียนรู้ที่แบ่งเป็นวิธีการที่ผู้เรียนใช้ให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งมี 4 กลุ่ม 1) Visual Learning (เรียนรู้โดยการใช้มองเห็น) 2) Auditory Learning (เรียนรู้โดยการใช้ฟัง) 3) Kinesthetic Learning (เรียนรู้โดยการปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่างๆ) 4) Tactile Learning (เรียนรู้โดยการกระทำ) เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนๆในชั้นเรียน และผู้วิจัยแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ของตนเองเพื่อทำกิจกรรมศึกษาความสอดคล้องเชิงทฤษฎีการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดการประเมินโดยให้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดอย่างอิสระ สืบค้นข้อมูลได้วิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎีกับรูปแบบการเรียนรู้แบบต่างๆ



ภาพประกอบ 20 นักศึกษาวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ และทฤษฎีที่สอดคล้อง

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

แบบบันทึกปฏิบัติการที่ 1 การวิเคราะห์ผู้เรียนกระดานปฐพี ปากกาเคมี 2 หัว การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมิน

ประเมินความสามารถในวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้โดยสังเกตจากการนำเสนอผลการจัดกิจกรรม

ผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

จากการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนพบว่านักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างสามารถวิเคราะห์ธรรมชาติของผู้เรียน การวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ และบอกได้ว่าเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบใด รวมถึงบอกสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้แต่ละรูปแบบได้ โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการวิเคราะห์ธรรมชาติของผู้เรียน การวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี และการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนเท่ากับ 4.21 คะแนน S.D. 0.84 ซึ่งหมายถึงอยู่ในระดับดี ทำให้เกิดความมั่นใจว่านักศึกษาจะใช้ทักษะนี้ในการออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

3.1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างถูกต้องเหมาะสม วิเคราะห์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ และมีแนวคิดและพฤติกรรมในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และสามารถถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่าง ถูกต้องเหมาะสม
2. สามารถวิเคราะห์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้
3. มีแนวคิดและพฤติกรรมในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ

วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียน การสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์วัตถุประสงค์กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น

การเตรียมความพร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้

1. ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยใช้วิธีการเชิงคุณภาพในการหาผู้ให้ข้อมูล (Key Information) โดยใช้วิธีการ Snowball ซึ่งผู้วิจัยศึกษาประสานไปยังสำนักวัฒนธรรมจังหวัดเพื่อประสานข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. ผู้วิจัยประสานไปยังปราชญ์ท้องถิ่นประเภทต่างๆ เพื่อขอความร่วมมือในเข้าศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นลงพื้นที่สัมภาษณ์ปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในมิติต่างๆ ได้แก่ความ

เป็นมา วิธีและกระบวนการผลิต วัสดุและอุปกรณ์ การนำภูมิปัญญาไปใช้ประโยชน์ กระบวนการ สืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น

3. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และคัดเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีหลัก วิทยาศาสตร์รองรับเพื่อให้เป็นแหล่งนักศึกษาครูได้เรียนรู้

4. ผู้วิจัยประสานขอความร่วมมือไปยังปราชญ์ท้องถิ่นที่ได้รับการคัดเลือกอีกครั้ง เพื่อขอความร่วมมือเป็นวิทยากรกลุ่มให้นักศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 1 การฝึกอบรบภาคทฤษฎี (3 ชั่วโมง)

1. ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสร้างองค์ความรู้โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสิ่ง ที่ต้องเรียนรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนศึกษาความหมายของภูมิ ปัญญาท้องถิ่นจากอินเทอร์เน็ตและใช้ความรู้นั้นวิเคราะห์ประสบการณ์เดิมว่าในชุมชนมีภูมิ ปัญญาท้องถิ่นอะไรบ้าง และร่วมกันสรุป องค์ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ผู้วิจัยให้หลักการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ และใช้หลักของการฝึกฝนจนเกิดฝึก เพื่อให้นักศึกษามีทักษะการถอดบทเรียนเพื่อศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น ฝึกการสัมภาษณ์ การ บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยให้มีวิทยากรปราชญ์ท้องถิ่นมาเป็นผู้ให้ข้อมูลโดยให้ นักศึกษาครูได้ฝึกการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามที่นักศึกษาสร้างขึ้น ฝึกการบันทึกข้อมูล การ วิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการถอดบทเรียน

3. หลังจากกิจกรรมสัมภาษณ์วิทยากรปราชญ์ท้องถิ่น ผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นโค้ช ในการแนะนำนักศึกษาครูเกี่ยวกับกิจกรรมการถอดบทเรียน ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจสามารถ ถอดบทเรียนและมีความมั่นใจในการถอดบทเรียน

ระยะที่ 2 การลงพื้นที่ภาคปฏิบัติ (3 ชั่วโมง)

1. ให้นักศึกษาคัดเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งมี 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอาหาร กลุ่มการ อาชีพ กลุ่มศิลปหัตถกรรม กลุ่มนันทนาการละเล่น และกลุ่มการแพทย์แผนไทยยาสมุนไพร หลังจากนั้นให้นักศึกษาสร้างแบบสัมภาษณ์

2. ให้นักศึกษาลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นตามความสนใจ โดยให้นักศึกษาเป็นผู้ประสานปราชญ์ท้องถิ่นเพื่อนัดสัมภาษณ์ปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเอง ดำเนินการถอดบทเรียนด้วยตนเอง ในการลงพื้นที่นอกเหนือจากการ สัมภาษณ์นักศึกษายังได้มีการผลิตภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยปฏิบัติจริง ทำให้เรียนรู้ขั้นตอนต่างๆ ใน การสร้างหรือผลิตภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้เห็นความสำคัญของภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของ

คนในสังคมชนบท ได้พบกับปัญหาต่างๆของภูมิปัญญาท้องถิ่นด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าวิธีการให้ลงพื้นที่เรียนรู้ประสบการณ์ตรงเป็นการสร้างความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักศึกษาครูมากกว่าผู้วิจัยเล่าให้ฟัง หรือสอนเอง นอกจากนี้การนี้จะทำให้นักศึกษาเห็นกระบวนการในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการว่าควรบูรณาการอย่างแท้จริงในให้ภาคส่วนของชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งในการลงพื้นที่ผู้วิจัยให้นักศึกษาลงพื้นที่ได้ตามความสนใจ ความต้องการของนักศึกษาเลยซึ่งพบว่านักศึกษาหลายกลุ่มมีการลงพื้นที่หลายครั้ง เพราะเกิดความชื่นชอบ อยากทำให้คล่องและผูกพันกับทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่น และชุมชน

3. หลังจากนักศึกษาลงพื้นที่แล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน ในด้านวัสดุ กระบวนการ และการนำไปใช้ ซึ่งในกิจกรรมนี้ทำให้นักศึกษาเห็นแนวทางความเชื่อมโยงของภูมิปัญญา กับองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ การออกแบบเชิงวิศวกรรม เทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้ความเข้าใจในการนำทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาสู่การใช้งานได้มากขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และในด้านของความตระหนักทำให้นักศึกษาเกิดความภูมิใจในความสามารถของปราชญ์ท้องถิ่นด้วย



ภาพประกอบ 21 นักศึกษาทดลองทำไข่เค็มไชยา และชาวบ้านแสดงวิธีการเก็บหอยนางรมแก่นักศึกษา



ภาพประกอบ 22 ลงพื้นที่ศึกษาการทำหนังตะลุง

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- 1) แบบบันทึกปฏิบัติการที่ 2 การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) ใบงานการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น 3) แบบบันทึกการถอดบทเรียน 3) ร้านราชินีไข่เค็ม อำเภอไชยา 4) ฟาร์มหอยนางรม อำเภอกาญจนดิษฐ์ 5) บ้านพุมเรียง อำเภอไชยา 5) บ้านหนังตะลุงหนังสมุณน้อย ศ.ศรีพัฒน์ 6) โรงเรียนเครือข่าย

การวัดและประเมิน

1. ด้านความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น มีความรู้เกี่ยวกับการวิธีการถ่ายทอด สืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และการถอดบทเรียนประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน

2. ด้านความสามารถ

สามารถถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างเหมาะสมครบถ้วน ประเมินได้การถอดบทเรียน และสามารถวิเคราะห์ความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านวัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ประเมินได้จากใบงานวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

3. ด้านเจตคติ

ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นประเมินได้จากแบบบันทึกประจำวัน จากการถอดบทเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรม

ผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ด้านความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่น

นักศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น มีความรู้เกี่ยวกับการวิธีการถ่ายทอด สืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และการถอดบทเรียนประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .57

2. ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

สามารถถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างเหมาะสมครบถ้วนประเมินได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากการจัดการถอดบทเรียน และสามารถวิเคราะห์ความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านวัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ประเมินได้จากใบงานวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.07 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ได้ผลการศึกษาในเชิงคุณภาพพบว่าความรู้จากการถอดบทเรียนโดยนักศึกษาได้เรียนรู้สิ่งต่างๆดังนี้

ที่มาของภูมิปัญญาแต่ละชนิด วัสดุอุปกรณ์ กระบวนการ วิธีการในการผลิตหรือสร้างภูมิปัญญาแต่ละชนิด อีกทั้งยังได้ทดลองปฏิบัติการสร้างภูมิปัญญาแต่ละชนิดด้วยตนเองทำให้สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ เทคนิค รู้จักการแก้ปัญหา รวมถึงสภาพปัญญาในการผลิตหรือการใช้ภูมิปัญญาแต่ละชนิดได้มากขึ้น

วิธีการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการถ่ายทอดจากรุ่นพ่อ แม่ ปู่ย่าตายาย ไปสู่รุ่นลูก หลานโดยการปฏิบัติให้ดู พาไปช่วยปฏิบัติตั้งแต่เล็กๆ ฝึกให้ปฏิบัติ และนอกเหนือจากนี้ปัจจุบันนี้ภูมิปัญญาท้องถิ่นหลายชนิดกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ไข่เค็มไชยา ผ้าทอพุมเรียง มีการสืบทอดโดยการตั้งเป็นศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้สำหรับเยาวชน บุคคลทั่วไปที่สนใจ

การนำไปใช้ประโยชน์ มีการเสนอเป็นประเด็นต่างๆสรุปได้ดังนี้ 1) ประกอบอาชีพเสริม จากการผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาที่ทำไม่ยาก เช่น ไข่เค็มไชยา การทำวุ้น 2)การเลือกบริโภค และการดูแลสุขภาพผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาที่เป็นอาหารหลายชนิดหลังจากไปเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นแล้วทำให้เกิดความรู้ในการเลือกบริโภค หรือวิธีการบริโภคที่ถูกต้อง เช่นการบริโภคหอยนางรมให้ปลอดภัย การดูแลสุขภาพผ้าไหม เป็นต้น 3) การนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3. ด้านเจตติในความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นประเมินได้จาก แบบบันทึกประจำวัน จากการถอดบทเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรม ซึ่งนอกจากนี้ยังมีการสัมภาษณ์นักศึกษาเกี่ยวกับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นพบว่ามีความตระหนักในระดับต่างๆ

1) ระดับการรับรู้ คือนักศึกษาจะรับรู้ในที่มา กระบวนการผลิต ประโยชน์และความสำคัญที่มีต่อครอบครัว เข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น และอยากศึกษาเพิ่มเติม ดังตัวอย่างคำสัมภาษณ์ต่อไป

“ในการลงพื้นที่น้ำตาลมะพร้าวมะพร้าวจะได้ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ใช้เทคนิคของชาวบ้านวิธีการจะคิดเองจะทำเองทุกขั้นตอน ส่วนน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นไม่ได้ดูกระบวนการการผลิตสูงส่งจะอธิบายให้ฟังจะได้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการการสกัดเย็น” N 1

“คุณค่าและเอกลักษณ์เป็นสิ่งที่บรรพบุรุษได้นำสิ่งที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งวิธีการทำและวิธีการเลี้ยงยังคงมีเอกลักษณ์อยู่ และควรมีการสืบทอดต่อไปให้คนรุ่นหลัง” N 7

“จากการที่ได้ลงไปศึกษาภูมิปัญญา หลายๆภูมิปัญญาด้วยกัน ได้ความรู้เพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความรู้ด้านทักษะกระบวนการการทำต่างๆหรือแม้แต่เรื่องราวจากอดีตถึงปัจจุบันนี้ว่า ในแต่ละภูมิปัญญาจะมีการสืบทอดหรือว่ามีกระบวนการทำที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับบริเวณ แต่ละบริเวณจะเป็นบริเวณแบบไหน” N 9

2) ขั้นการตอบสนอง หลังจากได้ไปเรียนรู้ รู้จักภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการตอบสนองในลักษณะต่างๆ คือ อยากฝึกทำ อยากเล่าให้คนอื่นรู้ อยากซื้อ เป็นต้น ดังตัวอย่างคำสัมภาษณ์ต่อไป

“อยากจะเอาภูมิปัญญาน้ำตาลมะพร้าวไปลองทำดูว่าถ้าเรานำมาทำเราจะทำได้เหมือนของเขาไหมส่วนภูมิปัญญาอื่น เช่น ของเล่นก็สามารถนำไปทำให้เด็กๆที่บ้านเล่นได้ให้เด็กได้เรียนรู้ภูมิปัญญาที่เกี่ยวกับของเล่นก็มีมากมาย ให้เด็กเรียนรู้ตั้งแต่ตอนเล็กๆจะได้รู้ว่าภูมิปัญญาชาวบ้านมีอยู่มากมายสามารถทำได้ของที่มีอยู่ในธรรมชาติ” N 1

“เล่าว่าการทำไข่เค็มไชยามีขั้นตอนอย่างไร” N 7

“สิ่งที่ได้รู้มาสิ่งที่หนูกลับไปบ้าน ก็ได้เล่าให้แม่ฟังถึงวิธีการ ขั้นตอนการทำไข่เค็ม ไปเรียนรู้ภูมิปัญญาว่าวมากี่ มาเล่าให้พ่อฟัง ว่ามันมีวิธีการทำแบบไหน” N 12

3) ขั้นตอนของการเห็นคุณค่า การสื่อสารถึงภูมิปัญญาด้วยความภาคภูมิใจ ดังคำสัมภาษณ์ต่อไปนี้

“เรารู้สึกภาคภูมิใจ ที่เราได้ทำ ได้รู้ได้ศึกษา แนวคิดของบรรพบุรุษ ว่าบรรพบุรุษของเราฉลาด มีแนวคิดที่มีรูปแบบที่ทำให้ลูกหลานมีอาชีพ ที่ทำให้เกิดภาคภูมิใจในตระกูล” N23

“ปราชญ์ชาวบ้าน ปราชญ์ท้องถิ่น มีคิดสร้างสรรค์ด้วยค่ะ คิดแก้ปัญหา เมื่อที่คุณค่าที่มองเห็นมากที่สุดด้านปัญหาเพราะว่าถ้าจะได้มาแต่ละภูมิปัญญาจะต้องเจอปัญหามาก่อนแล้ว คนโบราณเค้าก็เก่งเค้าสามารถคิดแก้ปัญหาและสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน” N 25

ผลในหน่วยที่ 2 สรุปได้ว่าการที่นักศึกษาได้เรียนรู้วิธีการถอดบทเรียน สามารถทำให้นักศึกษาเก็บข้อมูลที่สำคัญอย่างครบถ้วน และหลังจากลงพื้นที่นักศึกษามีความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่น และความตระหนักของนักศึกษาก็มีระดับที่สูงขึ้น ทำให้เชื่อมั่นว่าจะทำให้นักศึกษานำความรู้ไปออกแบบการเรียนรู้ได้ดีขึ้น อีกทั้งถ้านักศึกษามีการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้นความตระหนักก็จะสูงขึ้นด้วย

3.1.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ลักษณะการบูรณาการในสเต็มศึกษา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น และสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถวิเคราะห์ลักษณะการบูรณาการในสเต็มศึกษา
2. สามารถวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. สามารถวิเคราะห์สร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

4. สร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้ตามองค์ของสติมศึกษา และเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

5. ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีแนวคิดในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ

ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสติมศึกษา การบูรณาการในสติมศึกษา การสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ปฏิบัติการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามสติมศึกษา ได้แก่การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์,เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

กิจกรรมการเรียนรู้

การเตรียมความพร้อมของครูก่อนจัดการเรียนรู้

1. ผู้วิจัยประสานขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานต่างๆ เช่น วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ภาควิชาต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น ภาควิชาศิลปศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยี เพื่อขอความร่วมมือจัดอาจารย์ หรือเจ้าหน้าที่ให้ความรู้ แนะนำนักศึกษา หากนักศึกษามีความจำเป็นต้องใช้ความรู้ในงานเทคนิคเฉพาะทางในการสร้างสรรค์นวัตกรรม กิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยนำอภิปรายหัวข้อการที่มาของนวัตกรรม โดยให้นักศึกษารวบรวมแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม ซึ่งจะนักศึกษาจะสรุปได้ว่าการสร้างนวัตกรรมมาจาก 2 แนวทาง คือ นวัตกรรมจากการออกแบบเชิงวิศวกรรม และนวัตกรรมเชิงโครงสร้างทางสังคม ซึ่งในส่วนนี้นักศึกษาได้ผ่านการสัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่นในประเด็นการสืบทอด การถ่ายทอดทำให้นักศึกษามีความเข้าใจลักษณะของการสร้างนวัตกรรมผ่านโครงสร้างทางสังคมมากขึ้น

3. ให้นักศึกษานำผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในหน่วยที่ 2 มาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สติมศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม อภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติการทดลองใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ตามใบกิจกรรมเรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม โดยเริ่มจากการวิเคราะห์องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสติมศึกษา นักเรียนก็จะมีความเข้าใจเทคนิคการหาหัวข้อโครงการใหม่ๆซึ่งเป็นเทคนิคที่นักนวัตกรรมเชิงวิศวกรรมนิยมนำมาใช้ นักศึกษาจะได้รับการฝึกฝนเกิดความชำนาญ

4. ให้นักศึกษาทำโครงการเพื่อพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสเต็มศึกษา และเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ตามลำดับ ขั้นตอนดังนี้

4.1 ระบุปัญหาในการทำโครงการโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

4.2 วิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนานวัตกรรม

4.3 วางแผน เป็นการใช้ความรู้มาวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน โดยได้รับการแนะนำจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์สาขาต่างๆ

4.4 ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

4.5 ประเมินและปรับปรุงผลงาน เป็นการใช้ให้ผู้สอน และนักศึกษาได้ ประเมินผลงานของตนและปรับปรุงแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ต่างๆ ทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ได้ช่วยกัน เสนอแนะเพื่อปรับปรุงผลงานอีกครั้ง

4.6 นำเสนอผลงานสร้างสรรค์นวัตกรรม

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

- 1) ใบความรู้ทักษะการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม
- 2) แบบบันทึกปฏิบัติการทำโครงการการสร้างนวัตกรรมนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 3) วัสดุที่ใช้ในการโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

การวัดและประเมิน

1. ด้านความรู้

สามารถวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิง วิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ด้านความสามารถ

ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

3. ด้านเจตคติ

ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสามารถประเมินทั้งความรู้และด้านทักษะการสร้างสรค์นวัตกรรม จากการทำโครงงานของนักศึกษาโดยมีรายละเอียดผลการประเมินดังนี้

1. ความรู้จากวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งประเมินจากรายงานผลการทำโครงงาน ซึ่งพบว่านักเรียนทุกกลุ่มมีการวิเคราะห์ความรู้ในสาขาต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ทักษะสรค์นวัตกรรมของนักศึกษา ประเมินได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 18 คะแนนทักษะสรค์นวัตกรรมของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1. มีความคิดริเริ่มสรค์			
1.1. การแสดงเห็นถึงความคิดริเริ่ม และสรค์ในงาน	3.80	0.00	มาก
1.2. มีการคิดนอกกรอบได้	3.80	0.40	มาก
1.3. คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน	4.20	0.40	มาก
1.4. ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น	3.80	0.40	มาก
1.5. เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสรค์ผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา	4.20	0.80	มาก
2. มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง			
2.1. สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้	4.10	0.80	มาก
2.2. มีเทคนิคความรู้เฉพาะทางในการสรค์นวัตกรรมที่ลึกซึ้ง	3.80	0.49	มาก
2.3. มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย	3.80	0.49	มาก
3. มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ			
3.1 มีการวางแผนการแก้ปัญหา ทำงานอย่างเป็นระบบ	4.60	0.49	มาก
3.2 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.20	0.40	มาก

ตาราง 18 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ วิวิจารณ์ ประเมินตามหลักเหตุผล	4.60	0.49	มากที่สุด
3.4 นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง	3.50	0.70	มาก
3.5 สร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน	4.80	0.40	มากที่สุด
4. มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี คือ			
4.1 เปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลาย	4.50	0.80	มากที่สุด
4.2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือ ร่วมใจ เป็นทีมที่ดี	4.20	0.80	มาก
4.3. ฟัง สื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4. เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นผู้นำกลุ่ม	4.20	0.40	มาก
เฉลี่ย	4.23	0.45	มาก

จากตารางจะเห็นว่านักศึกษามีค่าเฉลี่ยทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมแต่ละด้านเท่ากับ 4.23 หรือเท่ากับอยู่ในระดับดี ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่านักศึกษาจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อต้องการให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ ซึ่งในการสร้างสรรค์นวัตกรรมบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้นหลังจากมีการให้นักศึกษาใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมมาวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถแบ่งผลงานของนักศึกษาออก 2 กลุ่ม ได้แก่ สร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในภูมิปัญญาให้ดีขึ้น และการนำของเหลือจากภูมิปัญญามาพัฒนาต่อยอด ซึ่งมีตัวอย่างนวัตกรรมที่นักศึกษาพัฒนาขึ้นดังนี้

1. นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดในภูมิปัญญา

โครงการเรื่องการพัฒนาสีย้อมหนังตะลุง

หนังตะลุงเป็นศิลปะการแสดงประจำท้องถิ่นอย่างหนึ่งของภาคใต้ เป็นการเล่าเรื่องราวที่ผู้กร้อยเป็นนิยาย ดำเนินเรื่องบทร้อยกรองที่ขับร้องเป็นสำเนียงท้องถิ่นหรือที่เรียกกันว่า การมีบทสนทนาแทรก “ว่าบท” เป็นระยะ และใช้การแสดงเงาบนจอผ้าเป็นสิ่งดึงดูดสายตาของผู้ชม ซึ่งการว่าบท การสนทนา และการแสดงเงา นี้ นายหนังตะลุงเป็นคนแสดงเองทั้งหมดเมื่อลงพื้นที่ศึกษาปัญหา นักศึกษาใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม TRIZ พบว่าเมื่อฝนตกหนังตะลุง จะไม่สามารถแสดงได้เพราะตัวหนังตะลุงไม่สามารถโดนน้ำได้ เพราะจะทำให้สีของหนังตะลุงลอก ติดกับจอผ้า ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงซึ่งก็ค่อนข้างเป็นปัญหากับการเล่นหนังตะลุง จึงมีแนวคิดแก้ปัญหาโดยการเลือกใช้สีที่เหมาะสมทำให้ตัวหนังตะลุงสีไม่ตกเมื่อโดนน้ำ ซึ่งนักศึกษาได้ศึกษา ความรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบ คณิตศาสตร์ ศิลปศึกษา ที่อยู่ในหนังตะลุง เพื่อศึกษารูปแบบสีทาหนังแบบต่างๆ และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางการใช้สีและใช้กระบวนการวิจัย เชิงวิทยาศาสตร์ในการทดสอบ โดยศึกษาทดลอง มีการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทดลองผสมสีหลากหลายประเภทด้วยความอดทน ปรากฏว่าค้นพบองค์ความรู้ว่าสี Kerton เป็นสี ผสมอาหารที่แม้เอาไปแช่น้ำสีจะไม่ตก และในตอนแห่งหนังตะลุงยังมีความยืดหยุ่นไม่แข็งดัดได้ เหมาะแก่การใช้งาน ซึ่งความรู้นี้ได้มีการถ่ายทอดกลับคืนแก่ชุมชนท้องถิ่นด้วย ซึ่งสร้างความ เชื่อมั่นและความภาคภูมิใจแก่นักศึกษา

โครงการนวัตกรรมตู้ตากปลาฝาฝน



ภาพประกอบ 23 นักศึกษานำเสนอโครงการนวัตกรรมตู้ตากปลาฝาฝน

ในการลงพื้นที่สัมภาษณ์ชาวบ้าน และหลังจากนักศึกษาใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม TRIZ วิเคราะห์เรื่องการทำปลาตากแห้ง ทำให้พบปัญหาที่ต้องการแก้คือเรื่องการตากปลาในช่วงหน้าฝน จึงมีแนวคิดการทำตู้ปลาฝาฝนเพื่อออกแบบและสร้างตู้อบแห้งปลาตากแห้งโดยใช้พลังงานไฟฟ้า โดยต้องการจะแก้ไขปัญหาในเรื่องกระบวนการผลิตในขั้นตอนนักศึกษาต้องศึกษาความรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบ คณิตศาสตร์ ศิลปศึกษา ที่ต้องใช้ในการทำตู้อบแสงอาทิตย์ ผลการทดสอบพบว่า ปลาตากที่ได้จากการทดลองด้วยตู้อบพลังงานไฟฟ้ามีน้ำหนักเท่ากับ 160 กรัม มีน้ำหนักสุทธิแห้งเท่ากับ 140 กรัม และปลาตากที่ได้จากการทดลองด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีน้ำหนักเท่ากับ 169 กรัม มีน้ำหนักสุทธิแห้งเท่ากับ 131 กรัม จากการทดลองตากปลาทั้งสองแหล่งพลังงานพบว่าให้ค่าน้ำหนักสุทธิน้ำหนักแห้งที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นหากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยในกระบวนการตากปลาก็สามารถใช้ ตู้อบพลังงานไฟฟ้าทดแทนการตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ได้ และช่วยป้องกันฝุ่นละออง สิ่งเจือปนในอากาศได้

การทำฉลากผลิตภัณฑ์กะปิเกาะแรด

เป็นจากการลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษาได้เก็บข้อมูลต่างๆ สอบถามสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นในการทำกะปิเกาะแรดซึ่งถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นชื่อของชาวเกาะแรด อำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี นักศึกษาใช้นักศึกษาใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม TRIZ จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมนักศึกษามีความสนใจในการทำฉลากผลิตภัณฑ์กะปิเกาะแรด เนื่องจากสังเกตว่ากะปิที่ขายไม่มีฉลากที่

แสดงข้อมูลโภชนาการต่างๆ ให้เห็นจึงไม่ได้รับการยืนยันรับรองมาตรฐานอาหารจาก อย. ชارب้าน ไม่มีความรู้ความเข้าใจนักศึกษาจึงศึกษาความรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบ คณิตศาสตร์ ศิลปศึกษา นำกะปิเข้ามาวิเคราะห์ข้อมูลโภชนาการโดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในด้าน วิทยาศาสตร์การอาหาร ในเรื่องข้อมูลโภชนาการและปรึกษาอาจารย์ทางศิลปกรรมในการ ออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์โดยใช้ความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะแก้ปัญหาให้ชุมชน

2. โครงการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น

ในโครงการที่ต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหา เชิงนวัตกรรมเพื่อหาหัวข้อโครงการจึงได้เป็นโครงการจากวัสดุเหลือใช้จากอาชีพที่เป็นภูมิปัญญา ท้องถิ่น ดังนี้

โครงการจากด้อยมากเป็นจานชามด้วยไบโอพลาสติก

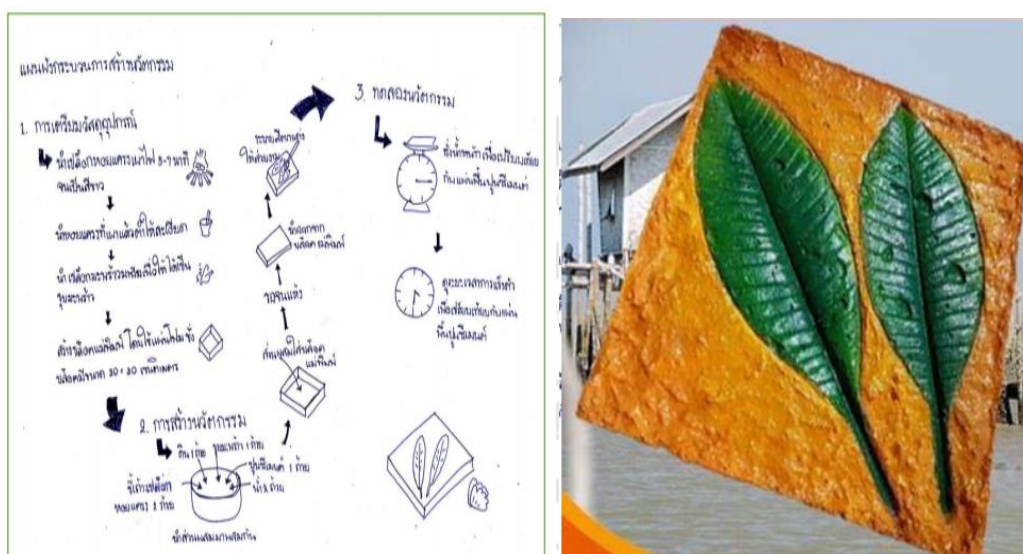


ภาพประกอบ 24 นักศึกษาแสดงผลงานนวัตกรรมจานจากเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์เกษตรโดย ใช้เทคโนโลยีไบโอพลาสติกโดยมีวิทยากรผู้เชี่ยวชาญร่วมชมและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากภูมิปัญญาอาชีพเกษตรกร มีของเหลือจากการเกษตรมากมายซึ่งชาวบ้านส่วนใหญ่ ทิ้ง หรือทำปุ๋ยจากแนวคิดนี้นักศึกษาใช้หลักการวิเคราะห์ตามเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ได้ว่ามีสิ่งที่เหลือเอาไปทำอะไรได้บ้าง ประกอบกับปัญหาการใช้โฟม การใช้พลาสติกจนเกิดภาวะ โลกร้อนเลยมาคิดหัวข้อโครงการโดยใช้ผลจากการเกษตรเช่น ใบกล้วย ใบไม้ ใบจากต้นกระพ้อซึ่ง ชาวบ้านนิยมนำมาห่อขนมต้มเนื่องจากมีความเหนียว และความรู้ทางไบโอพลาสติก

(BIOPLASTIC) เข้ามาช่วย มีการให้ครูศิลปะช่วยในการออกแบบให้รูปทรงสวยงามน่าใช้ โดยผู้วิจัยได้เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญมาให้ความรู้เฉพาะ และร่วมคิดเพื่อปรับปรุงผลงาน ผลปรากฏว่านักศึกษามีความมุ่งมั่นตั้งใจสามารถสร้างผลงานได้สำเร็จ และคืนองค์ความรู้สู่ชุมชน โดยการนำเสนอในงานวิจัยของมหาวิทยาลัยด้วย

แผนปูพื้นระดับบ้านจากเปลือกหอยแครง



ภาพประกอบ 25 การวางแผนปฏิบัติงานและผลงานการสร้างแผ่นปูพื้นระดับบ้านจากเปลือกหอยแครง

เป็นจากการลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษาได้เก็บข้อมูลต่างๆในการเลี้ยงหอยแครงทั้งระบบ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมนักศึกษาพบว่า มีของเหลือใช้ที่ไร้ประโยชน์และสร้างความเดือดร้อน อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์โรคต่างๆ นั่นคือกองเปลือกหอยแครงจึงมีความสนใจในการโครงการโดยศึกษาความรู้เกี่ยวกับแร่ธาตุ สมบัติของเปลือกหอยแครงพบว่าเปลือกหอยแครงมีแคลเซียมคาร์บอเนต หรือหินปูนซึ่งเป็นสารตั้งต้นที่สำคัญที่นำมาใช้ในการผลิตปูนที่นำมาใช้ในการสร้างอุตสาหกรรมครัวเรือน และมีการผสมกับกาบเส้นใยมะพร้าวซึ่งเป็นของเหลือจากอาชีพปลูกมะพร้าวที่ชาวบ้านทิ้งซึ่งนักศึกษาได้ใช้ความรู้จากทุกศาสตร์ในการทำโครงการ มีการประสานความร่วมมือเพื่อขอคำแนะนำจากทุกภาคส่วนทำให้สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ รูปแบบสวยงามถูกใจผู้ใช้เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มในท้องถิ่นอีกด้วย

3.1.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)

ผู้เรียนสามารถออกแบบออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ออกแบบออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อการจัดการเรียนรู้

เนื้อหาสาระ

ศึกษาหลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา การวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ

กิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 1 การฝึกอบรมภาคทฤษฎี

1. จัดกิจกรรม บรรยายแบบมีส่วนร่วมหัวข้อการออกแบบการเรียนรู้ อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ บรรยายการตัวชี้วัด การประเมินผลตัวชี้วัดและการสร้างเครื่องมือในสาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ

2. เป็นการปฏิบัติออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น จากกรณีตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ประเด็นต่อไปนี้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์ธรรมชาติ และรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ปฏิบัติการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ปฏิบัติการวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา ปฏิบัติการวัดและประเมินผล ปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ

3. นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้จากการออกแบบการเรียนรู้ และใช้กระบวนการ
โค้ชจากครู เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญ

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

ตารางวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น แบบบันทึกการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
หนังสือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมิน

1.ด้านความรู้

ความรู้ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บน
ฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นประเมินจากชิ้นงานแผนจัดการเรียนรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผล

2.ด้านความสามารถ

สามารถออกแบบออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education)
บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ประเมินจาก ชิ้นงานแผนจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตและเครื่องมือในการ
วัดและประเมินผล

3.ด้านเจตคติ

นักศึกษาตระหนักในคุณภูมิปัญญาท้องถิ่นประเมินจากตอบอนุทินบันทึกการ
เรียนรู้

ผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

ในการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐาน
ภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู เป็นรายกลุ่มซึ่งมีผลการประเมินความสามารถดังต่อไปนี้

ตาราง 19 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยประเมินช่วงระหว่างเรียน

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
วัตถุประสงค์			
1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.16	0.85	มาก
2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.12	0.83	มาก
3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้	4.16	0.85	มาก
4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ	4.08	0.75	มาก
5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.12	0.83	มาก
กิจกรรม			
1) สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	4.12	0.83	มาก
2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม	4.08	0.70	มาก
3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน	3.92	0.73	มาก
4) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน	4.04	0.93	มาก
5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม	4.04	0.75	มาก

ตาราง 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
สื่อ			
1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	4.20	0.76	มาก
2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.12	0.78	มาก
3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	4.00	0.86	มาก
4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน	4.08	0.75	มาก
5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	4.04	0.84	มาก
การวัดและประเมินผล			
1) ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.12	0.78	มาก
2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระและสิ่งที่ต้องการวัด	4.00	0.86	มาก
3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.04	0.78	มาก
4) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง	4.12	0.88	มาก
5) การวัดและการประเมินมีวิธีการ และผู้มีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลายทั้งครูและผู้เรียน	4.12	0.78	มาก
เฉลี่ย	4.08	0.80	มาก

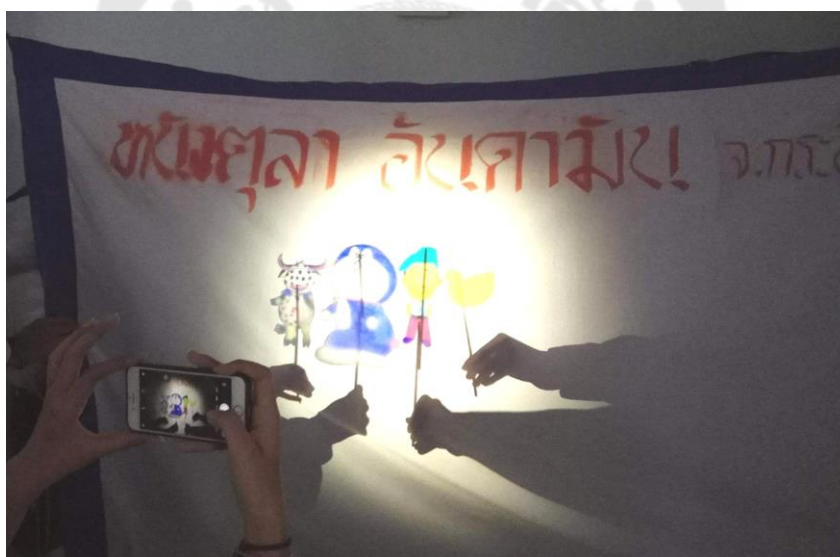
จากตารางจะเห็นว่าความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น (ประเมินช่วงระหว่างเรียน) ของนักศึกษามีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 ซึ่งแสดงว่าผลการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับดี ซึ่งหลังจากนี้ผู้เรียนจะได้รับการโค้ชแนะนำ

จากผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง ทำให้มีความมั่นใจว่าหลังจากได้รับข้อเสนอแนะจากผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญแล้ว ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษาค้นคว้าจะสูงขึ้น

นอกเหนือจากนี้ในด้านความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาเขียนในอินทินเกี่ยวกับการนำภูมิปัญญามาใช้ประโยชน์ในการเป็นครูซึ่งนักศึกษาได้ให้ความเห็นอย่างสอดคล้องกันว่า

“ภูมิปัญญามีความสำคัญต่อการเป็นวิทยาศาสตร์ ทั้งที่ก่อนหน้านี้ไม่เคยคิดว่าจะมีประโยชน์ แต่พอศึกษาแล้วมันคือวิทยาศาสตร์ของคนโบราณนี่เอง”

“ผมเอาภูมิปัญญาเรื่องหนังตะลุงมาเป็นสื่อการสอน แต่ที่ผมออกแบบคือผมไม่ใช่หนังตะลุงแบบเก่า ผมจะให้นักเรียนวาดขึ้นมาเอง แล้วเอาความรู้เกี่ยวกับการฉายหนังมาใช้ ภูมิปัญญาที่มีประโยชน์มากครับ เราสามารถนำมาประยุกต์ให้เหมาะกับปัจจุบันได้”



ภาพประกอบ 26 ผลงานนักศึกษา(ที่สวมบทนักเรียน)ในขณะที่นักศึกษาได้ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษาค้นคว้าบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการจัดการเรียนการสอนเรื่องแสงโดยใช้แนวคิดจากภูมิปัญญาหนังตะลุง

3.1.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดศึกษาค้นคว้า(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)

ผู้เรียนสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และสามารถจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. สามารถจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
3. สามารถตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เนื้อหาสาระ

ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบคุณภาพของหน่วยการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักศึกษาไปโรงเรียนเครือข่ายที่จะลงไปฝึกสอน และสังเกตผู้เรียน
2. วิเคราะห์ธรรมชาติผู้เรียนและปฏิบัติออกแบบการเรียนรู้เป็นรายคน
3. ในหน่วยการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการให้นักเรียนออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

สื่อแหล่งเรียนรู้

1. โรงเรียนเครือข่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

การวัดและประเมิน

1. ประเมินความสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. ประเมินความสามารถจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ผลการประเมิน

ในการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในครั้งนี้ถือเป็นการประเมินความสามารถของนักศึกษาครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างครั้งที่สาม (ประเมินหลังเรียน) เป็นรายคนโดยจะให้นักศึกษาครูลงไปโรงเรียนเครือข่ายที่จะไปสอน เพื่อศึกษาสภาพผู้เรียน และนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งได้ผลการประเมินดังนี้

ตาราง 20 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
วัตถุประสงค์			
1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.36	0.64	มาก
2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	4.40	0.50	มาก
3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้	4.28	0.74	มาก
4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ	4.40	0.58	มาก
5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.52	0.71	มากที่สุด
กิจกรรม			
1) สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	4.60	0.50	มากที่สุด
2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม	4.52	0.59	มากที่สุด
3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน	4.48	0.51	มาก
1) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน	4.64	0.57	มากที่สุด
5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม	4.48	0.59	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
สื่อ			
1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	4.64	0.49	มากที่สุด
2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.60	0.50	มากที่สุด
3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	4.52	0.51	มากที่สุด
4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน	4.64	0.49	มากที่สุด
5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	4.40	0.58	มาก
กิจกรรม			
1) ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และ คณิตศาสตร์	4.64	0.49	มากที่สุด
2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระ และสิ่งที่ต้องการวัด	4.24	0.66	มาก
3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และ คณิตศาสตร์	4.00	0.65	มาก
4) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง	4.64	0.49	มากที่สุด
5) การวัดและการประเมินมีวิธีการ และผู้มีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลายทั้งครูและผู้เรียน	4.52	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.35	0.58	มาก

3.2 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นในการสังเกตของผู้ประเมิน

เป็นนำผลการสังเกตเพื่อประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ซึ่งเป็นการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการปฏิบัติในการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สังเกต แต่เพียงผู้เดียว มาหาค่าความเชื่อมั่นในการสังเกตพฤติกรรมแต่ละครั้งของผู้วิจัยโดยตรวจสอบ

ความเชื่อมั่นของการสังเกตครั้งที่ 1 ก่อนการเรียน และครั้งที่ 2 ระหว่างเรียน และครั้งที่ 3 หลังเรียน มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment Correlation (มาเรียม นิลพันธ์, 2553, น. 174) ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นในการสังเกตของผู้ประเมินโดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment Correlation

		ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
ก่อนเรียน	Correlación de Pearson	1	.695**	.705**
	Sig.		.000	.000
	N	25	25	25
ระหว่างเรียน	Correlación de Pearson	.695**	1	.941**
	Sig.	.000		.000
	N	25	25	25
หลังเรียน	Correlación de Pearson	.705**	.941**	1
	Sig.	.000	.000	
	N	25	25	25

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากการสังเกตครั้งที่ 1 ก่อนการเรียน และครั้งที่ 2 ระหว่างเรียน และครั้งที่ 3 หลังเรียน พบว่าจากการวิเคราะห์ครั้งที่ 1 ก่อนการเรียน และครั้งที่ 2 ระหว่างเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .695 หมายถึงมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ผลการวิเคราะห์ครั้งที่ 1 ก่อนการเรียน และครั้งที่ 3 หลังเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .705 หมายถึงมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และ ผลการวิเคราะห์ครั้งที่ 2 ระหว่างเรียน และครั้งที่ 3 หลังเรียน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .941 หมายถึงมีความสัมพันธ์กันสูงมาก แสดงให้เห็นว่าการสังเกตของผู้ประเมินมีความเชื่อมั่นในระดับสูง

ระยะที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการใช้หลักสูตร

ในการนำหลักสูตรไปใช้กับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ประมาณเดือน มิถุนายน 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2562 เป็นเวลา 51 ชั่วโมง ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมิน ประสิทธิภาพของหลักสูตร และปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งในการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้น การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของ นักศึกษาครู ประเมินจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1) ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็ม ศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 75/75 ได้ผลการ วิเคราะห์ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 22 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษามบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู (n=25)

คน ที่	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนน หลังเรียน (เต็ม 100)
	หน่วยที่ 1 (เต็ม 5 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (เต็ม 15 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (เต็ม 90 คะแนน)	หน่วยที่ 4 (เต็ม 100 คะแนน)	
1	5	13	74	83	95
2	5	13	74	83	93
3	5	13	74	83	87
4	5	13	74	83	86
5	5	12	78	85	88
6	3	10	70	79	84
7	4	14	81	80	86
8	3	10	71	77	76
9	3	10	72	77	79
10	3	10	72	77	77

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนน หลังเรียน (เต็ม 100)
	หน่วยที่ 1 (เต็ม 5 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (เต็ม 15 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (เต็ม 90 คะแนน)	หน่วยที่ 4 (เต็ม 100 คะแนน)	
11	5	12	80	85	92
12	5	12	80	85	93
13	5	12	80	85	91
14	5	12	80	84	94
15	5	12	78	85	89
16	5	12	78	85	89
17	3	10	72	77	87
18	3	10	70	76	76
19	3	10	70	76	80
20	3	10	70	76	81
21	4	12	78	85	92
22	4	15	82	84	91
23	5	15	82	82	92
24	5	15	82	84	90
25	4	15	82	84	85
รวม	105	302	1904	2040	2173
	$E_1=80.00$				$E_2=86.92$

จากตารางวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม
แนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู พบว่าหลักสูตรมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ
80.00/86.92 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 75/75

2) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวSTEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยการหาค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้สถิติ One Sample t-test ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 23 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

	N	Mean	S.D.	Test Value = 75		
				t	df	P
คะแนนหลังเรียน	25	86.92	5.83	10.22	24	.00

หลังเรียนค่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู เท่ากับร้อยละ 86.92 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.83 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1) ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมนักศึกษาครูได้มีการหาค่าคะแนนเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนโดยใช้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้สถิติ One Sample t-test ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 24 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนโดยใช้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 (คะแนนเต็ม 90 คะแนน)

	N	Mean	S.D.	Test Value = 75		
				t	df	p
คะแนนหลังเรียน	25	76.16	4.47	9.668	24	.00

หลังเรียนค่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู เท่ากับ 76.16 หรือเท่ากับร้อยละ 84.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.47 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมนักศึกษาครูหลังเรียนโดยใช้หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น นักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานพบว่าคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4) การศึกษาพัฒนาการด้านความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

จากการสัมภาษณ์นักศึกษาในช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ ก่อนการเรียน (สัปดาห์ที่ 1) ระหว่างเรียน (สัปดาห์ที่ 8) และหลังเรียน (สัปดาห์ที่ 17) ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์พัฒนาการโดยใช้สถิติ Repeated-Measure ANOVA ได้ผลดังนี้

ตาราง 25 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของ
 นักศึกษาครูแต่ละคน ในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยการวิเคราะห์
 ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ(Repeated Measure ANOVA) (n=25)

แหล่งความ แปรปรวน	SS	DF	MS	F	P
ภายในกลุ่ม					
ช่วงเวลา	118.107	2	59.123	178.349	<.001
ความคลาด เคลื่อน	15.893	47.944	.331		

* Huynh-Feldt

เมื่อเปรียบเทียบแตกต่างของระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของ
 นักศึกษาครูแต่ละคน ในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พบว่าระดับความ
 ตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่
 (F= 178.49, df=2, p < .001)

ตาราง 26 เปรียบเทียบระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูแต่ละช่วง
 ระยะเวลา

ช่วงเวลา	ช่วงเวลา เปรียบเทียบ	Mean Difference	Std. Error	p
ก่อนเรียน	ก่อนเรียน			
	ระหว่างเรียน	-2.080 [*]	.162	.000
	หลังเรียน	-3.000 [*]	.141	.000
ระหว่างเรียน	ก่อนเรียน	2.080 [*]	.162	.000
	ระหว่างเรียน			
	หลังเรียน	-.920 [*]	.182	.000
หลังเรียน	ก่อนเรียน	3.000 [*]	.141	.000
	ระหว่างเรียน	.920 [*]	.182	.000
	หลังเรียน			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2) ผลจากการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรม ซึ่งเป็นด้านข้อมูลเชิงคุณภาพที่ยืนยันถึงการมีความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาในระดับต่างๆ ซึ่งเป็นผลจากการใช้หลักสูตร โดยสัมภาษณ์หลังเรียนมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 27 ตารางสรุปผลการสัมภาษณ์ที่ยืนยันถึงการมีความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น
ของนักศึกษา

ระดับ ความ ตระหนัก	คำถาม	ประเด็นคำตอบ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
การรับรู้	ในภูมิปัญญาท้องถิ่น ท่านรู้อะไร และอยากเรียนรู้ อะไรเพิ่มเติมบ้าง	- รู้จักภูมิปัญญาท้องถิ่นเช่น รู้จักไข่เค็มว่าอยู่ที่ไชยา รู้จักกะปิว่าทำจากกุ้งเคย(N=15)(1 คะแนน) - ชอบกินไข่เค็ม (N=5) (2 คะแนน) - ไม่มีคำตอบ (N=5) (2 คะแนน)	- รู้ความเป็นมาของภูมิปัญญา รู้กระบวนการทำ วิธีการทำ อุปกรณ์ต่างๆ ขั้นตอนการผลิตภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละชนิดที่ศึกษา (N=12)(1 คะแนน) - ชอบกินไข่เค็ม ชอบเล่นว่าว และอยากรู้อยากทำ (N=13) (2 คะแนน)	- รับรู้ความเป็นมาของภูมิปัญญาถึงกระบวนการทำ วิธีการทำขั้นตอนการผลิต อุปกรณ์ต่างๆ การผลิตภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละชนิดที่ศึกษา และ ชอบกินชอบเล่น และอยากรู้วิธีการทำแต่ละชนิดให้คล่อง (N=25) (L3)
การ ตอบสนอง	หลังจากลงพื้นที่ศึกษาเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ท่านสนองตอบหรือทำอะไรบ้าง	- เคยๆ เห็นอยู่ประจำ (N=20) - ไม่มีคำตอบ	- เอาภูมิปัญญาไปลองทำดูที่ละขั้นตอนเหมือนที่ไปรู้มา (N=11) (L3) - อยากเล่าประสบการณ์ให้เพื่อนคนอื่นๆ ฟัง (N=2) (L2)	- เอาภูมิปัญญาไปลองทำดูที่ละขั้นตอน (N=5)(L3) - การเล่าประสบการณ์ให้เพื่อนคนอื่นๆ ฟัง (N=2)(L3) - เชิญชวนให้นุรักษ์เชิงท่องเที่ยว เช่น การเชิญชวนเพื่อนไปเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ตลาดน้ำ การไปตกกุ้ง (N=5) (L3) - ทำวิจัยเพิ่มเติมเพราะอยากช่วยชาวบ้าน(N=3) (L3) - นำไปใช้สอนคนอื่น (N=10)(L3)

ตาราง 27 (ต่อ)

ระดับ ความ ตระหนัก	คำถาม	ประเด็นคำตอบ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
การเห็น คุณค่า	จากที่ท่านได้ลง พื้นที่ศึกษาภูมิ ปัญญาท้องถิ่นท่าน คิด หรือรู้สึกอย่างไร	ไม่มี	- ยอมรับว่าภูมิปัญญาชาวบ้านมีคุณค่า(N=2) (L1) - ภูมิใจในความเป็นไทย (N= 3) (L1) - คิดที่จะรักษาและถ่ายทอดให้คนอื่นรับรู้ถึงในสิ่งที่เราได้เรียนรู้ด้วย (N= 5) (L3) - รู้สึกทั้งและชอบในสติปัญญาของบรรพบุรุษที่เขานำสิ่งต่างๆในธรรมชาติมาใช้ เช่น นำดินจอมปลวกมาพอกไข่เค็มให้อร่อยได้ (N=1) (L2)	- ภูมิใจในสติปัญญาของบรรพบุรุษ (N= 5) (L1) - รู้สึกทั้งและชอบในสติปัญญาของบรรพบุรุษคิดที่จะรักษาและถ่ายทอดให้คนอื่นรับรู้ถึงในสิ่งที่เราได้เรียนรู้ด้วย (N= 20) (L3)
การ จัดระบบ คุณค่า	ท่านคิดว่าภูมิ ปัญญามีคุณค่าใน ด้านใดบ้าง แต่ละ ด้านมีความสัมพันธ์ กันอย่างไร	ไม่มี	- คุณค่าในการประกอบอาชีพ การท่องเที่ยว ด้านสังคม และด้านวัฒนธรรม ด้านคุณค่าทางโภชนาการ ด้านคุณค่าทางจิตใจ ด้านเศรษฐกิจ ด้านความตระหนัก และคุณค่าที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น ด้านคุณค่าในการสืบทอด (N=4) (L1) - คุณค่าด้านเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับด้านสังคม (N=4) (L2) - คุณค่าด้านเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับด้านสังคมและเชื่อมโยงกับด้านอื่นๆ (N=1) (L3)	- คุณค่าด้านเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับด้านสังคมกับวัฒนธรรม การท่องเที่ยว ((N=10) (L2) - ทุกด้านมีความสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ เช่น ด้านการท่องเที่ยวที่ดีส่งผลต่อเศรษฐกิจดี ส่งผลให้เกิดการพึ่งพาตนเองในสังคมเกิดสังคมดี ลูกหลานเห็นคุณค่าภูมิปัญญาได้ได้การสืบทอดด้านวัฒนธรรมก็จะดีตาม(N=10) (L3)

ตาราง 27 (ต่อ)

ระดับ ความ ตระหนัก	คำถาม	ประเด็นคำตอบ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
การสร้าง ลักษณะ ประจำตัว	ให้ท่านสังเกตว่ามี นิสัยของตนเองที่ เปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นอันเนื่องจาก การเห็นคุณค่าของ ภูมิปัญญาท้องถิ่น	ไม่มี	- การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น (N=1) (L2)	- การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็น ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น กระเป๋ากิจกรรม การให้ สมุนไพร หรือเลือก รับประทานอาหารท้องถิ่น (N=10) (L1)

และเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพได้ดังนี้

ระดับที่ 1 การรับรู้

นักศึกษาในพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้รู้ทักษะ กระบวนการทำ วิธีการทำ ขั้นตอน และอุปกรณ์ต่างๆ ได้เห็นถึงความตั้งใจ และความพยายามในการสืบทอดภูมิปัญญา ความเป็นมาของภูมิปัญญาแนวความคิดตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ในการสืบทอดจนถึงปัจจุบันคนในชุมชนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ประกอบอาชีพซึ่งเป็นการหารายได้เสริมอีกทางหนึ่ง

“จากการไปลงพื้นที่การทำน้ำตาลมะพร้าวจะเห็นกระบวนการ วิธีการของเขาตั้งแต่ตอนเข้าเขาจะไปขึ้นต้นมะพร้าวเอาน้ำหวานจากดอกมะพร้าวมาผ่านกระบวนการต่างๆโดยเป็นวิธีการที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ และได้ไปลงพื้นที่การทำน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น ไม่ได้ดูวิธีการทำเพราะว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการทำ ลุงสงค์ได้อธิบายขั้นตอนการว่าทำอย่างไรบ้างกว่าจะได้มาเป็นน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น”

“ในการแก้ปัญหาภูมิปัญญาของชาวบ้าน เขารู้จักในการแก้ปัญหาเหมือนในตอนที่ทำไข่เค็มไชยา คือตอนแรกหนูไม่รู้เลยว่าเขาต้องเคาะไข่ก่อน เพื่อเช็คว่าความหนาความบางของเปลือกไข่ก่อนที่จะทำเราก็กถามว่าเคาะทำไมเขาบอกว่าเคาะเพื่อดูว่า ถ้ามันเปราะเกินไป เมื่อเราทำไข่เค็มมันจะเน่า”

ระดับที่ 2 การตอบสนอง

หลังจากลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษามีการตอบสนองในลักษณะต่างๆกันอาทิอยากจะเอาภูมิปัญญาเหล่านั้นไปลองทำดู มีการเล่าประสบการณ์การลงพื้นที่ที่ได้พบเจอให้เพื่อนคนอื่น ๆ ฟัง ได้เล่าให้พ่อกับแม่และเพื่อนฟัง และช่วยอนุรักษ์เชิงท่องเที่ยว เช่น การ

เชิญชวนเพื่อนไปเที่ยวในสถานที่ที่มีภูมิปัญญาท้องถิ่น อาทิเช่น ตลาดน้ำ การไปตกกุ้งโดยใช้คันเบ็ดที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

“อยากรจะเอาภูมิปัญญาน้ำตาลมะพร้าวไปลองทำดูว่าถ้าเรานำมาทำเราจะทำได้เหมือนของเขาไหมส่วนภูมิปัญญาอื่น เช่น ของเล่นก็สามารถนำไปทำให้เด็กๆที่บ้านเล่นได้ให้เด็กได้เรียนรู้ภูมิปัญญาที่เกี่ยวกับของเล่นก็มีมากมาย ให้เด็กเรียนรู้ตั้งแต่ตอนเล็ก ๆ จะได้รู้ว่าภูมิปัญญาชาวบ้านมีอยู่มากมายสามารถทำได้ของที่มีอยู่ในธรรมชาติ”

“หนูชอบกินไข่เค็มมากขึ้น เพราะปกติไม่ค่อยชอบกิน และได้บอกแม่ให้ซื้อน้ำตาลมะพร้าวมาทำขนมบ้างเพราะหนูรู้สึกว่ามันเป็นวิถีธรรมชาติไม่ต้องผ่านสารเคมีหรือการสังเคราะห์”

ระดับที่ 3 การเห็นคุณค่า

หลังจากลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษามีการเห็นคุณค่าในลักษณะต่างๆกัน อาทิ จากเมื่อก่อนมีความเฉย ๆ พอพูดถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น แต่พอได้ไปเรียนรู้มา ก็รู้สึกว่ามันต้องสร้างความตระหนัก เหมือนอยากสร้างให้คนอื่น เกิดความตระหนักเหมือนเราด้วย ก็คือให้เขารู้ว่าภูมิปัญญาท้องถิ่น สำคัญมากควรจะต้องสืบทอดต่อไป เพราะว่าถ้าเกิดมันหายไปจากชุมชนเรา คนในหมู่บ้านก็จะเดือดร้อนกัน เพราะว่าไม่มีอาชีพอื่นทำ ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของชุมชน

“การลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาทำให้เราเห็นคุณค่าของภูมิปัญญานั้นมากขึ้นว่าภูมิปัญญานั้นควรค่าแก่การอนุรักษ์เพราะภูมิปัญญาเป็นของดั้งเดิมของชาวบ้านที่ชาวบ้านเขามีการสืบทอดกันมาทำให้เราเห็นคุณค่ามากยิ่งขึ้น”

“รู้สึกภูมิใจในบรรพบุรุษในการใช้สติปัญญาหาวิธีการในการดำรงชีวิต จนพวกเราที่มีชีวิตอยู่รอดถึงทุกวันนี้ ฉันทชอบของที่ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้สึกภูมิใจทุกครั้งที่ได้ใช้ผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญา ถึงแม้วันนี้เรามีความเจริญก้าวหน้ามากมายจากเทคโนโลยีแต่ภูมิปัญญาท้องถิ่นยังคงสิ่งที่ต้องรักษาไว้”

ระดับที่ 4 การจัดระบบคุณค่า

หลังจากลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษาอย่างมากพอจนเข้าใจความสัมพันธ์ของระบบโครงสร้างต่างๆ ทำให้สามารถเชื่อมโยงระบบต่างๆ ที่ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าไปมีส่วนสำคัญทำให้สามารถจัดระบบคุณค่าได้ในลักษณะต่างๆ อาทิ เห็นคุณค่าด้านสังคม ด้านวัฒนธรรม ในส่วนของด้านสังคม คือสภาพของสังคมเราจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ดังนั้นในการรักษาสภาพแวดล้อมหรือสภาพสังคมให้คงอยู่ เช่น คันเบ็ดตกกุ้ง ทำไมเราไม่ใช่แหหากุ้ง แทนภูมิปัญญาคันเบ็ดตกกุ้งก็เพื่อว่าการที่เราคันเบ็ดไปตกกุ้งแม่น้ำ เราก็จะตกเฉพาะกุ้งที่มีขนาดใหญ่แต่ถ้าใช้แหก็ทำให้ได้กุ้งที่ตัวเล็กซึ่งเป็นการทำลายระบบนิเวศและ ในด้านวัฒนธรรม

เช่น หนังสือตุง หนังสือตุงต่อไปนี้ไม่มีแต่ในประเทศไทย เนื่องจาก เราสามารถนำไปเผยแพร่กับประเทศอื่นๆได้โดยการที่เราสร้างเค้าโครงเรื่องเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของประเทศไทยแต่นำไปเผยแพร่ที่ต่างประเทศโดยใช้ภาษาต่างประเทศในการถ่ายทอด

“คุณค่าภูมิปัญญามีหลายด้าน ด้านอาหาร การแปรรูป สามารถถนอมอาหารได้ อาหารเหล่านี้สามารถนำไปขายเพื่อสร้างรายได้ ก็จะเชื่อมโยงกับด้านเศรษฐกิจ”

“ด้านเศรษฐกิจ ภูมิปัญญาหอย มีการใช้พื้นที่น้อย แต่ว่าสร้างได้เยอะ เหมือนกับ น้ำตาลมะพร้าว มีพื้นที่น้อยแต่ว่าสร้างรายได้ ได้มาก”

“ด้านคุณค่าในการสืบทอด เพราะว่าจากที่ไปฟังประสบการณ์จากผู้ที่ทำภูมิปัญญา เช่น น้ำส้มจากคะ พ่อเขาทำอะไรแม่เขาทำอะไร เขาจะรู้สึกภูมิใจที่เขาได้ถ่ายทอดภูมิปัญญานี้ และประเด็น นี้ทำให้เขาคิดว่าถ้าของที่เขาทำมาไม่ได้รับการสืบทอดเขารู้สึกว่ามันไม่โอเค เขาพยายามหาคนมาสืบ ทอดแต่ภูมิปัญญานี้มันต้องใช้เวลาทำให้ได้กลุ่มหลังเห็นถึงปัญหาและการยุ่งยากและใช้ระยะเวลาทำให้การสืบทอดมันน้อยลงด้วยคะ”

ระดับที่ 5 การสร้างลักษณะประจำตัว

หลังจากลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นนักศึกษาอย่างมากพอจนเข้าใจความสัมพันธ์ของระบบโครงสร้างต่างๆ ทำให้สามารถเชื่อมโยงระบบต่างๆ ที่ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าไปมีส่วนสำคัญต่อวิถีชีวิต แม้กระทั่งการทำงานในอาชีพครูของนักศึกษาทำให้นักศึกษาหลายท่านเกิดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในลักษณะต่างๆ อาทิ

“การใช้สิ่งของ เมื่อก่อนจากที่ติดยาตามแบบทั่วไปในท้องตลาด แต่ตอนนี้เปลี่ยนมาใช้ยาต้มที่ทำมาจากสมุนไพรที่เกิดจากภูมิปัญญาชาวบ้าน เมื่อก่อนไม่เข้าใจว่าทำไม พ่อ แม่ ปู่ ย่า ตา ยาย ชอบใช้ แต่เมื่อได้ลองใช้ด้วยตนเองจึงทำให้รู้ว่ามันดีต่อสุขภาพ”

“ในเรื่องของความคิดคะ เหมือนที่เราได้ไปเจอต้นจาก เจอตันมะพร้าว หอยนางรม นะคะ ซึ่งขายอยู่ตามตลาด แต่เราไม่รู้เลยว่าวิธีการเก็บเป็นยังไง ไม่รู้เลยว่าน้ำตาลมะพร้าวเมื่อเราจะเก็บได้เวลาที่มีลักษณะอย่างไรเป็นสีอย่างไร งงจากก็เหมือนกันคะ เราไม่สามารถรู้เลยว่าเก็บงวงที่สมบูรณ์หรืองวงแก่หรืองวงอ่อน แต่เมื่อเราไปพบเจอใหม่อีกครั้งหลังจากที่ไปทำภูมิปัญญาเราก็ได้ความรู้ในเรื่องนี้ ว่าหอยเก็บอย่างไร ตันมะพร้าวก็น่าเหมือนกันหลังจากไม่รู้ว่าจะเก็บส่วนไหนก็ได้รู้ งงจากก็เหมือนกันคะตอนแรกคิดว่างวงที่แก่เพราะมีน้ำมากที่สุดแต่หลังจากไปทำภูมิปัญญาก็รู้ว่างวงนี้ๆ งวงนี้สมบูรณ์”

“วิธีคิดเปลี่ยนไปเหมือนการทำน้ำตาลมะพร้าวถ้าไม่มีน้ำตาลมะพร้าว ขนมเป็งที่เขากินมาจากน้ำตาลมะพร้าว รสชาติมันก็จะไม่ได้เหมือนเดิม”

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ศึกษาการประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นจุดประสงค์การวิจัยอีกด้านหนึ่งซึ่งผู้วิจัยดำเนินการโดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในก่อน ระหว่าง และหลังใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจสอบกับเกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตรซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร ดังนี้

ตาราง 28 ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	สรุปผล
1. ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการ เท่ากับ 75/75	ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.00/86.92	เป็นไปตามเกณฑ์

ตาราง 28 (ต่อ)

เกณฑ์ประสิทธิภาพ	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	สรุปผล
2.การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู ในช่วงหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษา ในช่วงหลังเรียน พบว่ามีความแตกต่างกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	เป็นไปตามเกณฑ์
3.การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครู ในช่วงหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู ในช่วงหลังเรียน พบว่ามีความแตกต่างกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ	เป็นไปตามเกณฑ์
4. ศึกษาพัฒนาการด้านความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน	ระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู ในช่วงก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พบว่ามีพัฒนาการระดับความตระหนักมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่ (F= 178.49, df=2, p < .001)	เป็นไปตามเกณฑ์

จากตารางจะเห็นว่าหลักสูตรมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานทุกประการ แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการศึกษาได้

2. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นการนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ หลังการทดลองใช้หลักสูตร มาปรับปรุงหลักสูตรให้สมบูรณ์

ในการนำร่างหลักสูตรฉบับที่ 2 ไปใช้พบว่าทุกหน่วยการเรียนรู้ค่อนข้างสมบูรณ์มีข้อควรปรับปรุงค่อนข้างน้อย นักศึกษาสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ดีพอสมควร มีเพียงบางประเด็นที่เห็นว่ายังเป็นจุดอ่อนของนักศึกษา คือเรื่องการออกแบบวัดและประเมินผลการเรียน ซึ่งถ้าสังเกตจากผลการประเมินพบว่ามี 2 รายการคือ 1) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระและสิ่งที่ต้องการวัด ได้ค่าเฉลี่ย 4.24 และ 2) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.00 ซึ่งจากการดูเนื้อหาในหลักสูตรพบว่ามีเนื้อหาดังกล่าวบรรจุไว้แล้ว แต่จากการนำไปใช้พบว่าเวลาที่ให้นักศึกษาทำกิจกรรม เรียนรู้เพิ่มเติมจากวิทยากร และการให้เวลาในการฝึกฝนอาจจะยังน้อยเพิ่มเติมจึงควรเพิ่มเวลาและเพื่อให้เหมาะสมกับการกำหนดเวลาเรียนใน 1 ภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จึงสามารถเพิ่มเวลาจากเดิม 51 ชั่วโมง เป็น 64 ชั่วโมง

หลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู (ฉบับสมบูรณ์)

หลักการของหลักสูตร

ในการนำหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์ในทุกรูปแบบ ทั้งบูรณาการในเนื้อหา ในรายวิชาและแบบสหวิทยาการของศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดการพัฒนาคนทุกด้านอย่างเอนกประสงค์รวม

2. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ เติบโตตามศักยภาพ จนผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

3. ในการจัดการเรียนรู้ให้มีการถ่ายทอดความรู้ จากปราชญ์ท้องถิ่นไปยังนักศึกษาด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำให้ดูและให้ฝึกปฏิบัติ เล่าให้ฟัง ให้นักเรียนได้ลงไปศึกษาจากสถานที่จริง โดยมีการใช้กระบวนการกลุ่ม มีการจัดผู้เรียนโดยละความสามารถ ความถนัด

4. ใช้กระบวนการถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดต่อไป

5. ใช้การโค้ชในรูปแบบต่างๆ ทั้งการโค้ชจากผู้สอนเอง การโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาด้วยกันเป็นโค้ชเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

6. ให้ทุกศาสตร์สาระวิชาใช้แนวทางการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายและมีความต่อเนื่อง และสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นผ่านการทำโครงงานอย่างเป็นระบบ

3. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

หน่วย ที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
1	การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน	การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน	3
2	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น	วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียนการสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการการนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	6
3	การออกแบบนวัตกรรมต่อยอด	ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสเต็มศึกษา การบูรณาการในสเต็มศึกษา การสร้างสรรค์	12

หน่วย ที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
	ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้สเต็มศึกษา และเทคนิคการ แก้ปัญหาเชิง นวัตกรรม	นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ปฏิบัติการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ใน การพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนานวัตกรรมจากภูมิ ปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามสเต็มศึกษา ได้แก่การ วิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์,เทคโนโลยี, การ ออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิค การแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)	
4	การออกแบบการ เรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษา (STEAM Education) บน ฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่น	หลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการ เรียนรู้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ตัวชี้วัดใน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิง วิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ภูมิ ปัญญาท้องถิ่น ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา การ ออกแบบวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ ผู้เชี่ยวชาญ	34
5	ปฏิบัติการจัดการ เรียนรู้ตามแนว สเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญา ท้องถิ่น	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิ ปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบคุณภาพของหน่วย การจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	9
	รวม		64

กิจกรรมการเรียนรู้

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้นิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงดังนี้

1. การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปฏิบัติการทำโครงงานเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งในขั้นตอนการทำโครงงานใช้ขั้นตอนในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาขั้นตอนการทำโครงงาน
2. การเรียนรู้จากการถอดบทเรียนจากปราชญ์ท้องถิ่น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ถอดความรู้จากปราชญ์ท้องถิ่นเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อไป
3. การเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช เป็นการจัดกิจกรรมโดยมีครู ผู้เชี่ยวชาญและเพื่อน เป็นผู้ร่วมชี้แนะและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างเหมาะสม
4. ในการบริหารจัดการชั้นเรียนโดยมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกโดยจัดสมาชิกในกลุ่มแบบละความสามารรถความถนัด
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งหมด

การวัดและประเมินผล

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู มีการวัดและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตการปฏิบัติงาน ทั้งเป็นพฤติกรรมกลุ่ม และงานเดี่ยว แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มีจุดประสงค์ของงานวิจัย เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู 2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นนวัตกรรมการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการไว้ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิจัย (Research: R1) โดยการศึกษาและวิเคราะห์ (Study and Analysis) ข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาปัญหาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ข้อมูลความต้องการพัฒนาทักษะการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา จากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ผู้บริหารสถานศึกษา ครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดสุราษฎร์ธานีจากฐานข้อมูลของหน่วยงานราชการเช่นสำนักวัฒนธรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย และสัมภาษณ์นักวิชาการในท้องถิ่น โดยใช้แบบสัมภาษณ์หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ไปศึกษาแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละประเภทด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการเป็นแหล่งเรียนรู้ แหล่งข้อมูลที่เหมาะสม รวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indept Interview) นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสเต็มศึกษา ภูมิปัญญาท้องถิ่น การออกแบบการเรียนรู้ การวัดการประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร เพื่อนำข้อคิดและข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างหลักสูตรต่อไป

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครูเป็นการ นำผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพัฒนาการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ สร้างเครื่องมือที่ใช้ ในหลักสูตร และให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้วิพากษ์หลักสูตร

ตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรที่สร้างขึ้นรวมถึงการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากมีการปรับปรุงโดยผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว นำหลักสูตรที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว ไปการศึกษานำร่อง (Pilot study) กับ นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีอีกครั้งที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

ระยะที่ 3 การวิจัย (Research: R2) เป็นการดำเนินการโดยนำพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครูไปทดลองใช้ (Implementation) จริงกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลาประมาณ 51 ชั่วโมง และประเมินประสิทธิผลของหลักสูตร

ระยะที่ 4 การพัฒนา (Development: D2) โดยการปรับปรุงและขยายผล (Revision and Dissemination) เป็นการปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู และเครื่องมือประกอบหลักสูตร และการขยายผลหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

สรุปผลการพัฒนาหลักสูตร

1. การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นหลักสูตรแบบบูรณาการในการนำหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับ นักศึกษาครูมีองค์ประกอบของหลักสูตรดังนี้

1.1 หลักการ

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์ในทุกรูปแบบ ทั้ง บูรณาการในเนื้อหา ในรายวิชา และแบบสหวิทยาการของศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดการพัฒนามนุษย์ทุกด้านอย่างเป็นองค์รวม

2. เป็นหลักสูตรที่เน้นบูรณาการความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้จากทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นปราชญ์จากชุมชนท้องถิ่น สถานที่ต่างๆในท้องถิ่น อาจารย์และเครื่องมือเฉพาะ ภาควิชาต่างๆ ในสถานศึกษาต่างๆทั้งในระดับอุดมศึกษา อาชีวศึกษา และโรงเรียนในระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

3. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ เติบโตตามศักยภาพ จนผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

4. ในการจัดการเรียนรู้ให้มีการถ่ายทอดความรู้จากปราชญ์ท้องถิ่นไปยังนักศึกษาให้นักเรียนได้ลงไปฝังตัวเพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น และบ่มเพาะความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น จากแหล่งเรียนรู้ นั่นคือปราชญ์และชุมชนซึ่งมีบริบทและสภาพแวดล้อมที่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้นในวิถีชีวิตจริง โดยมีจัดผู้เรียนลงพื้นที่ต่างๆการใช้กระบวนการกลุ่มตามความสนใจของผู้เรียนโดยในการเก็บข้อมูลผู้เรียนต้องใช้กระบวนการสังเกต การสัมภาษณ์ และการถอดบทเรียน เป็นวิธีการสำคัญในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

5. ใช้กระบวนการถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดต่อไป

6. ใช้การโค้ชในรูปแบบต่างๆทั้งการโค้ชจากผู้สอนเอง การโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาดูด้วยกันเป็นโค้ชเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

7. ใช้แนวทางการประเมินผลตามสภาพจริงในทุกศาสตร์สาระวิชาใช้ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายและมีความต่อเนื่อง และสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียน

1.2 จุดประสงค์ของหลักสูตรดังต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education)บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.2.2 เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านการทำโครงการอย่างเป็นระบบ

1.2.3 เพื่อให้นักศึกษาตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3 เนื้อหาสาระมี 5 หน่วยดังนี้

1.3.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะนวัตกรรมสำหรับผู้เรียน

1.3.2 หน่วยที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3.3. หน่วยที่ 3 การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

1.3.4 หน่วยที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3.5 หน่วยที่ 5 ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงดังนี้

1.4.1 การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงเพื่อทำโครงงานสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยเริ่มจากการระบุปัญหา ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาซึ่งในขั้นนี้นักศึกษาต้องมีการวิเคราะห์ความรู้ในศาสตร์ทางสเต็มศึกษาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องอย่างลึกซึ้ง จากนั้นเป็นขั้นการวางแผนการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยมีการสังเคราะห์เชื่อมโยงการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ของสเต็มศึกษาเพื่อวางแผนสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรม โดยให้นักศึกษาร่างแผนการปฏิบัติงาน รวมถึงแหล่งข้อมูลหรือเครือข่ายในการร่วมแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนมาให้ละเอียด พร้อมกับสามารถบอกเหตุผลในการปฏิบัติขั้นตอนต่างๆให้ได้ จากนั้นเป็นขั้นตอนลงมือการปฏิบัติ เป็นขั้นที่นักศึกษาต้องลงมือปฏิบัติตามแผนโดยใช้การทำงานเป็นทีม จากนั้นเป็นขั้นตอนในการประเมินผลงานและปรับปรุงผลงานเป็นขั้นที่ให้นักศึกษาครูได้ประเมินผลงานที่ตนเองสร้างขึ้น โดยมีครูร่วมประเมินด้วยและให้นักศึกษาได้รับการโค้ชเพื่อปรับปรุงผลงานจากครูและเพื่อนๆ จากนั้นก็เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาได้นำเสนอผลงานต่อชั้นเรียนและสาธารณะ

1.4.2 การเรียนรู้จากการถอดบทเรียนจากปราชญ์ท้องถิ่น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ถอดความรู้รวมถึงแนวปฏิบัติที่ดีจากปราชญ์ท้องถิ่นเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อไป

1.4.3 การเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช เป็นการจัดการกิจกรรมโดยมีครู ผู้เชี่ยวชาญ และเพื่อน เป็นผู้ร่วมชี้แนะและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างเหมาะสม

1.4.4 ในการบริหารจัดการชั้นเรียนโดยมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกโดยจัดสมาชิกในกลุ่มแบบละความสามารรถความถนัด

1.4.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งหมด

1.5 การวัดและประเมินผล

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู มีการวัดและประเมินผลโดยใช้

เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตการปฏิบัติงาน ทั้งเป็นพฤติกรรมกลุ่ม และงานเดี่ยว แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้

2. ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพจากข้อมูลต่อไปนี้

1) ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.00/86.92 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75

2) ผลจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดพบว่าหลังเรียนโดยหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น นักศึกษาครูมีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของสูง กว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดพบว่าหลังเรียนโดยหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น นักศึกษาครูมีความทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4) ผลจากการศึกษาความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครู ในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พบว่าระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่ ($F = 178.49$, $df=2$, $p < .001$) โดยหลังเรียนจะมีพัฒนาการของระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นสูงกว่า ระหว่างเรียนและก่อนเรียน

อภิปรายผล

1. หลักสูตรมีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยการผลประเมินคุณภาพหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ ($\bar{X} = 4.76$, $S.D. = 0.36$) ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าเนื่องจาก 1) กระบวนการพัฒนา

หลักสูตรมีคุณภาพโดยก่อนการสร้างหลักสูตรได้มีการสำรวจสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ตาม
 แนวสเต็มศึกษาและปัญหาเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกิดขึ้นจริงจากทุกภาคส่วนไม่ว่าจากนักศึกษา
 ครู ผู้บริหาร และอาจารย์นิเทศก์ จากนั้นยังมีการจัดประชุมเพื่ออาจารย์นิเทศก์ซึ่งเป็นอาจารย์
 ประจำหลักสูตรเพื่อร่วมกันวิเคราะห์สภาพปัญหาร่วมกันอีกครั้งเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการ
 พัฒนาหลักสูตร และกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาหลักสูตรทำให้เชื่อว่าการพัฒนาหลักสูตร
 ครั้งนี้มีที่มาและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพของ
 นักศึกษาครูอย่างแท้จริง หลังจากนั้นในการออกแบบหลักการพัฒนาหลักสูตรได้ศึกษาทั้งเอกสาร
 ตำราจากนักวิชาการที่เป็นผู้กำหนดแนวคิดนั้นๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและ
 ต่างประเทศจำนวนมากในศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ ในด้านของสเต็มศึกษาได้ศึกษาแนวคิด
 ของ Yakman (2008) Kim & Park (2012, p.693-698) เอ็ดเวิร์ด เอ็ม รีฟ (Reeve, 2013, p. 9-19)
 แลนทซ์ (Lantz, 2009, p. 5-8) สถาบันสเต็มศึกษา (STEM Education) (2016) รูโฟ (Rufo, 2013)
 เฮนรีคสัน (Henriksen, 2014) มิคเชล (Michaud, 2014) Dick & Carey (1985) Seels &
 Glasgow (1990) Smith & Ragan (1999) Gagné, Wager, Golas, & Keller (2005, p. 2-3) Smith
 & Ragan (1999, p.18) รูโฟ (Rufo, 2013) เฮนรีคสัน (Henriksen, 2014) ในด้านทักษะสร้างสรรค์
 นวัตกรรมได้ศึกษาเอกสาร Freeman & Socte, 1997, p.135) มาแชล (Mashall, 2000) Jones &
 Harrison (2000) Chih-Chen Liu (2001) GUO Yu, LIAO Wen-he, & CHEN Xiao-sheng (2005)
 Livotov (2008) (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman,
 2002) Adams (2005) Hoidn & Kärkkäinen (2014) ในด้านหลักการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีการ
 เรียนรู้ต่างๆ ศึกษาของ Joyce & Showers (1984; 1997) Knight (2009) Costs & Garmston
 (2002) James & Dewey (1975, p. 125), Piaget (1985) Fosnot (1996, p. 9) Duffy &
 Cunningham (1996) วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2557, น. 2-3) ยศวีร์ สายฟ้า (2555, น. 4)
 ในด้านของภูมิปัญญาท้องถิ่นศึกษาของ สัจญญา สัจญญาวิวัฒน์ (2535, น.74-88) นันทสาร สีสลับ
 (2541) ประภากร แก้ววรรณ (2549) กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2544)
 สิริกร ไชยมา (2544) ชวน เพชรแก้ว (2547) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (2547) วี
 ระพงษ์ แสง-ชูโต (2558, น.60) ประเวศ วะสี (2533) ในด้านการออกแบบการเรียนรู้ และหลักการ
 จัดการเรียนรู้ศึกษาของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2537) ลำลี รักสุทธิ และคณะ (2541, น. 136 – 137)
 สุวิทย์ มูลคำ และอรทัยมูลคำ (2545, น. 108- 116) ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ (2554, น. 59 -
 70) สุวิมล ว่องวาณิช (2546, น. 219 – 221) วชิรา เล่าเรียนดี (2556, น. 291) วัฒนาพร ระบับทุกข์
 (2541) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น.33) อีกทั้งยังมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญด้านสเต็มศึกษา(STEAM Education) ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งแต่ละท่านเป็นทั้งนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์สูงในด้านนั้นๆ เพื่อนำทั้งผลจากศึกษาเอกสารทฤษฎี และงานวิจัยและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำรายละเอียดของหลักสูตรฉบับร่าง ซึ่งประกอบด้วย 1) ชื่อหลักสูตร 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) โครงสร้างเนื้อหา 5) แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร 6) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ในหลักสูตร 7) การประเมินหลักสูตร แล้วได้นำหลักสูตรดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบว่าตรงและมีคุณภาพตามที่คาดหวังหรือไม่ จากนั้นมีการปรับแก้ตามคำแนะนำก่อนจึงจะได้หลักสูตรฉบับร่างที่ 1 และนำหลักสูตรฉบับร่างที่ 1 ที่ปรับแก้เรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างทุกประการเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและกิจกรรมต่างๆอีกครั้ง ปรากฏว่าในการนำไปใช้กับกลุ่มทดลองก็ยังคงมีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขได้แก่หน่วยที่ 2 โดยควรเพิ่มข้อคำถามประเด็นการสัมภาษณ์เพื่อนำไปสู่การสร้างสรณัตถกรรมดังนี้ “การเพิ่มมูลค่าในภูมิปัญญาท้องถิ่น” หน่วยที่ 3 เพื่อให้เกิดความเข้าใจและแรงบันดาลใจแก่นักศึกษาในด้านของคุณลักษณะของผู้มีทักษะสร้างสรณัตถกรรมควรเพิ่มเติมกิจกรรมและในส่วนของงานเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นนักปฏิบัติในการสร้างสรณัตถกรรมมาแล้วประสบการณ์ ให้นักศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของนวัตกรรมที่พึงประสงค์จากเดิมคือให้ถอดจากใบงาน และเพิ่มเติมกิจกรรมการวิพากษ์ผลงาน และกิจกรรมการแนะนำการออกแบบสีและทรวดทรง รูปร่างชิ้นงานโดยผู้ทรงคุณวุฒิ หน่วยที่ 4 เพิ่มเติมกิจกรรมคือให้มีวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับการวัดและการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลตัวชี้วัดสาระศิลปะ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเพิ่มเติมจากเดิมให้ศึกษาในหลักสูตรด้วยตนเอง หน่วยที่ 5 การนำแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาไปใช้จริงในสถานศึกษา เปลี่ยนเป็นมอบหมายให้อาจารย์นิเทศวิชาเอกเป็นช่วยผู้รับผิดชอบในการกำกับดูแลประเมินผลโดยก่อนการลงไปกำกับติดตามการประชุมชี้แจงทำความเข้าใจในภาระงาน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือและวิธีการประเมินผล หลังจากปรับแก้เรียบร้อยแล้วได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนพัฒนาเป็นหลักสูตรฉบับร่างที่ 2 เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสูง

2. ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพซึ่งประกอบด้วย

2.1 ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.00/86.92 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เนื่องด้วยเหตุผลว่าในการจัดกิจกรรมในหลักสูตรเน้นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง และในแต่ละหน่วยผู้เรียนการเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ชโดยมีครู ผู้เชี่ยวชาญและเพื่อน เป็นผู้ร่วมชี้แนะและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำได้ปฏิบัติได้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ดังนั้นในแต่ละหน่วย นักศึกษาสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ดีมีค่าคะแนนสูง และเมื่อมีการฝึกฝนผ่านการปฏิบัติจริงจะทำให้เกิดทักษะที่คงทนส่งผลต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่สูงขึ้นด้วยซึ่งสอดคล้องกับแนวปรัชญาในกลุ่มปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่เสนอโดยวิลเลียม เจมส์ (William James) และจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) โดย เจมส์ (James, 1975, p. 125) มีความเห็นว่าความรู้ ความสามารถของบุคคลเกิดขึ้นได้ผ่านการปฏิบัติจริง หรือด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้และมีความสมเหตุสมผล (Process of verification and validation)

2.2 ผลจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดพบว่าหลังเรียนโดยหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นของสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ด้วยเหตุผลดังนี้ 1) การจัดเรียงเนื้อหาโครงสร้างของหลักสูตรและกิจกรรมที่ใช้ในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมเป็นระบบตั้งแต่หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจว่าในการจัดการเรียนรู้ควรต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดบ้างทั้งเกี่ยวกับผู้เรียนและวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษาสารวจรูปแบบการเรียนรู้ของตนเองโดยแบ่งเป็นวิธีการที่ผู้เรียนใช้ให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมี 4 กลุ่ม 1) Visual Learning (เรียนรู้โดยการใช้มองเห็น) 2) Auditory Learning (เรียนรู้โดยการใช้ฟัง) 3) Kinesthetic Learning (เรียนรู้โดยการปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่างๆ) 4) Tactile Learning (เรียนรู้โดยการกระทำ) เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนในชั้นเรียน หลังผู้วิจัยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการเรียนรู้ของตนเองเพื่อทำกิจกรรมศึกษาความสอดคล้องเชิงทฤษฎีการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดการประเมิน โดยให้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดอย่างอิสระ สืบค้นข้อมูลได้วิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎี

กับรูปแบบการเรียนรู้แบบต่างๆ ผลจากกิจกรรมนี้ทำให้นักศึกษาสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้และบอกได้ว่าเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบใด รวมถึงบอกสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้แต่ละรูปแบบได้ และสามารถจะบ่งถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องได้ และส่วนใหญ่ก็สามารถบอกวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับแต่ละรูปแบบ ซึ่งจากหน่วยที่ 1 ทำให้นักศึกษามีความรู้ในทฤษฎีสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในทฤษฎี สู่การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กากเน และคณะ (Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005, p. 2-3;) และ สมิท & เรแกน (Smith & Ragan, 1999, p.18) กล่าวไว้อย่างสอดคล้องกันว่าการรู้จักประยุกต์ใช้หลักการเรียนการสอนวิธีสอน รูปแบบการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับระดับวัยของผู้เรียนและเนื้อหาสาระ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึง เพื่อช่วยให้การออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพ หลังจากนั้นหน่วยที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งถือว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นสื่อการสอนใกล้ตัวครูที่สุดที่ควรนำมาใช้ให้เกิดคุณค่ามากที่สุด โดยก่อนที่นักศึกษาลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นผู้วิจัยได้จัดการอบรมให้นักศึกษาเกี่ยวกับวิธีการถอดบทเรียนซึ่งเป็นวิธีการที่สำคัญที่ใช้ในการเก็บข้อมูลโดยในการถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้านผู้วิจัยใช้หลักของวิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2558) และอุทัยทิพย์ เจียวิวรรณกุล (2559) ได้เสนอโดยเลือกวิธีการถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง (Story Telling) และวิธีปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Good/Best Practice) ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ส่วนข้อมูลที่ทำให้นักศึกษาศึกษานั้นผู้วิจัยใช้หลักการที่วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2559) เสนอไว้ว่าการศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ วิธีการหรือกระบวนการ วัสดุอุปกรณ์ และการนำไปใช้ประโยชน์ หน่วยนี้ได้ให้นักศึกษาลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดสุราษฎร์ธานีโดยจากการจัดประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นดังที่สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2535) สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2535) กรมวิชาการ (2539) นันทสาร สีสลับ (2541) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (2547) วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2558) ซึ่งโดยสรุปมีทั้งสิ้น 10 ประเภท โดยจากการสัมภาษณ์ศาสตราจารย์ ดร.เพชรแก้ว และการศึกษาเอกสารวัฒนธรรมจังหวัดพบว่าจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความโดดเด่นในบางประเภท ในการวิจัยครั้งนี้เลือกมาเพียง 7 ประเภทที่มีความโดดเด่น และเหมาะในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งนักศึกษาตามความสนใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นในได้ 7 กลุ่ม ดังนี้ ได้แก่ 1) กลุ่มอาหาร และโภชนาการ 2) ขนบธรรมเนียม ประเพณี 3) ความเชื่อ และศาสนา 4) การแพทย์แผนไทย 5) นันทนาการ ดนตรี และการละเล่น 6) ศิลปะ หัตถกรรม 7) อาชีพ เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการทำอาชีพของคนในท้องถิ่น ผลการศึกษา

พบว่านักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างลึกซึ้ง ซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยมีความมั่นใจว่าความรู้ความเข้าใจอย่างดีทำให้นักศึกษาสามารถออกแบบการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของสมหวัง มหาวัง (2554) ที่พบว่าครูที่มีสมรรถนะด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญา ท้องถิ่น และความรู้เกี่ยวกับการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จะสามารถจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หลังจากนั้นหน่วยที่ 3 การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม(TRIZ : Theory of Inventive Problem Solving) ในหน่วยนี้เพื่อให้นักศึกษาครูมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการปฏิบัติในการสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างลึกซึ้ง โดยผู้วิจัยให้นักศึกษาได้ปฏิบัติจริง ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่าหลังจากนักศึกษาครูได้ปฏิบัติจริงเพื่อสร้างนวัตกรรมทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในการสร้างนวัตกรรม และมีทักษะในการสร้างสรรค์นวัตกรรมในระดับดี ซึ่งในกระบวนการนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษากับนักศึกษา และนักศึกษาสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างดีทำให้เกิดความมั่นใจว่าหากนักศึกษาเปลี่ยนบทบาทไปเป็นครูก็จะสามารถออกแบบการเรียนรู้ได้เหมาะสม จากนั้นหน่วยที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ในหน่วยนี้มีเป้าหมายต้องการให้นักศึกษานำความรู้ ประสบการณ์ในหน่วยก่อนๆมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้จากการสังเคราะห์ทฤษฎีของ Mager (1975), ADDIE Model, Dick Carey, & Carey, (2001), Tyler (1949), ทิศนา ขัมมณี ซึ่งได้องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ได้ดังนี้ 1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้เหมาะสม คือ สังเกตได้ วัดได้ มีลำดับก่อนหลังง่ายต่อการตรวจสอบ 2) เลือกวิธีการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะกับ 3) คัดเลือกสื่อการสอนได้เหมาะสม หลากหลาย 4) ออกแบบการวัดการประเมินผลได้ สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด วิธีการวัดการประเมินผลมีความหลากหลาย ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้จะปรากฏในแผนจัดการเรียนรู้ ในหลักสูตรจึงมีการบรรยายและอภิปรายเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ขององค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ตั้งแต่การวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อนำไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องมีการวิเคราะห์ผู้เรียนตั้งในเรื่องความสนใจและความถนัด วิเคราะห์กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ผลการวิจัยเป็นฐานข้อมูล และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดสเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ต้องบูรณาทุกส่วนตั้งแต่จุดประสงค์ กิจกรรม สื่อ การวัดและการประเมินผล นักศึกษาจึงจำเป็นต้องมีความรู้ในศาสตร์อื่นจึงมีวิทยาการมาบรรยายเกี่ยวกับการวัดและการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผล

ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ศิลปะคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเพิ่มเติม หลังจากนั้นให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 3 คนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา ที่มีการวิเคราะห์สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจัดการเรียนรู้ และการออกแบบวิธีการและเครื่องมือการวัดและประเมินผล ในกิจกรรมการวัดและประเมินผลซึ่งประเมินทั้งการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ประเมินตนเอง ซึ่งในการปฏิบัติแต่ละส่วนมีการโค้ช(Coaching) โดยผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และจากเพื่อน ซึ่ง วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2557, น. 2-3), วัชรรา เล่าเรียนดี (2556, น. 291), Knight (2009) กล่าวว่าโค้ชเป็นวิธีการส่งเสริมและให้เวลาแก่ครูและเพื่อนในการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflect) สนทนาพูดคุยเกี่ยวกับการศึกษา การฝึกและการพัฒนาการใช้ความคิดเกี่ยวกับการสอนของตนเอง และการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้ทำหน้าที่โค้ชคือ เพื่อนครู เพื่อนร่วมอาชีพ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และเนื้อหาสาระเฉพาะ โดยปฏิบัติงานร่วมกัน ที่เน้นความร่วมมือกันอย่างจริงจัง การยอมรับ ไว้วางใจซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ สามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนอย่างต่อเนื่องให้แก่ครู สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จอย และโชว์เวอร์(Joyce & Showers 1988 cited by Costa & Garmston, 2002, น. 38) พบว่า การพัฒนาครูด้วยวิธีที่ ผสมผสาน ระหว่างการบรรยายทางทฤษฎี การสาธิต การฝึกปฏิบัติ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการโค้ช (coaching) หรือการช่วยเหลือแนะนำ การฝึกปฏิบัติ เป็นวิธีที่ช่วยให้ครูได้รับความรู้ในระดับสูงมาก เกิด ทักษะ และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในระดับสูง หลักการแนวคิดในการพัฒนาครูด้วยการนำการโค้ช(coaching) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการนิเทศ มาผสมผสานรวมกับวิธีการอื่นๆ เป็นแนวคิดหนึ่งที่มี ความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ เพื่อการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครู (ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการต่างๆ ดีขึ้นหลัง ซึ่งหลังนักศึกษาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ก็ได้ทดลองนำเสนอเพื่อนโดยแสดงบทบาทสมมุติ ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยจึงได้ประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษابนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งผลการประเมินก็ได้พบว่านักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ในระดับดี นอกจากนั้นในขณะที่นักศึกษาได้ทดลองใช้แผนตามบทบาทสมมุติ ก็มีผู้เชี่ยวชาญร่วมประเมินและได้รับการโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง ทำให้เกิดความมั่นใจว่านักศึกษาจะสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษابนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ดีขึ้น จากนั้นหน่วยที่ 5 ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการให้นักศึกษาได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนในรายบุคคล โดยวิเคราะห์ผู้เรียนจากโรงเรียนที่ลงไปทดลองใช้แผนจริง วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากบริบทของโรงเรียนที่ไปสอนจริง ซึ่งนักศึกษาใช้ความรู้ ทักษะที่ผ่านกระบวนการฝึกฝนมาทั้งหมดมาใช้ในการ

ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ทดลองสอนนักเรียน ซึ่งเห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในการหาประเด็นหัวข้อเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมนักเรียนมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีตัวอย่างคำกล่าวที่สะท้อนผลกลับมาว่า “เมื่อก่อนดิฉันกังวลมากที่สุดคือไม่รู้ว่าจะแนะนำให้นักเรียนทำโครงการอะไร คิดไม่ออกแต่ตอนนี้ดิฉันรู้วิธีแล้วจึงไม่มีความกังวลในการสอนอีกต่อไป” และในขณะปฏิบัติการจัดการเรียนรู้นั้นนักเรียนก็มีความเข้าใจในบทบาทของตนเป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเนื่องจากการนำหลักสูตรไปใช้ผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อให้ นักศึกษาสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมแก้ปัญหาท้องถิ่นได้ไปแล้ว เมื่อนักศึกษาไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบทบาทครู จะรับบทบาทว่าตนเองจะต้องปฏิบัติอะไรบ้าง ทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายด้วยดี นอกจากนี้การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกแบบนวัตกรรมทางสเต็มศึกษาอย่างอิสระส่งผลให้ผู้เรียนสเต็มศึกษามีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมด้วยทัศนคติที่ดีสอดคล้องกับงานวิจัย Jonanna Vennix, Perry Den Brok & Ruurd Taconis (2018) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมตะเต็มศึกษาที่มีผลต่อการสร้างแรงบันดาลใจของนักเรียนมัธยมศึกษาที่มีต่อการทำงานด้านสะเต็มศึกษา และพบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานด้านสะเต็มศึกษา นั่นคือสภาพการเรียนรู้ที่ถูกควบคุมจะส่งผลต่อทัศนคติเชิงลบต่องานด้านสะเต็ม และสภาพแวดล้อมที่เป็นอิสระจะส่งผลต่อทัศนคติเชิงบวกกับงานด้านสะเต็มทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมสะเต็มให้สำเร็จได้เพิ่มขึ้น

2.2 ผลจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดพบว่าหลังเรียนโดยหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น นักศึกษาครูมีความทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าด้วยเหตุผลดังนี้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึง การเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมต่างๆ ซึ่ง เคนริค อัลต์ชูลเลอร์ (Genrikh Saulovich Altshuller) เขียนไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1974 ผู้ให้กำเนิด TRIZ นั้นมองว่าการเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆรวมถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา เกิดจากกฎเกณฑ์จะมีกระบวนการคิดหลักการ หรือระเบียบวิธีซึ่งอธิบายได้สามารถเรียนรู้ได้ มิได้เกิดจากความบังเอิญ หรือความเป็นอัจฉริยะส่วนบุคคล (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) จากแนวคิดดังกล่าวในหน่วยนี้ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำปัญหาที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมาฝึกในการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยแก้ไขปรับปรุง ต่อยอดภูมิ

ปัญญาท้องถิ่นโดยในการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมการวิเคราะห์หาหัวข้อปัญหาเป็นการฝึกให้มีการมองสิ่งของหนึ่งขึ้นว่าเป็นระบบที่ต้องมีฟังก์ชันต่างๆ และพิจารณาที่ฟังก์ชันว่าแต่ละฟังก์ชันควรเพิ่มหรือลดอะไรบ้าง และเลือกที่สร้างสรรค์นวัตกรรมที่สนใจ สอดคล้องกับหลักคิดในการหาหัวข้อโครงการแบบแผนภูมิกำงปลาที่เฉลิมพร พงษ์ธีระวรรณ ครูรางวัลเจ้าฟ้ามหาจักรีคนแรกของประเทศไทยสร้างขึ้นใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในการสร้างสรรค์นวัตกรรมโครงการ โดยในแผนภูมิกำงปลาหลักคิดสรุปได้ว่า “ปลาหนึ่งตัวคือระบบหนึ่งที่มีกำงปลาแต่ละกำงเป็นส่วนประกอบหรือฟังก์ชันการใช้งานต่างๆที่จะพัฒนาปรับปรุงซึ่งในการสอนให้นักเรียนทำโครงการก็ดึงออกมาที่ละกำงนักเรียนก็จะเห็นนวัตกรรมและมีกำลังใจทำได้” โดยการฝึกนักศึกษาครูให้มีการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ทำให้นักศึกษามีทักษะในการสร้างสรรค์นวัตกรรมดีขึ้น สามารถสร้างนวัตกรรมได้ประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ LUO Lingling, LI Peng, ZHANG Ping (2017) ที่ได้นำทฤษฎี TRIZ มาใช้ในการสอนนักศึกษาสายมนุษย์ และสังคมศาสตร์พบว่าหลังเรียนโดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) นักศึกษาทุกกลุ่มเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรมและทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ในการศึกษาในวงการวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมที่ได้นำ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) มาใช้ในการพัฒนาผลงาน อาทิเช่น Min JOU, Chien-Pen CHUANG, Yu-Shiang (2010) Ruephuwan Chantrasa, Charnchai Phontri & Veeraya Louangsinsiri (2016) Butdee S. & Trakunsaranakom C. (2010) และดณุล นาแพร่ และคณะ (2559) ที่นำกระบวนการออกแบบนวัตกรรมตามทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือฟังก์ชันการใช้งานของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆพบว่าส่งผลให้คุณภาพการประดิษฐ์นวัตกรรมเชิงวิศวกรรมดีขึ้น คือมีผลงานที่เป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพการใช้งานสูงขึ้น สามารถสร้างนวัตกรรมได้มากขึ้น และสอดคล้องกับผลการศึกษาของวรมน แซ่ฉี (2555) ที่พบว่า TRIZ มีการใช้ระดับขั้นของนวัตกรรม 5 ระดับและโดยทั่วไปสิ่งประดิษฐ์ประมาณ 77 เปอร์เซ็นต์ ที่จดสิทธิบัตรมีการระดับของนวัตกรรมที่ระดับ 1 และ 2 แต่ TRIZ จะช่วยนักนวัตกรรมให้ยกระดับนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ให้ขึ้นมาเป็นระดับ 3 และ 4 ซึ่งหลังจากได้หัวข้อโครงการแล้วก็ให้นักศึกษาศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่างๆตามแนวคิดทางสเต็มศึกษา (STEAM Education) ตามแนวคิดของ Yakman (2006) ซึ่งบูรณาการแบบสหวิทยาการทั้งวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะศึกษาและคณิตศาสตร์เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งสเต็มศึกษา (STEAM Education) จะมีศิลปศาสตร์เข้ามา ซึ่งศิลปศาสตร์ นั้นจะหมายถึง ภาษา ความอิสระ การประดิษฐ์ ซึ่งจะทำให้เกิด

การเรียนรู้เป็นรูปธรรม ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่สูงขึ้น ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และยังเป็นแรงจูงใจในการ พัฒนาบุคลิกภาพของนักเรียน อีกทั้งส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และจิตสำนึกที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ คาร์วิน, นัน และ ลี (Kwon; Nam. & Lee, 2011) แฮมเนอร์และครอส (Hamner, & Cross, 2013) ยัง และคนอื่นๆ (Young et al., 2009) แฮมเปิล และเคียว-สลาแวก (Hampel & Keil-lawik, 2001, p.76-85) ที่พบว่า การนำแนวคิดสเต็มศึกษามาใช้ทำให้ นำความรู้ วางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาต่างๆโดยมี ผู้วิจัยร่วมโค้ชแนะนำ และลงมือปฏิบัติการ หลังจากนั้น ตรวจสอบผลงานและให้ปรับปรุงผลงานอีกครั้งโดยรับคำแนะนำจากผู้วิจัย เพื่อร่วมชื่นชมผู้ประเมิน ท่านอื่นในศาสตร์สาขาต่างๆ ก่อนนำเสนอ ซึ่งสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้เพิ่มเติมคือ ในการสร้างสรรค์ นวัตกรรมการทำงานเป็นทีมเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากแม้นักศึกษาครูไม่ถนัดทุกเรื่องก็สามารถ สร้างนวัตกรรมได้ โดยการประสานความร่วมมือจากผู้ถนัดงานเทคนิคเฉพาะทางเช่นครุวิทยาลัยเทคนิค ครูศิลปะเป็นต้น ซึ่งในการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนในหน่วยนี้เป็นการประเมินความสามารถ ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่วิเคราะห์ตัวบ่งชี้จากการศึกษาเอกสาร Beer & Sue (2013); Department of Education (2009); Griffith (2011); Piirto (2011); เสาวนิตย์ สงคราม (2557); มารุต พัฒ ผล (2559) ซึ่งประเมินใน 4 ด้านคือ ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ความชำนาญเฉพาะทางมี กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่ดี ซึ่งการประเมินตั้งแต่เริ่ม ปฏิบัติงานได้ประเมินกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นของ นักศึกษาซึ่งในประเด็นนี้เป็นการประเมินแบบมีส่วนร่วมโดยกำหนดประเด็นให้นักศึกษาประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Herro, Quigley, Andrews, & Delacruz, (2017) ได้เสนอวิธีการวัด การประเมินความร่วมมือของนักเรียนในกิจกรรมสเต็มศึกษา เป็นการประเมินแบบมีส่วนร่วม (Co-Measure) การประเมินความร่วมมือของผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีการระดมความคิดของทักษะเพื่อให้เกิด การแก้ปัญหาที่เหมาะสมภายใต้คำแนะนำจำเป็นต้องมีการประเมินเพื่อปรับการเรียนการสอน เมื่อผู้เรียนไม่มีโอกาสให้ความร่วมมือระหว่างการทำกิจกรรมสเต็มศึกษา และประเมินผลงานก็เป็น การประเมินในส่วนของความคิดสร้างสรรค์และความรู้ความชำนาญเฉพาะทางความที่ปรากฏใน ชิ้นงาน ซึ่งผลในหน่วยนี้พบว่านักศึกษามีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในระดับดี

2.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ของนักศึกษาครู ในช่วงเวลาก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน พบว่าระดับความตระหนัก ในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อย 1 คู่ ($F=178.49$, $df=2$, $p < .001$) โดยหลังเรียนจะมีพัฒนาการของระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิ

ปัญญาท้องถิ่นสูงกว่าระหว่างเรียนและก่อนเรียน เนื่องจากผลดังนี้ ผู้วิจัยได้จัดกระบวนการพัฒนาความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการในกระบวนการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรที่เน้นออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นใน 4 หน่วย โดยที่มีการเริ่มกระบวนการสร้างความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ชัดเจนในหน่วยที่ 2 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งมีกิจกรรมที่มอบหมายให้นักศึกษาทำดังนี้ ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูล ในหลักสูตรได้กำหนดให้นักศึกษารวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ในชุมชนท้องถิ่นของตนเอง โดยผู้วิจัยได้มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีการสืบค้นข้อมูลจาก แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ แล้วรวบรวมไว้เป็นข้อมูลและตั้งประเด็นใน การศึกษาแหล่งเรียนรู้จริงในและนอกห้องเรียนเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมการเปลี่ยนแปลง โดยผู้วิจัยต้องคอยกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นความสำคัญและทำกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ซึ่งหลังจากนักศึกษาได้ข้อมูลมาแล้วก็นำมาอภิปรายเพื่อจัดกลุ่มในชั้นเรียนตามความสนใจ ขั้นที่ 2 การลงพื้นที่สัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่น ถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้าน ได้เสนอโดยเลือกวิธีการการถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง (Story Telling) และวิธีปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Good/ Best Practice) ซึ่งปราชญ์ก็จะเล่าออกมาด้วยความรู้สึที่ภูมิใจต่อบรรพบุรุษ ขั้นที่ 3 ปฏิบัติเพื่อเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจนทำได้ ซึ่งในกระบวนการนี้นักศึกษาอาจต้องลงพื้นที่หลายครั้ง จนเกิดความรู้สึกผูกพัน ห่วงเห่นในภูมิปัญญาท้องถิ่น เกิดความภาคภูมิใจในปราชญ์ภูมิปัญญา จากนั้นในหน่วยที่ 3 มีกระบวนการพัฒนาความตระหนักขั้นที่ 4 พัฒนานวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นนักศึกษาได้วิเคราะห์ปัญหา หรือสิ่งที่ชาวบ้านต้องการพัฒนาให้ดีขึ้นในภูมิปัญญามาสร้างเป็นโครงการนวัตกรรมภูมิปัญญาซึ่งส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนจากผลิตภัณฑ์หรือสิ่งสร้างสรรค์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งนักศึกษาที่ได้ลงพื้นที่และเกิดความผูกพันในพื้นที่ชุมชนมีความต้องการอยากช่วยชุมชนอย่างเต็มที่ โดยมีนักศึกษาหลายคนให้สัมภาษณ์ในทำนองเดียวกันว่า “ภูมิปัญญาที่ไปศึกษามีคุณภาพดีจริงๆนะหนูเห็นความยากในการทำงานของชาวบ้าน แต่เวลานำมาขายในท้องตลาดจะไม่ค่อยได้ราคา ตอนนี้อยากใช้ตลอดเลยอยากให้คนอื่นรู้จัก และอยากหาวิธีว่าจะทำอย่างไรจึงจะเพิ่มราคาให้กับผลิตภัณฑ์ได้อีกบ้าง” จากนั้นหน่วยที่ 4 และหน่วยที่ 5 เป็นกระบวนการพัฒนาความตระหนักในขั้นที่ 5 นำภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชีวิตประจำวัน เป็นการนำภูมิปัญญาเข้ามามีบทบาทต่อการทำงานซึ่งทำให้นักศึกษาเห็นว่าภูมิปัญญานั้นไม่ใช่เป็นแค่ความสนใจส่วนตัวเท่านั้น แต่เราสามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติงานในอนาคตได้ นั่นคือสอดคล้องสู่พัฒน์ ศรีสวัสดิ์ และคณะ (2556) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องพืชสมุนไพรประจำถิ่นและภูมิปัญญาการประยุกต์ใช้สำหรับการแพทย์พื้นบ้านในจังหวัดชายแดน

ภาคใต้ ผลการวิจัย พบว่า การรวบรวมข้อมูลในการวางแผนศึกษาเรื่องพืชสมุนไพร เป็นการแสวงหาความรู้โดยต้องอาศัยการเตรียมพร้อม หรือเตรียมตัวรับกับการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะ เช่น ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน และวิทยากร ท้องถิ่น ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลเรื่องสมุนไพรและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ในการทำกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้

1. หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเป็นหลักสูตรบูรณาการซึ่งในการนำไปใช้จำเป็นต้องบูรณาการในทุกๆด้าน ได้แก่การบูรณาการเนื้อหา บูรณาการทรัพยากรบุคคล แหล่งเรียนรู้ บูรณาการวัดผลและประเมินผล ซึ่งถ้าจะให้การบูรณาการเกิดประสิทธิภาพสูงควรมีการสร้างเครือข่ายเพื่อสร้างความร่วมมือในการพัฒนาการจัดการเรียนตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการนำหลักสูตรไปใช้ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการบูรณาการเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้ที่มีความจำเป็นต้องใช้ในหลักสูตร โดยประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร เช่น จากอาจารย์ในหลักสูตรสาขาวิชาต่างๆที่เกี่ยวกับสเต็มศึกษาที่มีในมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาต่างๆ นอกมหาวิทยาลัยอาทิครูอาจารย์ในสถาบันอาชีวศึกษา ปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นประเภทต่างๆที่ศึกษา โดยก่อนทำวิจัยต้องมีการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่น ปราชญ์ชาวบ้าน และรวบรวมรายชื่อผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในงานด้านต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับสเต็มศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับให้นักศึกษาสามารถติดต่อประสานความร่วมมือได้อย่างเหมาะสม

2. ในการนำหลักสูตรไปใช้ต้องเน้นให้นักศึกษาปฏิบัติจริงในการสร้างองค์ความรู้ โดยในการทำกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอนในหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ ให้นักศึกษาได้ปฏิบัติ ได้วางแผนในการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้ร่วมกันวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดในการวางแผนขั้นตอนต่างๆ ควรให้นักศึกษาได้ลงพื้นที่จริงในชุมชนเพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ชาวบ้าน ได้ถอดบทเรียนด้วยตนเอง และได้มีโอกาสเลือกภูมิปัญญาที่สนใจจริงในการศึกษา และพัฒนานวัตกรรมต่อเนื่องโดย พอถึงหน่วยที่ต้องออกแบบการเรียนรู้ ควรให้ผู้เรียนได้ร่วมกันออกแบบเป็นกลุ่มเพื่อเปิดโอกาสในการอภิปราย ขยายความเข้าใจของนักศึกษา หลังจากนั้นให้ออกแบบการเรียนรู้แบบงานเดี่ยวเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่านักศึกษาสามารถออกแบบการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง โดยมีผู้สอนและเพื่อนทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยช่วยเหลือแนะนำเท่านั้น

3. ในการประเมินนักศึกษามีรูปแบบการประเมินที่หลากหลายโดยเน้นการปฏิบัติจริง และประเมินแบบมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน คือ ทั้งผู้ที่นักศึกษาไปเกี่ยวข้อง ผู้วิจัย และตัวนักศึกษา

โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตพฤติกรรม แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินทักษะ การปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์ โดยเครื่องมือแต่ละชิ้นก็ใช้ผู้ประเมินที่แตกต่างกัน เช่น แบบประเมิน ชิ้นงานควรมีผู้ประเมินหลายท่านครบทุกศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง แบบสัมภาษณ์ผู้วิจัยประเมินด้วย ตนเอง แต่ทุกชิ้นงานต้องเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ประเมินตนเองด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมแก่นักศึกษาจากรูปแบบนวัตน์ศึกษาไปใช้ในการจัดกิจกรรมโครงงานแบบกำหนดประเด็น (Them) กับการให้นักศึกษาคิดหัวข้อโครงงานอย่างอิสระ
2. จากการศึกษาทบทวนเอกสารและการวิจัยพบว่าสเต็มศึกษาเหมาะในการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 แก่ผู้เรียนได้จึงควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ด้านต่างๆ จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา
3. ควรมีการวิจัยโดยพัฒนาการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษากับนักศึกษาสาขาอื่นๆ อันได้แก่ เทคโนโลยี ศิลปศึกษา คณิตศาสตร์ หรือจัดให้บูรณาการกลุ่ม นักศึกษาครูทุกศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสเต็มศึกษาเข้าด้วยกันก็จะทำให้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดกัน อย่างกว้างขวางมากขึ้น
4. ควรทดลองเปลี่ยนรูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยใช้ การมีส่วนร่วมของชุมชน ปราชญ์ท้องถิ่น และผู้ที่เกี่ยวข้องมาร่วมกันกำหนดหลักสูตรการวิจัยที่ เกี่ยวกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น
5. ควรมีการพัฒนางานวิจัยเพื่อส่งเสริมความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ในรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) ของเยาวชน

บรรณานุกรม

- Adams, K. (2005). *The Sources of Innovation and Creativity*. National Center on Education and the Economy.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York : Oxford University Press.
- Asbjornsen, D. J. (2015). *Managing : A Contemporary Introduction* (3rd ed.). Englewood Cliffs. NJ. : Prentice-Hall.
- Asbjornsen, D. J. (2015). *The Development Innovation Skill through Problem-Based Learning*. Retrieved from <https://www.ide-journal.org/article/2015-volume-2-number-2-the-development-of-innovation-skills-through-project-based-learning/>.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum Integration : Designing the Core of Democratic Education*. New York : Teachers College Press.
- Beer, S. Z. (2013). Teaching 21st Century Skills : An ASCD Action Tool.
- Brown, J. (2012). The Current Status of STEM Education Research. *Journal of STEM Education*, 13(5), 7-11.
- Butdee, S. & Trakunsaranakom, C. (2010). QFDE Combined with TRIZ Framework to Formulate and Respond to Functional Design for a High Temperature Machine (HTM). *Journal Applied science and Engineering Progress*, 3(4).
- Chantrasa, R., Phontri, C., & Louangsinsiri, V. (2016). Integration of value engineering and theory of inventive problem solving (TRIZ) for increasing the value of industrial products: case study of air-conditioner. *Engineering and Applied Science Research*, 43, 254-258.
- Chih-Chen Liu, (2001). Development of product green innovation design method. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/3942146_Development_of_product_green_innovation_design_method

- Cohen & Ball. (1999). Developing practice, developing practitioners Toward a practice-based theory of professional education. In L. DarlingHammond & G. Sykes (Eds.). *Teaching as the learning profession. Handbook of policy and practice* (pp. 3–32). San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- Costa, A. & Garmston, R. (2002). *Cognitive coaching : A foundation for renaissance schools* (2nd Ed.). Norwood, MA : Christopher Gordon.
- Crawford, D. & Benedetto. (2008). *New product management* (10th ed.). NY : McGraw-Hill.
- DeLuca, V. W. & Lari, N. (2013). Developing Students' Metacognitive Skills in a Data-Rich Environment. *Journal of STEM Education*, 14(1), 45-55.
- Dick & Carey. (1985). *The system design of Instruction*. IL : Foresman.
- Duffy, T. M. & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism : Implication for the design and delivery of instruction. In *Handbook of research for educational communications and technology*. (pp. 170-198). New York : Simon & Schuster Macmillan.
- Feilden, B. M. (1994). *Conservation of Historic Building*. Great Britain : Bath Press Ltd.
- Fogarty, R. (1991). Ten Ways to Integrate Curriculum. *Education Leadership*, 49(2), 61-65.
- Fosnot, C. F. (1996). *Constructivism : Theory, Perspectives And Practice*. New York : Teacher College Press.
- Freeman & Socte. (1997). *The Economics of Industrial Innovation* (3rd ed.). London : Continuum.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). *Principles of instructional design* (5th ed.). Connecticut : Thomson Wadsworth.
- Gawith, G. (2000). Action Learning : In formation Skill for Research and Read. Ackland : Longman.
- Glasgow, N. (1996). *New Curriculum for New Times*. Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw – Hill.

- Grabe, W., & Stoller, F. L. (1997). Content-based instruction: Research foundations. *The content-based classroom: Perspectives on integrating language and content*, 5-21.
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York : McGraw-Hill.
- GUO Yu, LIAO Wen-he, & Chen Xiao-sheng. (2005). *The Reconstruction of Practice Instruction System Based on TRIZ*. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Reconstruction-of-Practice-Instruction-System-Xu/cbcb1800ef9c109b0530783829c85acc2541306d>
- Hamner, E. & Cross, J. (2013). Arts & Bots : Techniques for distributing a STEAM robotics program through K-12 classrooms. In *2013 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*. Princeton, NJ.
- Henard & McFadyen. (2008). Making Knowledge Workers More Creative. *Research Technology Management*, 51(2), 40-46.
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM Ahead : Creativity in Excellent STEAM Teaching Practices. *The STEAM Journal*, 1(2).
- Henson, K. T. (2001). Curriculum Planning : Integrating, Multiculturalism, Constructivism and Education Reform. New York : McGraw – Hill.
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, J. (2017). *Co-Measure : developing an assessment for student collaboration in STEAM activities*. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1186/s40594-017-0094-z>
- Hoidn, S. & Kärkkäinen, K. (2014). Promoting Skills for Innovation in Higher Education : Literature Review on the Effectiveness of Problem-Based Learning and of Teaching Behaviours. OECD Education Working Paper No. 100. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/295856498_Promoting_Skills_for_Innovation_in_Higher_Education_A_Literature_Review_on_the_Effectiveness_of_Problem-Based_Learning_and_of_Teaching_Behaviours
- International Technology Education Association. (2007). *Standards for Technological Literacy : Content for the Study of Technology*. Reston, VA : International Technology Education Association.

- James. (1975). *Public Policy Making*. New York : Hot, Winstone & Rinehart
- Jo, A. (2013). STEM. Presentation. To IPST Staffs. Bangkok.
- Jones, E. & Harrison, D. (2000). *Investigating The Use of TRIZ in Eco-Innovation in TRIZCON2000*. Worcester, MA : Alshuller Institution.
- Joyce & Showers. (1984). *Model of Teaching* (4th ed.). Massachusetts : Allyn and Bacon.
- Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. (2009). The Status and Nature of K–12 Engineering Education in the United States. *The Bridge : Linking Engineering and Society*, 39(3) : 5-10.
- Kim, Y., & Park, N. (2012). Development and Application of STEAM Teaching Model Based on the Rube Gddbery's Invention. *Computer Science and its Applications Lecture Notes in Electrical Engineering*, 203(1), 693-698.
- Knight, J. (2009). *Coaching Approaches & Perspectives*. Thousand Oaks, CA : Corwin.
- Krall, P. V. (1982). Teaching the Creative Use Of Art to Church School Teacher in a Workshop Experience. Dissertation Abstract International.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). Taxonomy of educational objectives : The classification of educational goals. In *Hand book II : Affective domain*. New York : David Mckay Company In corporated.
- Kwon, H., Park, K., & Lee, H. (2009). Research Trends on the Integrative Efforts in Technology Education : Reviews of the Relevant Journals. *Secondary Education Research*, 57(1), 245-274.
- Kwon, S., Nam, D., & Lee, T. (2011). The effects of convergence education based STEAM on elementary school students' creative personality. In *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education*. Chiang Mai : Asia Pacific Society for Computers in Education.
- Lantz, H. B. (2009). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education What Form? What Function?*. Retrieved from www.currtechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle.
- Lev Shulyak. & Rodman, S. (2002). *Genrikh Saulovich Altshuller. 40 principle : TRIZ Key to Innovation*. Worchester, Massachunsett : Technical Innovation Centers.

- Lev Shulyak. (1997). *Genrikh Saulovich Altshuller. 40 principle : TRIZ Key to Innovation*. Worcester, Massachusett : Technical Innovation.
- Lingling, L. U. O., Peng, L. I., & Ping, Z. H. A. N. G. (2017). A Comparative Study on the Teaching Effects of TRIZ Courses for the Humanities. *Asian Journal of Education and Training*, 3(1), 25-29.
- Lipe, W. D. (1984). Cliff Dwelling in Southeastern Utah. In *Insights into the Ancient Ones* (2nd ed.). Cortez, Colorado: Interdisciplinary Supplemental Education Programs.
- Livotov, P. (2008). *TRIZ and Innovation Management*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/242219907_TRIZ_and_Innovation_Management
- Lou Carey, D. W. & Carey, J. O. (2005). *The Systematic Design of Instruction* (6th ed.). Allyn & Bacon.
- Luecke, R. (2009). *Create and implement the best strategy for your business*. Boston : Harvard Business School."
- Mager, R. F. (1975). *Preparing instructional objectives* (2nd ed.). California : Pitman Learning.
- Marquardt, M. J. (2007). *Building the Learning Organization : Mastering the 5 Elements for Cooperate Learning*. Palo Alto : Davies-Black Publishing
- Mashall, E. M. (2000). *Building Trust at The Speed Change : The Power of the Relationship Based Corporation*. New York : AMACOM.
- McGill, T., & Beaty, L. (1992). *Action Learning : A Practitioner's Guide*. London : Kagna Dage.
- Mckeown, M. (2008). *The Truth About Innovation*. London: Prentice Hall.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20, 2-7.
- Nathan, M. J., Tran, N. A., Atwood, A. K., Prevost, A., & Phelps, L. A. (2010). Beliefs and expectations about engineering preparation exhibited by high school STEM teachers. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 409-426.

National Research Council (NRC). (1996). *The National Science Education Standards*. Washington, DC : National Academy Press.

National Research Council (NRC). (2012). *A Framework for K–12 Science Education : Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC : National Academies Press.

National Science Teachers, Association. (2012). *STEM : Defying a Simple Definition*. Retrieved from <http://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=59305>

Oliva, P. F. (2001). *Developing the Curriculum*. (5th ed.). New York : Longman.

Oliva, P. F., Gordon, W., & Taylor, R. (1988). *Developing the curriculum* (2 nd ed.). Scott, Foresman.

Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (1988). *Curriculum: Foundations, principles, and issues*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Paul R., Bodin, R., & Elliott, J. W. (2013). *Connecting the STEM Dots : Measuring the Effect of an Integrated Engineering Design Intervention*. Colorado State University. Retrieved from <http://link.springer.com/search?query=STEM+education>.

Piaget, J. (1985). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York : Orion Press.

Reeve, E. M. (2013). *Implementing Science, Technology, Mathematics, and Engineering (STEM) Education in Thailand and in ASEAN*. A Report Prepared for the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). Bangkok : IPST. Retrieved from <http://specialproject.ipst.ac.th/index.php/module-styles/news?id=141>.

Reilly Michaud, M. (2014). K-12 Students see STEAM everyday. *The STEAM Journal*, 1(2), 33.

Richey, R. C., Klein, J. D., & Tracey, M. W. (2011). *The instructional design knowledge base*. New York : Taylor & Francis.

Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations* (4 th ed.). New York : Free Press.

Rufo, D. (2013). STEAM with a Capital A : Learning Frenzy. *The STEAM Journal*, 1(1), 25.

- Saylor, J. G., & Alexander, W. M. (1974). *Planning curriculum for schools* (3rd ed.). New York : Holt Rinchart and Winston.
- Seels, B. & Glasgow, Z. (1998). *Making Instructional Design Decisions* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ : Merrill.
- Smith, P. L. & Ragan, T. J. (2005). *Instructional design* (3rd ed.). NJ : John Wiley & Sons.
- STEAM Education Institution. (2016). *History of STEAM Education*. Retrieved from <http://steamedu.com/>
- Taba, H. (1962). *Curriculum Development Theory and Practice*. New York : Harcourt, Brace and World.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago : University of Chicago Press.
- Vasquez, J. A. (2013). *STEM. Presentation*. Bangkok : IPST Staffs.
- Webster. (1986). *Webster Third New International Dictionary*. Springfield, MA : Merriam Webster.
- Wiles, J. & Bondi, J. (2004). *Supervision : A guide to practice* (6th ed.). New Jersey : Pearson Merrill Prentice Hall.
- Yakman, G. G. (2008). *STEAM Education : an overview of creating a model of integrative Education*. Retrieved from <http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT/PATT19/Yakmanfinal19.pdf>
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด : แนวทางสู่การปฏิบัติ เอกสารชุดปฏิรูปการเรียนรู้ลำดับที่ 2 โครงการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2544). เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.
- กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2563). นโยบายยุทธศาสตร์กระทรวง อุดมศึกษา. สืบค้นจาก <https://www.mhesi.go.th/home/index.php/pr/all-media/82-structure-most-anti-2>

- กานดา เต๊ะขันหมาก. (2553). รายงานวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้และสืบทอดภูมิปัญญาการทอผ้ามัดหมี่ของผู้ทรงภูมิปัญญาไทพวนบ้านปากหิน อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงวัฒนธรรม.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). คู่มือการอบรมเลี้ยงดูเด็ก ระดับก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะครุศาสตร์. (2560). รายงานโครงการประชุมครูพี่เลี้ยงและผู้บริหารโรงเรียนเครือข่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ประจำปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559. สุราษฎร์ธานี : จุฬารัตน์ ซีรี่ส์
- คุรุสภา. (2562). ราชกิจจานุเบกษา ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพฉบับที่ 4. สืบค้นจาก http://www.ksp.or.th/ksp2018/wp-content/uploads/2018/11/T_0018.pdf
- จันจิรา สันติไพบูลย์. (2561). การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์, 46(3).
- จารีพร ผลมูล. (2558). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชลทิพย์ เอี่ยมสำอาง และ วิศนี ศีลตระกูล. (2533). ภูมิปัญญาชาวบ้าน เทคโนโลยีชนบทและการใช้แหล่งวิทยาการชุมชน. ชุดการสอนหน่วยที่ 1-8. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชลธิชา ชิวปรีชา. (2554). การคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ทำกิจกรรมศิลปะด้วยใบตอง. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชวน เพชรแก้ว. (2547). การยกระดับและการปรับใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในสถานการณ์ปัจจุบัน. สารภาษาไทย, 2(3), 14-23.
- ชูศรี สุวรรณโชติ. (2542). หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ. (2545). ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์ 254.

- ดณฺุพล นาแพร่ และคณะ. (2559). การศึกษาปัจจัยในการออกแบบชุดชั้นในเพื่อสุขภาพสำหรับ
ผู้ช่ายวัยสูงอายู. (วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม).
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ทิตินา แชนณิ. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-
Based Learning : PBL). นิตยสาร สสวท., 42(188), 14-17.
- เทิดช่าย ช่วบ่ารุง. (2554). 9 ปี และก้าวต่อไปของการวิจัยท่องเที่ยวไทย. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัย
เพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวไทย.
- ธีรวดี ดังคนุต. (2552). การพัฒนารูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้
แผนผังทางปัญญาเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสำหรับ
นักศึกษาปริญญาบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- นพดล กองคิลปี. (2561). การพัฒนาหลักสูตรประณคศึกษาเพื่อการเรียนรู้สู่สากลตามแนวทาง
STEAM. วารสารวิชาการอุตสาหกรรม, 12(2)
- นัสรินทร ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการ
จัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเชิด ธิญญอนันตพงษ์. (2544). การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม” การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ตาม
แนวคิด 5 ทฤษฎี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน
กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้. เอกสารประกอบการ
สอน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา.
- ประภากร แก้ววรรณ. (2549). การจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นปลาข้าวขำมปีบ้านหนองบัวน้อย
ตำบลหนองสระปลา อำเภอนองหาน จังหวัดอุดรธานี. อุดรธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรธานี.

- ประเวศ วะสี. (2533). *การสร้างสรรค์ภูมิปัญญาไทยเพื่อการพัฒนา*. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเนื่องในงานมหกรรมวัฒนธรรมพื้นบ้านไทย. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2532). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.
- พิทักษ์ โสตถยาคม. (2556). *ปฏิรูปการเรียนรู้ : หนึ่งเป้าหมาย-หลากหลายวิธี*. สืบค้นจาก http://ajpitak.blogspot.com/2013/08/blog-post_14.html.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2551). *การสอนคิดด้วยโครงงาน : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2555). *สอนเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนัส สุวรรณ. (2532). *นิเวศวิทยากับการพัฒนาเศรษฐกิจ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- มารุต พัฒนาผล. (2558). *การประเมินหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้และพัฒนา*. กรุงเทพฯ : จรัสสินทวงศ์การพิมพ์จำกัด.
- มาเรียม นิลพันธ์. (2553). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยศวีร์ สายฟ้า. (2555). *การเสริมสร้างวิทย์ เทคโนโลยี ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ด้วย STEAM Model*. สืบค้นจาก <http://www.education.com/>
- ยุพา เรืองพุ่ม. (2549). *การสืบทอดช่างฝีมือ : ไร่กล้วยมังกรของจังหวัดราชบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาไทยศึกษา). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- รักษพล ธนานุวงศ์. (2013). *รายงานสรุปการอบรมเชิงปฏิบัติการ STEM Education*. สืบค้นจาก http://secondsci.ipst.ac.th/index.php?option=com_content & view=article & id=331:stemeduworkshop & catid=19:2009-05-04-05-01-56 & Itemid=34
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์
- รินรดี พรวิริยะสกุล. (2553). *การวิจัยและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาผ่านการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนของ นักศึกษาคณะ (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- วรรณอุบล อภิษฐ์. (2544). การบูรณาการภาษาของกฤษและเนื้อหาวิชาในการสอนวิชาการจัด การ
ท่องเที่ยวในเชิงอนุรักษ์สำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
เชียงใหม่.
- วรางคนา จันทรัง. (2559). การถอดบทเรียนตอนที่ 1. สืบค้นจาก [http://www.stou.ac.th/
Schools/Shs/booklet/book571/rsearch571.pdf](http://www.stou.ac.th/Schools/Shs/booklet/book571/rsearch571.pdf).
- วรลี นิลนนท์. (2553). การตีเหล็ก : แนวทางการอนุรักษ์และพัฒนาภูมิปัญญาการตีเหล็กอีสาน.
(วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวัฒนธรรมศาสตร์). มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2556). ศาสตร์การนิเทศการสอนและการโค้ช การพัฒนาวิชาชีพ : ทฤษฎี กลยุทธ์
สู่การปฏิบัติ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง
สนามจันทร์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2557). การโค้ชเพื่อการรู้คิด. กรุงเทพฯ : บริษัท จรัสสินทวงศ์การ
พิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2558). กระบวนการโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์
และนวัตกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : บริษัทสินทวงศ์การพิมพ์ จำกัด
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2562). การถอดบทเรียนเพื่อการเปลี่ยนแปลง. สืบค้นจาก
[http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/Lesson Learned to
Transform_1577326265.pdf](http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/Lesson Learned to Transform_1577326265.pdf)
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์
น.
- วิฑูรย์ เหลียวรุ่งเรือง. (2552). การสำรวจข้อมูลเทศบาลตำบลหนองตองพัฒนา เพื่อเตรียมการจัด
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สิ่งอำนวยความสะดวก ปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ.
เชียงใหม่ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วินัย วีวัฒนานนท์. (2540). วิกฤตสิ่งแวดล้อมทางตันของการพัฒนา. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการ
พิมพ์.

- วีระพงษ์ แสง-ชูโต. (2544). การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในทาง.
วิทยาศาสตร์ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎี).
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วีระพงษ์ แสง-ชูโต. (2552). แนวทางการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีพื้นบ้าน. เชียงใหม่ : โชตนาพรินท์.
- วีระพงษ์ แสง-ชูโต. (2558). *ปรัชญาวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่น*. เชียงใหม่ : ภิรมย์กิจการพิมพ์.
- วีระศักดิ์ จุลดาลัย และคณะ. (2549). รายงานการวิจัยเรื่องการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น
วัฒนธรรมการทอผ้าของชุมชนไทยใต้ อำเภอไพศวรรค์ จังหวัดนครพนม. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงวัฒนธรรม.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. (2543). *หลักสูตรและวิธีสอนทั่วไป*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศุภกร มณีภาค และคณะ. (2548). รายงานวิจัยเรื่องโครงการฟื้นฟูภูมิปัญญาท้องถิ่นสิ่งทอพื้นบ้าน
เพื่อพัฒนาอาชีพของชุมชนบ้านดอยเต่า อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพฯ :
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม* (พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *คู่มือเครือข่ายสะเต็มศึกษาประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมัครสมร รักดีเทวา. (2552). การพัฒนารูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งระดับ
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นครปฐม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สัญญา สัญญาวิวัฒน์. (2535). ภูมิปัญญาไทย. *พัฒนาชุมชน*, 31(5), 77-8.
- สายันต์ ไพเราะญจิตร และคณะ. (2549). รายงานการวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้และการจัดการ
ความรู้ของชุมชนด้านศิลปกรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสร้าง
เสริมสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สายันต์ ไพเราะญจิตร. (2548). การวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมเพื่อเสริมสร้าง
ความสามารถ ของชุมชนท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : สถาบันไทยคดีศึกษา
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542*.

- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2562). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการราชกิจจานุเบกษา. สืบค้นจาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/E/056/T_0012.PDF
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). *ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12*. เอกสารประกอบการระดมความคิดเห็นทิศทางแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12. สืบค้นจาก <http://www.Sukothai.go.th>.
- สำนักงานแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564*.
- ลำลี รักสุทธิ และคณะ. (2544). *เทคนิคการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ : พัฒนาการศึกษา.
- สิริกร ไชยมา. (2544). *ภูมิปัญญาในวิถีชีวิตชาวล้านนา*.แพร่ : แพร่ไทยอุตสาหกรรมพิมพ์.
- สุธีระ ประเสริฐสรรพ. (2559). *สะเต็มศึกษา : ปัญหาจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม*. สงขลา : นำศิลป์โฆษณาจำกัด
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2537). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอนในระดับประถมศึกษา*. เอกสารประกอบการสอนวิชา ปถ. 511. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุพัฒน์ ศรีสวัสดิ์ และคณะ. (2556). *พืชสมุนไพรประจำถิ่นและภูมิปัญญาการประยุกต์ใช้สำหรับการแพทย์พื้นบ้าน ในจังหวัดชายแดนใต้. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 5(4).
- สุภัก โอฬารพิริยกุล. (2562). STEAM EDUCATION : นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 9(1).
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2544). *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิสิทธิ์ ธงไทย. (2558). *สะเต็มศึกษา*. สืบค้นจาก www.knw.ac.th/UserFiles/files/STEM.
- อารี สุทธิพันธ์. (2528). *ศิลปนิยม*. กรุงเทพฯ : กระดาษสา.
- อุทัยทิพย์ เจียวิวรรณกุล. (2559). *การถอดบทเรียน*. สืบค้นจาก <http://ibc.rid.go.th/cbi/learn1.html>
- เอกรัฐ อินตะวงศา. (2545). *การถ่ายทอดความรู้อาชีพช่างปั้นสิ่งทอในจังหวัดเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวศึกษา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ครูเฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ
ครูเชี่ยวชาญโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา ครูรางวัลสมเด็จเจ้าฟ้ามหจักรี
คนแรกของประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์
2. ดร.จินัฐตา สอนสังข์
อาจารย์กลุ่มการวัดและประเมินผลและการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
3. รศ.ดร. วีระพงษ์ แสง-ชูโต
นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญภูมิปัญญาท้องถิ่นและการนำภูมิปัญญามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. ดร.กฤษณีย์ สงสวัสดิ์
อาจารย์กลุ่มหลักสูตรการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร
5. ดร.วชิรศรณ์ แสงสุวรรณ
อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญการออกแบบการเรียนรู้และผู้เชี่ยวชาญด้านสเต็มศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. ดร. มนัส บุญประกอบ
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาหลักสูตร และการใช้เทคโนโลยีสื่อ และนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ คงภักดี
หลักสูตรวิทยาศาสตรศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา และการวัด
การประเมินการเรียนทางวิทยาศาสตร์
8. ดร.รุ่งทิพย์ แซ่เต๋
อาจารย์กลุ่มเทคโนโลยีการศึกษา เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สุราษฎร์ธานี
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส.อ. ชัยนุสรณ์
อาจารย์สังกัดภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี นักวิจัย
ดีเด่นของสถาบันวิจัยแห่งชาติ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างนวัตกรรม
10. ครูสุวารี พงษ์ธีระวรรณ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา รางวัลยิ่งคุณปี 2560
กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสเต็มศึกษา และโครงการ

ปราชญ์ท้องถิ่น

1. นางวันดี บุญมี ปราชญ์ด้านผัดไทไชยา
2. นางห้วนมะ น้อยหมี ปราชญ์ด้านหัตถกรรมผ้าทอพุมเรียง,
3. นายประกิต คงบุญรัตน์ ปราชญ์ด้านอาชีพเลี้ยงหอย,
4. นางจุติมา ตันติพงษ์ ปราชญ์ด้านอาหารไขเค็มไชยา,
5. ศรีพัฒน์ เกื้อสกุล ปราชญ์ด้านนันทนาการและการละเล่นหนังตะลุง
6. นางวิจิตรา แซ่ซิ้ม ปราชญ์ด้านน้ำตาลมะพร้าว
7. นายชยาวัฒน์ แดงมา ปราชญ์ด้านกระเป๋าสานกระจูด



ภาคผนวก ข
คู่มือหลักสูตรฉบับสมบูรณ์





หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา
(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
สำหรับนักศึกษาครู



นางฤกษ์ฤดี นาควิจิตร

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

สาขาวิชาการศึกษาและพัฒนาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำชี้แจงการใช้หลักสูตร

ในการนำหลักสูตรไปใช้ผู้ใช้หลักสูตรควรมีการปฏิบัติดังนี้

1. ก่อนการจัดการเรียนรู้ควรใช้วิธีการเชิงคุณภาพในการหาผู้ให้ข้อมูล (Key Information) โดยใช้วิธีการ Snowball โดยเริ่มจากประสานไปยังสำนักวัฒนธรรมจังหวัดเพื่อประสานข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. ควรมีการประสานไปยังปราชญ์ท้องถิ่นประเภทต่างๆ เพื่อขอความร่วมมือในเข้าศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นลงพื้นที่สัมภาษณ์ปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในมิติต่างๆ ได้แก่ความเป็นมาวิธีและกระบวนการผลิต วัสดุและอุปกรณ์ การนำภูมิปัญญาไปใช้ประโยชน์ กระบวนการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และนำข้อมูลเกี่ยวกับปราชญ์ และแหล่งเรียนรู้มาสร้างเป็นทะเบียนฐานข้อมูล แก่ผู้เรียน
3. ควรมีการประสานขอความร่วมมือไปยังปราชญ์ท้องถิ่นที่ได้รับการคัดเลือกอีกครั้ง เพื่อขอความร่วมมือเป็นวิทยากรกลุ่มให้นักศึกษา
4. ควรมีการประสานผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสเต็มศึกษาไว้ล่วงหน้าเพื่อเชิญเป็นวิทยากร และขอความอนุเคราะห์บูรณาการอุปกรณ์ต่างๆ เฉพาะศาสตร์ โดยอาจเชิญเป็นที่ปรึกษาร่วมก็ได้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลให้แก่นักศึกษาได้ปรึกษาหารือ และลงมือทำโครงการ
5. ในการนำหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ ไปใช้ควรเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติจริง โดยครูเป็นเพียงโค้ชเท่านั้น
6. ในการวัดการประเมินควรเปิดโอกาสให้หลายภาคส่วนมีส่วนร่วมในการประเมินทั้งปราชญ์ท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ต่างๆ มาร่วมประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนได้ประเมินตนเองโดยใช้เครื่องมือหลากหลาย

หลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู

หลักการของหลักสูตร

ในการนำหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการศาสตร์ในทุกรูปแบบ ทั้งบูรณาการในเนื้อหา ในรายวิชาและแบบสหวิทยาการของศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดการพัฒนาคนทุกด้านอย่างเป็นองค์รวม
2. เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความสนใจ เติบโตตามศักยภาพ จนผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้
3. ในการจัดการเรียนรู้ให้มีการถ่ายทอดความรู้ จากปราชญ์ท้องถิ่นไปยังนักศึกษาด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำให้ดูและให้ฝึกปฏิบัติ เล่าให้ฟัง ให้นักเรียนได้ลงไปศึกษาจากสถานที่จริง โดยมีการใช้กระบวนการกลุ่ม มีการจัดผู้เรียนโดยละความสามารถ ความถนัด
4. ใช้กระบวนการถอดบทเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจากปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดต่อไป
5. ใช้การโค้ชในรูปแบบต่างๆทั้งการโค้ชจากผู้สอนเอง การโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาด้วยกันเป็นโค้ชเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
6. ใช้ทุกศาสตร์สาระวิชาใช้แนวทางการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายและมีความต่อเนื่อง และสะท้อนผลการประเมินไปสู่การพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นผ่านการทำโครงการอย่างเป็นระบบ
3. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื้อหาสาระ ในหลักสูตรมีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

หน่วยที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
1	การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน	-การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน -วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน -รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน	3
2	การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น	- วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียน การสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น - ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น -วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	6
3	การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการ	-ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสเต็มศึกษา - การบูรณาการในสเต็มศึกษา - การสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)	12

หน่วยที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)
	แก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม	- ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการบูรณาการองค์ความรู้ตามสเต็มศึกษา ได้แก่การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์,เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	
4	การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	- หลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ - ปฏิบัติการวิเคราะห์ให้ผู้เรียน การวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ - วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น - ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา - การวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ	34
5	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น	ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบคุณภาพของหน่วยการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	9
	รวม		64

กิจกรรมการเรียนรู้

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู ใช้มีกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงดังนี้

1. การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปฏิบัติการทำโครงงานเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งในขั้นตอนการทำโครงงานใช้ขั้นตอนในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาขั้นตอนการทำโครงงาน
2. การเรียนรู้จากการถอดบทเรียนจากปราชญ์ท้องถิ่น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ถอดความรู้จากปราชญ์ท้องถิ่นเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนในการถ่ายทอดและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อไป
3. การเรียนรู้ผ่านกระบวนการโค้ช เป็นการจัดกิจกรรมโดยมีครู ผู้เชี่ยวชาญและเพื่อนเป็นผู้ร่วมชี้แนะและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างเหมาะสม
4. ในการบริหารจัดการชั้นเรียนโดยมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีผู้นำกลุ่มและสมาชิกโดยจัดสมาชิกในกลุ่มแบบคละความสามารถความถนัด
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งหมด

การวัดและประเมินผล

ในการพัฒนาหลักสูตรการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู มีการวัดและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายทั้งแบบสังเกตการปฏิบัติงาน ทั้งเป็นพฤติกรรมกลุ่ม และงานเดี่ยว แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการออกแบบการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน

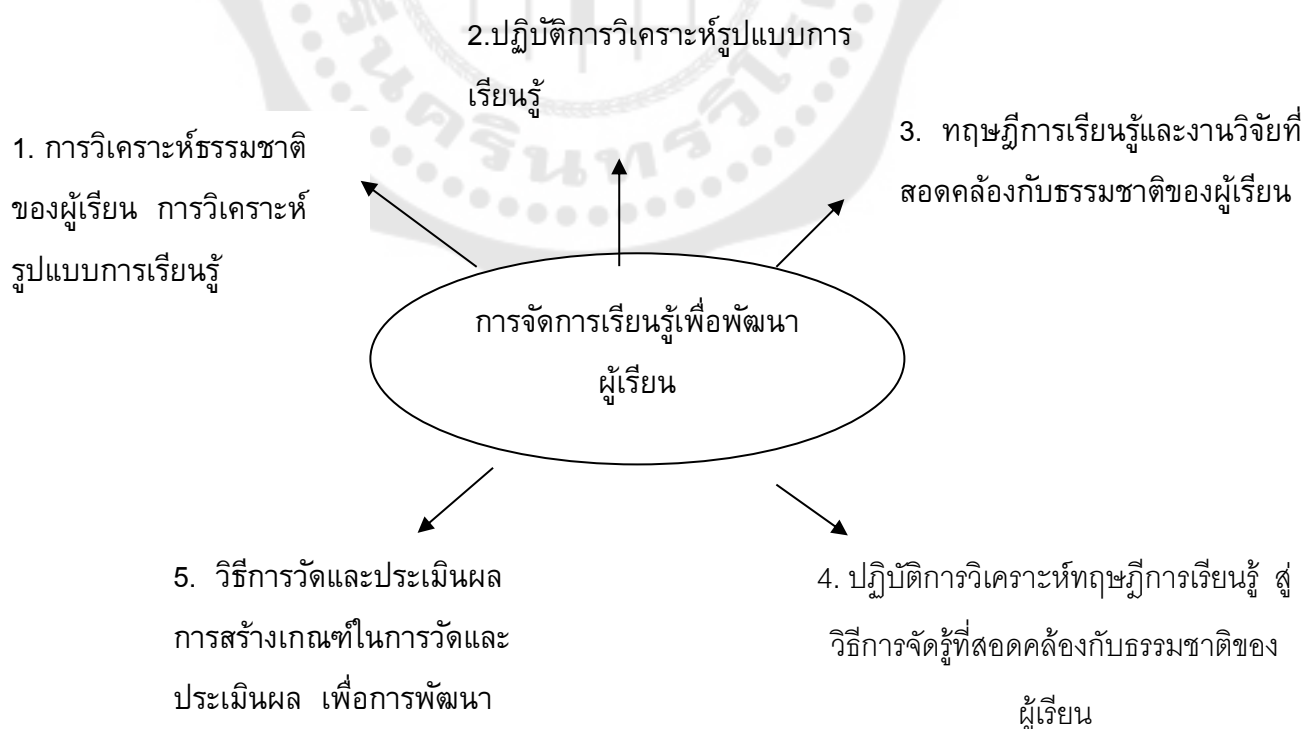
➤ สำคัญ

การวิเคราะห์ธรรมชาติ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน รูปแบบวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อการพัฒนาผู้เรียน ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน

➤ จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์ธรรมชาติและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ของผู้เรียนได้
2. วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนได้
3. วิเคราะห์อธิบายวิธีการประเมิน การสร้างเกณฑ์การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน

➤ ความคิดรวบยอดหลัก



➤ โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	การศึกษาและวิเคราะห์ธรรมชาติของผู้เรียน	3
2	การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน	
3	วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้สู่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน	
4	วิเคราะห์วิธีการวัดประเมินผล และการสร้างเกณฑ์ในการวัดและการประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน	

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักศึกษาอภิปรายถึงความสำคัญของการรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลทั้งรูปแบบการเรียนรู้ และความสนใจของผู้เรียน

ขั้นสอน

1. ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผู้เรียน การศึกษารูปแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน โดยการตั้งคำถามดังนี้
 - ในการวิเคราะห์เพื่อรู้จักผู้เรียนเราต้องวิเคราะห์อะไรบ้าง
 - ในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผู้เรียนเราใช้เครื่องมืออะไร
 - ท่านคิดว่าเหตุใดเราจึงต้องทำการวิเคราะห์ผู้เรียนก่อนออกแบบการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าแบบศึกษารูปแบบการเรียนรู้ชนิดต่างๆ ที่นักวิชาการสร้างไว้
3. ผู้สอนแสดงบทบาทสมมุติโดยทำการปฏิบัติเพื่อศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความสนใจ และรูปแบบการเรียนรู้
4. วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา และให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ตนเองเป็น ทำกิจกรรมบทบาทที่ 1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎีและผลการวิจัย นำไปสู่การกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

ขั้นสรุป

1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผล
2. ร่วมสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้และความสอดคล้องเชิงทฤษฎี

➤ การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้
1. วิเคราะห์ธรรมชาติและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ของผู้เรียนได้ 2. วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนได้ 3. วิเคราะห์อธิบายวิธีการประเมิน การสร้างเกณฑ์การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน	1. สังเกตจากการนำเสนอผลการจัดกิจกรรม 2. ผลงานชิ้นงาน	แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

- 5 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลถูกต้องสอดคล้องกัน
- 4 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลได้ถูกต้อง แต่อาจมีองค์ประกอบที่ยังพบพร่องอยู่
- 3 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลได้ถูกต้องแต่มีข้อบกพร่อง 2 องค์ประกอบ

2 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลบางส่วนและแต่มีข้อบกพร่อง 3 องค์ประกอบ

1 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลถูกต้องเพียงเล็กน้อย



ปฏิบัติการที่ 1 การวิเคราะห์ผู้เรียน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษาตอบแบบสำรวจวิธีการเรียนรู้ของตนเองตามความเป็นจริง (เวลา 15 นาที)
2. ให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนแบบสำรวจวิธีการเรียนรู้ของตนเองกับเพื่อนข้างๆ เพื่อ กรอกระชับ และวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตนเอง
3. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการเรียนรู้ของตนเอง
4. ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ และงานวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัด ประเมินผลที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของตน โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดลงใน กระดาษปฐพีขนาดใหญ่
5. นำเสนอและร่วมกันอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

แบบสำรวจตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้ (Learning Style)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง แบบสำรวจนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความเข้าใจวิธีการเรียนรู้

learning Style ของผู้เรียนแต่ละคน ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบที่ตรงกันกับวิธีเรียนของตนเองตามความเป็นจริงให้มากที่สุด เพื่อนำผลมาใช้ในการพัฒนาจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนแต่ละบุคคลต่อไป

ที่	รายการ	ใช่	ไม่ใช่
1	ชอบทำงานหรืออ่านหนังสือในบรรยากาศที่เงียบสงบ		
2	ชอบวางแผนก่อนลงมือทำ		
3	อ่านและทำความเข้าใจกับแผนที่ แผนภูมิ และภาษาสัญลักษณ์ได้ดี		
4	ชอบเห็นภาพรวมก่อนที่จะเจาะลึกลงในรายละเอียด		
5	ชอบสืบค้นและสามารถจำแนกแยกแยะสิ่งต่างๆ จากรูปลักษณ์และสีสัน		
6	สามารถจำลองเรื่องราว ลำดับเหตุการณ์ และขั้นตอนต่างๆ ที่ได้เห็น เป็นภาพหรือแผนภาพในสมอง		
7	ชอบอ่านออกเสียงดัง ๆ		
8	ไม่อายที่จะพูดต่อสาธารณชน		
9	ชอบฟังคำอธิบาย และชอบอธิบาย		
10	จดจำชื่อคนและสิ่งต่างๆ ได้ดี		
11	ได้ยินและระบุเสียงประกอบจากที่ได้ยินในภาพยนตร์ได้		
12	ชอบฟังดนตรี		
13	เรียนภาษาที่สองหรือภาษาต่างประเทศได้ดี		
14	อ่านช้า ๆ		
15	อยู่เฉยๆ ไม่ได้นาน		
16	ชอบขึ้นแสดงบนเวที เช่น ละคร ทอล์คโชว์		
17	ปฏิบัติตามคำบอกได้ดี		
18	ชอบอ่านทุกสิ่งทุกอย่าง		
19	พกสมุดโน้ต และปากกาติดตัว (หรือเครื่องบันทึกอื่นๆ เช่น tablet notebook)		

ที่	รายการ	ใช่	ไม่ใช่
20	ค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเป็นประจำ		
21	มีพจนานุกรม dictionary อยู่ใกล้ตัวเสมอ		
22	ชอบเล่นกับตัวอักษร เช่น crossword, scrabble		
23	เขียน diary, logbook หรือ รายการสิ่งที่กระทำในแต่ละวัน		
24	สะสมตำรา เช่น ตำราทำอาหาร ตำราการออกกำลังกายบริหาร ตำราพัฒนาบุคลิกภาพ ฯลฯ		
25	ปฏิบัติตามคำสั่งที่เป็นลายลักษณ์อักษรได้ดี		
26	ชอบเขียนบทความ ความคิดเห็น เรื่องแต่ง สารคดี ฯลฯ		
27	สนุกสนานกับการค้นคว้า ทดลอง ลงมือปฏิบัติ การสาธิต และทัศนศึกษา		
28	จดจำได้ดีเมื่อมีการใช้อุปกรณ์ สร้างแบบจำลอง และจับต้องสิ่งที่กำลังเรียนรู้		
29	นั่งอยู่เฉย ๆ นาน ๆ ไม่ได้ ชอบเดินไปมา และเปลี่ยนอิริยาบถบ่อย ๆ		
30	มีแนวโน้มเป็นนักสะสม		
31	พูดเร็ว และชอบแสดงท่าทางประกอบ		
32	ชอบเล่นกีฬาหรือเครื่องดนตรี		
33	ชอบเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ มากกว่าเป็นผู้สังเกตการณ์		
34	ปฏิบัติตามการสาธิตได้ดี		

หน่วยที่ 2 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

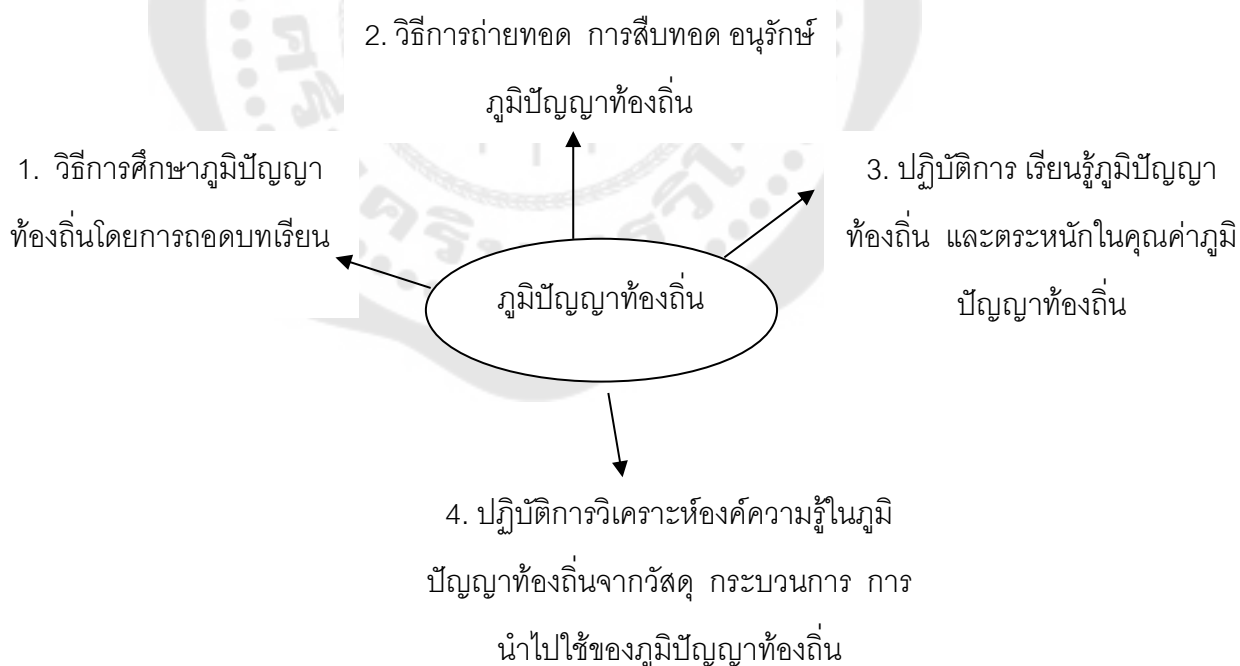
➤ สารสำคัญ

วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียน การสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น

➤ จุดประสงค์

1. มีความรู้เกี่ยวกับการวิธีการถ่ายทอด สืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น.
2. สามารถวิเคราะห์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้
3. ความสามารถปฏิบัติการถอดบทเรียนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
4. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

➤ ความคิดรวบยอดหลัก



➤ หัวข้อสาระการเรียนรู้

ลำดับ	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	วิธีศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการถอดบทเรียน	1
2	การสำรวจและเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาวิธีการถ่ายทอด การสืบทอด ตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น	2
3	วิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	3

➤ กิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 1 การฝึกอบรมภาคทฤษฎี (3 ชั่วโมง)

1. ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสร้างองค์ความรู้โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนศึกษาความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นจากอินเทอร์เน็ตและใช้ความรู้ที่วิเคราะห์ประสบการณ์เดิมว่าในชุมชนมีภูมิปัญญาท้องถิ่นอะไรบ้าง และร่วมกันสรุป องค์ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. ผู้วิจัยให้หลักการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ และใช้หลักของการฝึกฝนจนเกิดฝึกเพื่อนักศึกษามีทักษะการถอดบทเรียนเพื่อศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น ฝึกการสัมภาษณ์การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยให้วิทยากรปราชญ์ท้องถิ่นมาเป็นผู้ให้ข้อมูลโดยให้นักศึกษาครูได้ฝึกการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามที่นักศึกษาสร้างขึ้น ฝึกการบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการถอดบทเรียน
3. หลังจากกิจกรรมสัมภาษณ์วิทยากรปราชญ์ท้องถิ่น ผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นโค้ชในการแนะนำนักศึกษาครูเกี่ยวกับกิจกรรมการถอดบทเรียน ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจสามารถถอดบทเรียนและมีความมั่นใจในการถอดบทเรียน

ระยะที่ 2 การลงพื้นที่ภาคปฏิบัติ (3 ชั่วโมง)

1. ให้นักศึกษาคัดเลือกภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งมี 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอาหาร กลุ่มการอาชีพ กลุ่มศิลปหัตถกรรม กลุ่มนันทนาการละเล่น และกลุ่มการแพทย์แผนไทยยาสมุนไพร หลังจากนั้นให้นักศึกษาสร้างแบบสัมภาษณ์
2. ให้นักศึกษาลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นตามความสนใจ โดยให้นักศึกษาเป็นผู้ประสานปราชญ์ท้องถิ่นเพื่อนัดสัมภาษณ์ปราชญ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเอง ดำเนินการถอดบทเรียนด้วยตนเอง ในการลงพื้นที่นอกเหนือจากการสัมภาษณ์นักศึกษายังได้มีการผลิตภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยปฏิบัติจริง ทำให้เรียนรู้ขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างหรือผลิตภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้เห็นความสำคัญของภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในสังคมชนบท ได้พบกับปัญหาต่างๆของภูมิปัญญาท้องถิ่นด้วยตนเอง
3. หลังจากนักศึกษาลงพื้นที่แล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน ในด้านวัสดุ กระบวนการ และการนำไปใช้ ซึ่งในกิจกรรมนี้ทำให้นักศึกษาเห็นแนวทางความเชื่อมโยงของภูมิปัญญา กับองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ การออกแบบเชิงวิศวกรรม เทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้ความเข้าใจในการนำทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาสู่การใช้งานได้มากขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และในด้านของความตระหนักทำให้นักศึกษาเกิดความภูมิใจในความสามารถของปราชญ์ท้องถิ่นด้วย

การวัดประเมินผล

รายการประเมิน	เครื่องมือ
1. ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น ประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน 2. สามารถถอดบทเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างเหมาะสมครบถ้วนประเมินได้การถอดบทเรียน และสามารถวิเคราะห์ความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านวัสดุ กระบวนการ การนำไปใช้ประเมินได้จาก ใบงานวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น 3. ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นประเมินได้จากแบบบันทึกประจำวันจากการถอดบทเรียน และแบบสังเกตพฤติกรรม	ใบงานปฏิบัติกิจกรรมการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ปฏิบัติการที่ 2 การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ชื่อ.....

ภาพ	วัสดุที่ใช้

วิธีการผลิต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. การวิเคราะห์ในด้านวัสดุ เป็นการศึกษาวเคราะห์ถึงวัตถุดิบ สาร หรือหรือสิ่งทีนำมาใช้ในการผลิตสิ่งนั้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ

ในการสร้าง การผลิต การทำสิ่งของเครื่องใช้ หรืออาหารก็ตามจะมีขั้นตอนในการทำอยู่โดยเฉพาะ ซึ่งก็จะมีหลักการแทรกอยู่

กระบวนการผลิต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หลักการ

2.5.3. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้

ในส่วนนี้จะวิเคราะห์ว่าการนำภูมิปัญญาต่างๆไปใช้ให้เกิดประโยชน์นั้น สามารถอธิบายโดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง

ผลจากการสัมภาษณ์

ความรู้สึก

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่เรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จะนำไปพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หน่วยที่ 3 การออกแบบนวัตกรรมต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สติศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

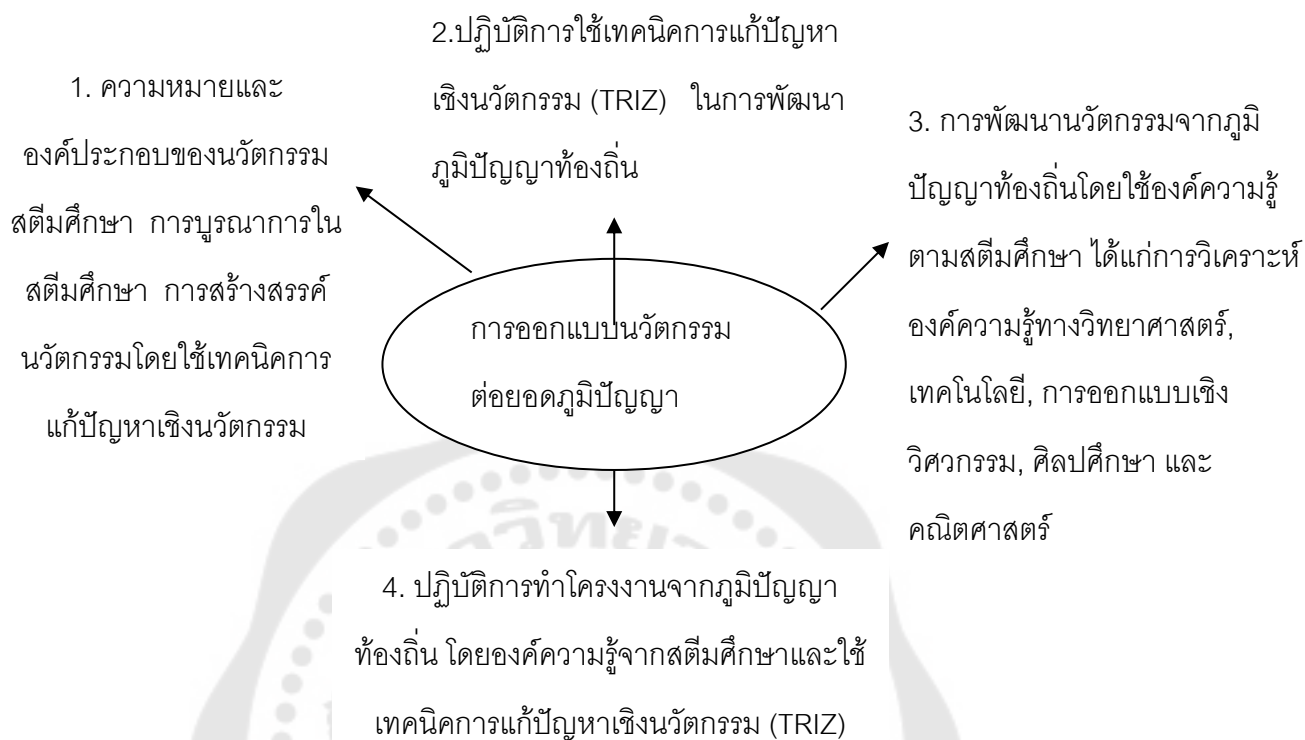
➤ สารสำคัญ

ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสติศึกษา การบูรณาการในสติศึกษาการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ปฏิบัติการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นการพัฒนา
นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามสติศึกษา ได้แก่การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์,เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์
ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

➤ จุดประสงค์

- 1.สามารถวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. สามารถโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)มาสร้างสรรค์นวัตกรรมได้
4. สร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้ตามองค์ของสติศึกษา และเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)
5. ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

➤ **ความคิดรวบยอดหลัก**



โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	ความหมายและองค์ประกอบของนวัตกรรม องค์ประกอบของสเต็มศึกษา การบูรณาการในสเต็มศึกษา นวัตกรรม สเต็มศึกษา การบูรณาการในสเต็มศึกษา และการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม	1
2	ปฏิบัติการใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น	1
3	การพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสเต็มศึกษา ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์	1
4	ปฏิบัติการทำโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) และนำเสนอผลงาน	9

กิจกรรมการเรียนรู้

การเตรียมความพร้อมของครูก่อนจัดการเรียนรู้

1. ครูประสานขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานต่างๆ เช่น วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ภาควิชาต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น ภาควิชาศิลปศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยี เพื่อขอความร่วมมือจัดอาจารย์ หรือเจ้าหน้าที่ให้ความรู้ แนะนำนักศึกษา หากนักศึกษามีความจำเป็นต้องใช้ความรู้ในงานเทคนิคเฉพาะทางในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้

2. ครูนำอภิปรายหัวข้อการที่มาของนวัตกรรม โดยให้นักศึกษารวบรวมแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม ซึ่งจะนักศึกษาจะสรุปได้ว่าการสร้างนวัตกรรมมาจาก 2 แนวทาง คือ นวัตกรรมจากการออกแบบเชิงวิศวกรรม และนวัตกรรมเชิงโครงสร้างทางสังคม ซึ่งในส่วนนี้นักศึกษาได้ผ่านการสัมภาษณ์ปราชญ์ท้องถิ่นในประเด็นการสืบทอด การถ่ายทอดทำให้นักศึกษามีความเข้าใจลักษณะของการสร้างนวัตกรรมผ่านโครงสร้างทางสังคมมากขึ้น

3. ให้นักศึกษานำผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในหน่วยที่ 2 มาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้สเต็มศึกษาและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม อภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติการทดลองใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ตามใบกิจกรรมเรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม โดยเรีจากการวิเคราะห์องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสเต็มศึกษา นักเรียนก็จะมีความเข้าใจเทคนิคการหาหัวข้อโครงการใหม่ๆซึ่งเป็นเทคนิคที่นักนวัตกรรมเชิงวิศวกรรมนิยมนำมาใช้ นักศึกษาจะได้รับการฝึกฝนเกิดความชำนาญ

4. ให้นักศึกษาทำโครงการเพื่อพัฒนานวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้องค์ความรู้ตามองค์ประกอบของสเต็มศึกษา และเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ระบุปัญหาในการทำโครงการโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

4.2 วิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์,เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนานวัตกรรม

4.3 วางแผน เป็นการใช้ความรู้มาวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน โดยได้รับการแนะนำจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์สาขาต่างๆ

4.4 ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

4.5 ประเมินและปรับปรุงผลงาน เป็นการให้ผู้สอน และนักศึกษาได้ประเมินผลงานของตนและปรับปรุงแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ต่างๆ ทั้ง

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์ ได้ช่วยกัน
เสนอแนะเพื่อปรับปรุงผลงานอีกครั้ง

4.6 นำเสนอผลงานสร้างสรรค์นวัตกรรม

การวัดประเมินผล

รายการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
1. สามารถวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และ คณิตศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่น 2. ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม	ประเมินจาก 1. รายงานโครงงาน 3. แบบสังเกตการทำโครงงาน 4. ประเมินจากชิ้นงาน
1. ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น	1. แบบบันทึกประจำวันจาก การถอดบทเรียน

ใบความรู้ทักษะการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในการพัฒนาทักษะความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมนั้น มีนักวิจัย นักวิชาการ Jones & Harrison (2000) Chih-Chen Liu (2001) GUO Yu, LIAO Wen-he, & CHEN Xiao-sheng (2005) Livotov (2008) ได้นำทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมมาใช้ในการสร้างสรรค์ หรือออกแบบผลงาน ผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมใหม่ซึ่งพบว่าสามารถทำให้การสร้างนวัตกรรมทำได้ง่าย หลากหลาย ส่งผลให้ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมสูงขึ้น ดังนั้น ในการพัฒนานักศึกษาวิชาชีพครูให้มีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมผู้วิจัยเลือกใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ) เป็นหลักในการฝึกซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

TRIZ ย่อมาจากภาษารัสเซียว่า Teoriya Resheniya Izobreta- Zadatch แปลเป็นภาษาอังกฤษคือ Theory of Inventive Problem Solving หรือ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึง การเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมต่างๆ รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาซึ่ง เคนริค อัลต์ซูลเลอร์ (Genrikh Saulovich Altshuller) เขียนไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1974 ผู้ให้กำเนิด TRIZ นั้นมองว่าการเกิดขึ้นของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆรวมถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา เกิดจากกฎเกณฑ์จะมีกระบวนการคิด หลักการ หรือระเบียบวิธีซึ่งอธิบายได้สามารถเรียนรู้ได้ มิได้เกิดจากความบังเอิญ หรือความเป็นอัจฉริยะส่วนบุคคล (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) โดยมีแนวคิดสำคัญดังนี้

1.1) มองปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การมองระบบส่วนบน (Super System : SS) ระบบที่ต้องการปรับปรุง (Technical System : TS) ระบบส่วนย่อย (Sub System) วัตถุ (Object) สสาร

1.2) เข้าใจฟังก์ชันของระบบ เป็นการเข้าใจฟังก์ชันหรือหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนในระบบ เข้าใจฟังก์ชันหลักที่เป็นประโยชน์ เข้าใจฟังก์ชันที่ไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นโทษของระบบ เข้าใจ ฟังก์ชันที่ควรปรากฏในระบบแต่ขาดหายไปหรือไม่สมบูรณ์ (Missing or Incomplete Function)

1.3) การมองเห็นทรัพยากรต่างๆในระบบ อันได้แก่ วัสดุ ช่องว่าง เวลา ฟังก์ชัน ข้อมูลพลังงาน

จากข้างต้นจะเห็นว่าการมองนวัตกรรม อย่างเป็นระบบทำให้เราเห็นกระบวนการทำงานของนวัตกรรม เห็นความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆที่เป็นส่วนประกอบ

2) ขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมตามทฤษฎี TRIZ

ขั้นตอนการขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมตามแนวคิดของเกนริค อัลต์ชูลเลอร์ นั้น ลิว ชูยัก; และ สตีเวน โรดแมน Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) ได้กำหนดขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 มองระบบที่ต้องการปรับปรุง ให้ถึงฟังก์ชันการทำงานที่เป็นประโยชน์ (Useful Function : UF) ทั้งที่มีอยู่แล้ว หรือหวังว่าระบบควรมีฟังก์ชันดังกล่าว (แต่อาจจะไม่มี หรือมีแต่ทำงานไม่สมบูรณ์) และฟังก์ชันการทำงานที่ไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นอันตราย (Harmful Function : HF)

ขั้นตอนที่ 2 ระบุทรัพยากรที่สิ้นเปลือง (Consumable) ของระบบที่ต้องการปรับปรุงโดยเฉพาะ ได้แก่ พลังงาน ขนาด วัสดุ เวลา

ขั้นตอนที่ 3 หากมองเห็นระบบที่ต้องการปรับปรุงให้ลองมองระบบนั้นๆ ในขณะต่างๆดังนี้

1) ขณะกำลังทำงานเมื่อเวลาผ่านไป เช่น แปรสปีน เดิมเป็นสิ่งที่เราต้องการปรับปรุง ก็ขอให้มองแปรสปีนขณะที่ใช้งานด้วยว่าทำงาน เคลื่อนที่อย่างไร ซึ่งเป็นฟังก์ชันการทำงานที่เป็นประโยชน์(UF) ที่ต้องการจริงๆ แปรสปีนยังต้องการทำอะไรได้อีกบ้าง

2) ขณะที่ทำงานร่วมกับระบบย่อยอื่นๆ (ในระบบส่วนบน หรือใน Super System) หรือองค์ประกอบย่อยที่มาขององค์ประกอบเหล่านั้นแล้วกลับไปทำขั้นตอนที่ 1 และ 2 อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 4 ประยุกต์แนวทาง 4 ทิศทาง ดังนี้

1) ปรับปรุงระบบโดยลดฟังก์ชันที่เป็นโทษ หรือไม่เป็นประโยชน์ (HF) ให้น้อยที่สุด

2) ปรับปรุงโดยการทำให้ฟังก์ชันหลักที่มีประโยชน์ (UF) ทำงานสมบูรณ์ที่สุด ตรงนี้รวมถึงหากเราต้องการฟังก์ชันหลักที่เป็นประโยชน์จากระบบ แต่ระบบนั้นยังไม่สามารถให้ฟังก์ชันดังกล่าวได้

3) ปรับปรุงโดยการลดทรัพยากรสิ้นเปลือง (Consumable Resource) แนวทางนี้ทำให้มีโอกาสพบผลลัพธ์ในอุดมคติสูง กล่าวคือ ทันทีที่มีการดึง “ทรัพยากร” บางอย่าง ออกจากระบบก็จะเห็นว่าระบบทำงานไม่ได้หรือไม่สมบูรณ์ทันที วิธีการนี้จัดเป็นสมมุติฐานที่ทำ ทายอย่างหนึ่ง ในภาษา TRIZ กล่าวว่าแม้ไม่มีระบบ (Technical System) ก็สามารถทำงานได้

4) ปรับปรุงโดยการเพิ่มฟังก์ชันที่เป็นประโยชน์ (UF) ใหม่ๆ เข้าสู่ระบบ

ลิว ชูยัก (Lev Shulyak, 1997) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งมีข้อขัดแย้งทาง เทคนิคในเชิงการประดิษฐ์ ไว้ 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ระบบทางเทคนิค ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนด ลักษณะของระบบ เช่นค่าทางกายภาพของวัสดุที่ต้องมีการปรับปรุง ขั้นตอนนี้ยังประกอบด้วยอีก 3 ขั้นตอน คือ (1) ต้องหาองค์ประกอบของระบบออกมาหลังจากนั้น (2) ระบุต้นตอของสาเหตุให้ ขัดเจน และสุดท้าย (3) กำหนดลักษณะคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุง สุดท้ายขั้นตอนที่ 1 จะมี ทางเลือกในการเปลี่ยนลักษณะสมบัติของระบบทางเทคนิคคือ

1) ปรับปรุงลักษณะสมบัติด้านบวกที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น เช่น เพิ่มความเร็ว ของเรือจาก 10 นอตเป็น 30 นอต

2) กำจัดลักษณะด้านลบ ระบบทางเทคนิคอาจมีสมรรถนะดีอย่างหนึ่งแต่ก็ อาจทำให้เกิดคุณลักษณะสมบัติที่ไม่ดีอย่างอื่นตามมาซึ่งจำเป็นต้องขจัดความรุนแรงของปัญหาที่ เกิดให้น้อยลง เช่น กำจัดเสียงของมอเตอร์ที่เพิ่มความเร็วเรือ

ขั้นตอนที่ 2 ระบุข้อขัดแย้งทางเทคนิค

ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ข้อขัดแย้งทางเทคนิคเป็นความขัดแย้งในระบบทางเทคนิค ขั้นที่ 1 เป็นการระบุลักษณะที่ต้องมีการปรับปรุง ส่วนขั้นตอนที่ 2 จะเป็นการระบุข้อขัดแย้งทาง เทคนิคที่ต้องมีการแก้ไข ถ้าการปรับปรุงลักษณะสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใดของระบบแล้วทำให้เกิด ความเสื่อมถอยของลักษณะสมบัติอย่างอื่น

ขั้นตอนที่ 3 แก้ข้อขัดแย้งทางเทคนิค โดยใช้หลักการแก้ไขปัญหาเชิงนวัตกรรม 40 หลักการซึ่ง ลิว ชูยัก; และ สตีเวน โรดแมน (Genrikh Saulovich Altshuller, 1974 as cited in lev Shulyak & Rodman, 2002) สรุปไว้ดังนี้ 1) การแบ่งวัตถุออกเป็นส่วนๆ เป็นการแบ่งวัตถุ ออกเป็นส่วนแยกอิสระส่วนต่างๆ การทำให้วัตถุมีการแบ่งย่อยออกไป และการเพิ่มระดับชั้นของ การแบ่งส่วนวัตถุ 2) การสกัดออก (ค้นคืน หรือ การเคลื่อนย้ายออก) เป็นการสกัดส่วนหรือ

ลักษณะสมบัติที่ “รบกวน” ของวัตถุออกมา และ สกัดออกเฉพาะส่วนหรือสมบัติจำเป็นเท่านั้น 3. การศึกษาลักษณะสมบัติประจำตัว เป็นการเปลี่ยนวัตถุหรือสภาพแวดล้อมภายนอก (การกระทำ) จากโครงร่างเอกพันธ์ เป็นการศึกษาส่วนต่างๆของวัตถุควรจะทำหน้าที่การทำงานต่างกัน และ ศึกษาว่าแต่ละส่วนของวัตถุควรอยู่ภายใต้เงื่อนไขซึ่งเหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งาน 4) ความไม่สมมาตร เป็นการแทนที่รูปแบบสมมาตรด้วยรูปแบบไม่สมมาตร และถ้าวัตถุไม่สมมาตรอยู่แล้ว ให้เพิ่มระดับขึ้นความไม่สมมาตร 5) การรวมเข้าเป็นหน่วยเดียวกัน เป็นการเชื่อมต่อวัตถุที่เหมือนกันหรือทำงานต่อเนื่องกัน หรือรวมวัตถุเอกพันธ์หรือวัตถุที่จะถูกนำไปใช้งานใกล้เคียงกัน เข้าเป็นหน่วยเดียวกันในสถานที่เดียวกัน และรวมการใช้งานชนิดเอกพันธ์หรือชนิดที่อยู่ใกล้เคียงกันเข้าเป็นหน่วยเดียวกันในทางเวลา 6) การใช้งานหลากหลายวัตถุประสงค์ หรือใช้ความเป็นอเนกประสงค์ เป็นการเสริม ใส สร้างสมรรถนะหลากหลายเข้าไปในวัสดุเดียวกัน จนสามารถตัดส่วนอื่นที่ไม่จำเป็นออกไปได้ 7) การซ้อนกัน เป็นการใส่วัตถุอันหนึ่งไปอยู่ในวัตถุอันที่สาม และต่อไปเรื่อยๆ และวัตถุอันหนึ่งผ่านลอดโพรงในวัตถุอีกอันหนึ่ง 8) การคานน้ำหนักกัน เป็นการชดเชยวัตถุโดยรวมวัตถุนั้นเข้ากับวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง ทำให้เกิดแรงยกขึ้น และการชดเชยน้ำหนักของวัตถุโดยรวมด้วยแรงอากาศ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากภาพแวดล้อมภายนอก 9). การกระทำด้านทานก่อน เป็นการวางน้ำหนักแรงดึงด้านทานใส่วัตถุ เพื่อชดเชยความเค้นที่มากเกินไปและไม่พึงปรารถนา 10) การกระทำก่อน เป็นการทำการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการกับวัตถุล่วงหน้าทั้งหมดหรือบางส่วน และจัดวาง/ติดตั้งวัตถุล่วงหน้า เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทันทีจากที่ตำแหน่งที่สะดวกที่สุด 11) การป้องกันไว้ล่วงหน้า (กันเหนียว) เป็นการเตรียมมาตรการฉุกเฉินไว้ล่วงหน้า เพื่อชดเชยความน่าเชื่อถือที่ตัววัตถุ 12) ถ่วงดุล หรือศักยภาพเท่านั้น (ใช้ความสมดุลแห่งพลังงาน ศักย์) เป็นการเปลี่ยนเงื่อนไขการทำงานเพื่อให้ไม่ต้องยกวัตถุขึ้นๆลง 13) กลับหัวกลับหาง-กลับทิศทาง เป็นการแทนที่การกระทำโดยตรงตามที่ปัญหากำหนด โดยให้กระทำในทางตรงกันข้าม เช่น ทำให้เย็นลง แทนที่จะร้อนขึ้น) และการทำให้ส่วนที่เคลื่อนไหวของวัตถุหรือของสภาพแวดล้อมที่อยู่นิ่งกับที่ และทำให้ส่วนที่อยู่นิ่งกับที่เคลื่อนไหว 14) ความเป็นทรงกลม 15) ความเป็นพลวัต 16) การกระทำบางส่วนหรือมากเกินไป 17) เปลี่ยนไปสู่มิติใหม่ 18) การสั่นสะเทือนเชิงกล 19) การกระทำเป็นจังหวะ หรือเป็นช่วง 20) ความต่อเนื่องของการกระทำที่เป็นประโยชน์ 21) เร่งรัดงาน/เสร็จอย่างฉับพลัน 22) เปลี่ยนอันตรายให้เป็นประโยชน์ – เปลี่ยนวิกฤติให้เป็นโอกาส 23) การป้อนกลับ 24) ตัวประสาน ตัวกลาง 25) บริการตัวเอง หรือช่วยตัวเอง 26) การลอกแบบ /เลียนแบบ 27) เปลี่ยนออกไป/ไปแล้วทิ้ง 28)การทดแทนระบบเชิงกลด้วยระบบอื่น 29) โครงสร้างควบคุมด้วยลมหรือของไหล 30) เยื่อยืดหยุ่นได้หรือฟิล์มบาง 31)

วัสดุเป็นรูปท่อน 32) เปลี่ยนสี 33) ความเป็นเอกพันธ์ 34) ชิ้นส่วนที่ถูกตัดออกมาหรือเสื่อมสภาพลง 35) การแปลงลักษณะสมบัติ 36) การเปลี่ยนสถานะ 37) การขยายตัวเนื่องจากความร้อน 38) การเติมออกซิเจน (Oxidation) อย่างเร่งรัด 39) สภาพแวดล้อมเฉื่อย 40) วัสดุผสม เป็นการเปลี่ยนวัสดุเอกพันธ์ (เนื้อเดียวกัน) เป็นวัสดุผสม



ปฏิบัติการทำโครงการ การสร้างนวัตกรรมนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น

คำชี้แจง ให้นักศึกษาปฏิบัติการทำโครงการอย่างเป็นขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนให้แสดงวิธีการคิด และการปฏิบัติอย่างเป็นกระบวนการโดยใช้แบบปฏิบัติงานที่กำหนดให้

ขั้นที่ 1 การระบุประเด็นปัญหาในการทำโครงการ

คำชี้แจง ให้ท่านระบุปัญหาหรือหาหัวข้อโครงการโดยใช้ขั้นตอนตามเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)

- ภูมิปัญญาที่นำมาพัฒนา.....
- ภาพ



- ขั้นตอนการพิจารณาปัญหาตามเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (TRIZ)
ขั้นที่ 1 มองระบบของสิ่งนำมาพัฒนา

อุปกรณ์ที่นำมาพัฒนาประกอบด้วย

1. วัสดุที่ผลิตขึ้นส่วน/ระบบต่างๆ

.....

.....

.....

.....

.....

2. หน้าที่ในส่วนประกอบต่าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. ประโยชน์ของชิ้นส่วน/ระบบต่างๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ปัญหาของชิ้นส่วน/ระบบต่างๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา

1. ระบบ/ส่วนประกอบที่ต้องการปรับปรุงได้มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ระบุทรัพยากรที่สิ้นเปลือง (Consumable) ของระบบที่ต้องการปรับปรุง โดยเฉพาะ ได้แก่ พลังงาน ขนาด วัสดุ เวลา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การระบบที่ต้องการปรับปรุงให้ลองมองระบบนั้นๆ ในขณะต่างๆดังนี้

1) ขณะกำลังทำงานเมื่อเวลาผ่านไป

.....

.....

.....

.....

2) ฟังก์ชันการทำงานที่เป็นประโยชน์(UF) ที่ต้องการจริงๆ ต้องการทำอะไรได้อีกบ้าง

.....

.....

.....

.....

3) ทำอย่างไรฟังก์ชันหลักถึงทำงานได้สมบูรณ์ที่สุด

.....

.....

.....

.....

4) ฟังก์ชันที่ต้องการลด คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

5) การเพิ่มฟังก์ชันที่เป็นประโยชน์เข้าสู่ระบบ

.....

.....

.....

.....

4. เทคนิคที่ใช้ในการแก้ปัญหาคืออะไร

.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการทำโครงการ

เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาโครงการ

โดยให้วิเคราะห์องค์ประกอบของ STEAM ที่มีความจำเป็นต่อการทำโครงการ

วิทยาศาสตร์ (S)

.....

.....

.....

.....

.....

เทคโนโลยี (T)

.....

.....

.....

.....

.....

การออกแบบเชิงวิศวกรรม (E)

.....

.....

.....

.....

.....

ศิลปกรรม (A)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คณิตศาสตร์ (M)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นการลงมือปฏิบัติ

ให้ท่านปฏิบัติการทำโครงการตามลำดับและวิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแก้ไขในขั้นตอน
ต่างๆด้วย

ขั้นตอน	ปัญหา/อุปสรรค	วิธีการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 4 สรุปและรายงานผล

จากความรู้ทั้งหมดที่ค้นคว้าแผนงานที่สร้างสรรค์ไว้คือ

หน่วยที่ 4 การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

สาระสำคัญ

หลักการออกแบบ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา การออกแบบวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ

จุดประสงค์

1. นักศึกษาสามารถออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อการจัดการเรียนรู้

ความคิดรวบยอดหลัก



โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	หลักการออกแบบการเรียนรู้ องค์ประกอบของการเขียนแผนจัดการเรียนรู้	1
2	ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน	2
3	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์	6
4	ปฏิบัติการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น	3
4	ปฏิบัติการทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
5	ปฏิบัติการศึกษาการออกแบบวัดและประเมินผลในสาระต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์	6
6	ปฏิบัติการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา	6
7	ปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ	7

กิจกรรมการเรียนรู้

1. จัดกิจกรรม บรรยายแบบมีส่วนร่วมหัวข้อการออกแบบการเรียนรู้ อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ บรรยายการตัวชี้วัด การประเมินผลตัวชี้วัดและการสร้างเครื่องมือในสาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์ โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ

2. เป็นการปฏิบัติออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น จากกรณีตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ประเด็นต่อไปนี้ ปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์ธรรมชาติ และรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ปฏิบัติการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ปฏิบัติการวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปฏิบัติการ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ปฏิบัติการวัดและประเมินผล
ปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ

3. นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้จากการออกแบบการเรียนรู้ และใช้กระบวนการ
โค้ชจากครู เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญ

การวัดประเมินผล

รายการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
1. สามารถออกแบบออกแบบการเรียนรู้ตาม แนวสะเต็มศึกษา(STEAM Education) บนฐาน ภูมิปัญญาท้องถิ่น 2. นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของภูมิ ปัญญาท้องถิ่นต่อการจัดการเรียนรู้	ประเมินจาก 1. ชิ้นงานการออกแบบวิธีและ เครื่องมือในการวัดและประเมินผล 2. แบบบันทึกประจำวันจากการถอด บทเรียน

ใบงานการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิท้องถิ่น

คำชี้แจง ให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1. ให้นักศึกษาทำการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่จะไปสอนโดยใช้แบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ และวิธีการคิดของนักเรียน
2. ให้วิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเขียนเป็นแผนผังความคิด
 ปฏิบัติการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้นักศึกษาวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านต่อไปนี้
 1. การวิเคราะห์ในด้านวัสดุ
 2. การวิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ
 3. กระบวนการผลิต
 4. การวิเคราะห์ในเชิงการนำไปใช้
3. ให้นำมาผลการวิเคราะห์ผู้เรียน และสื่อที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยในแผนการจัดการเรียนมีองค์ประกอบดังนี้
 1. สาระ
 2. มาตรฐานและตัวชี้วัด
 3. จุดประสงค์การเรียนรู้
 4. กรอบเนื้อหาสาระตามองค์ประกอบของสเต็มศึกษา
 5. กิจกรรมการเรียนรู้
 6. สื่อการเรียนรู้
 7. การวัดและประเมินผล

แบบบันทึกผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประเด็นการวิเคราะห์	รายละเอียด	วิเคราะห์ หลักการที่ใช้	วิเคราะห์ความ สอดคล้องเชิงตัวชี้วัด
1.การวิเคราะห์ในด้านวัสดุ สาร หรือหรือสิ่งทีนำมาใช้ในการ ผลิตสิ่งนั้นเป็นการศึกษา วิเคราะห์ถึงวัตถุดิบ			
2. การวิเคราะห์ในเชิง กระบวนการ			
3. การวิเคราะห์การนำไปใช้			

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ภูมิปัญญาท้องถิ่น :

.....

หลักการ :

.....

.....

ความสอดคล้องตามตัวชี้วัด :

.....

กำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	วิธีการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	วัดการประเมินผล

หน่วยที่ 5 การจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา(STEAM Education)

บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

คำอธิบาย

ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นในชั้นเรียน การตรวจสอบคุณภาพของหน่วยการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

จุดประสงค์

1. สามารถจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
2. สามารถตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	ปฏิบัติจัดการเรียนรู้และตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน - จัดการเรียนรู้ - ตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ - ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	12

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักศึกษาไปโรงเรียนเครือข่ายที่จะลงไปฝึกสอน และสังเกตผู้เรียน
2. วิเคราะห์ธรรมชาติผู้เรียนและปฏิบัติออกแบบการเรียนรู้เป็นรายคน
3. ในหน่วยการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการให้นักเรียนออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้
 - 3.1 ให้นักศึกษาเลือกเนื้อหาที่ต้องการจัดการเรียนรู้
 - 3.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 ออกแบบสื่อการเรียนรู้

3.5 ออกแบบการวัดและประเมินผล

4. นักศึกษานำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้สอนทำหน้าที่โค้ชแนะนำ
5. นักศึกษานำแผนการจัดการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน โดยมีอาจารย์นิเทศไปสังเกตการสอนเพื่อประเมินนักศึกษา

การวัดประเมินผล

ประเมินผลโดยการสังเกตการสอนโดยใช้แบบประเมิน



ภาคผนวก ค
เครื่องมือในการเก็บข้อมูล



แบบประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร

วิชา.....ชั้น.....

หน่วยที่/บทที่..... เรื่อง.....

แผนการสอนที่..... เรื่อง..... เวลาที่ใช้..... ชั่วโมง

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	สภาพปัญหาและความจำเป็นของหลักสูตร					
	1.1 มีความสมเหตุสมผล					
	1.2 มีความสอดคล้องกับสภาพความจำเป็นของสังคมในปัจจุบัน					
	1.3 เห็นความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตร					
2	หลักการของหลักสูตร					
	2.1 ความเป็นไปได้					
	2.2 สามารถนำไปใช้ได้จริง					
	2.3 มีหลักวิชาการรองรับ					
3	จุดมุ่งหมายของหลักสูตร					
	3.1 มีความชัดเจน					
	3.2 ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง					
	3.3 เหมาะสมกับความต้องการของสังคมปัจจุบัน					
	3.4 เหมาะสมกับนักเรียน					
4	โครงสร้างหลักสูตร					
	4.1 ครอบคลุมเนื้อหาและกระบวนการ					
	4.2 การจัดเรียงลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม					
	4.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
	4.4 ระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมกับหน่วยการเรียนรู้					
5	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	5.1 ความเป็นไปได้					
	5.2 มีความหลากหลาย					

	5.3 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด					
6	สื่อและแหล่งเรียนรู้					
	6.1 มีความหลากหลาย					
	6.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
	6.3 สิ่งเสริมให้การเรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย					
7	การวัดและประเมินผล					
	7.1 ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน					
	7.2 สามารถตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร					
	7.3 มีความหลากหลาย					
	7.4 เหมาะสมสำหรับผู้เรียน					

แบบประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม

กลุ่ม..... ชื่อ..... รหัส.....

ชื่อ..... รหัส.....

ชื่อ..... รหัส.....

ชื่อ..... รหัส.....

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม นี้ใช้ประกอบด้วยรายการประเมินและเกณฑ์ประเมิน เพื่อนำไปใช้ในการประเมินกระบวนการปฏิบัติในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และผลงานนักศึกษา

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
1.1. การแสดงเห็นถึงความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ในงาน					
1.2. มีการคิดนอกกรอบได้					
1.3. คิดรอบคอบ คิดรอบด้าน					
1.4. ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น					
1.5. เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลา					
2. มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง					
2.1. สามารถใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้					
2.2. มีเทคนิค ความรู้เฉพาะทางในการสร้างนวัตกรรมที่ลึกซึ้ง					
2.3. มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย					
3. มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ					
3.1 มีการวางแผนการแก้ปัญหา ทำงานอย่างเป็นระบบ					

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
3.2 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล					
3.4 นำความผิดพลาดจุดบกพร่องมาแก้ไขนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น					
3.5 สร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของงาน					
4. มีทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี คือ					
4.1 เปิดรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่และมีความหลากหลาย					
4.2.ทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความร่วมมือ ร่วมใจ เป็นทีมที่ดี					
4.3. ฟัง สื่อสารความคิดใหม่ของตนเองกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ					
4.4. เคารพความเห็นของผู้อื่นทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับตน					
4.5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นผู้นำกลุ่ม					

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
1. ความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในงาน	คิดแปลกใหม่แตกต่างจากเดิมดัดแปลงหรือประยุกต์และสามารถนำไปใช้คิดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	คิดแปลกใหม่แตกต่างจากเดิมดัดแปลงหรือประยุกต์และสามารถนำไปใช้คิดได้อย่างถูกต้อง	คิดดัดแปลง/ประยุกต์และสามารถนำไปใช้คิดได้อย่างเป็นบางส่วน	คิดดัดแปลง/ประยุกต์และสามารถนำไปใช้คิดได้น้อยมาก	ไม่สามารถประยุกต์แนวคิดได้
2. คิดนอกกรอบ	เปลี่ยนกรอบความคิด หรือมีการเปลี่ยนมุมมองและสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม	เปลี่ยนกรอบความคิด หรือมีการเปลี่ยนมุมมองและสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้ได้ส่วนใหญ่	มีการเปลี่ยนกรอบแนวคิดและเปลี่ยนมุมมองในบางส่วนและสามารถนำแนวคิดไปใช้ได้บางส่วน	มีการเปลี่ยนกรอบแนวคิดเปลี่ยนมุมมองและสามารถนำแนวคิดไปใช้ได้เล็กน้อย	เปลี่ยนกรอบแนวคิด เปลี่ยนมุมมองเพียงเล็กน้อย
3. คิดรอบคอบคิดรอบด้าน	มีการพิจารณาถึงผลดี และผลเสียอย่างรอบด้านครอบคลุมทุกบริบท มีการแสดงผล เหตุผล ความสัมพันธ์อย่างชัดเจน	มีการพิจารณาถึงผลดี และผลเสียครอบคลุมบริบทในด้านต่างๆเป็นส่วนใหญ่ แสดงเหตุผล ความสัมพันธ์ได้	มีการพิจารณาถึงผลดีและผลเสียครอบคลุมบริบทในด้านต่างๆ แสดงเหตุผล ความสัมพันธ์ได้เป็นบางส่วน	มีการพิจารณาถึงผลดี และผลเสียครอบคลุมบริบทในด้านต่างๆ แสดงเหตุผล ความสัมพันธ์ได้บ้างเล็กน้อย	มีการพิจารณาถึงผลดี และผลเสียได้เพียงเล็กน้อย
4. ใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายในการขยายความคิดให้กว้างขึ้น	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่หลากหลายทำให้เกิดความคิดต่างๆ ออกมาหลากหลาย	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่หลากหลายทำให้เกิดความคิดต่างๆ แต่ไม่ค่อยหลากหลาย	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่หลากหลายทำให้เกิดความคิดต่างๆ บางส่วน	มีการใช้วิธีการคิด เทคนิคที่หลากหลายทำให้เกิดความคิดต่างๆ ออกมาเล็กน้อย	ใช้วิธีการคิด เทคนิคที่ไม่หลากหลายทำให้เกิดความคิดต่างๆ ออกมาเล็กน้อย

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
5. เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่างบเวลา	เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์คุ้มค่างบเวลา	เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์	เชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานที่มีประโยชน์แต่ไม่คุ้มค่า	มีเชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงานได้เพียงเล็กน้อย	ไม่มีเชื่อมโยงความคิดใหม่มาสร้างผลงาน
มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะทาง					
6. ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา คิดบนฐานความรู้	ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา สามารถแสดงเหตุผลในเชิงวิชาการในการปฏิบัติต่างๆ ออกมาอย่างถูกต้องชัดเจน	ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา สามารถแสดงเหตุผลในเชิงวิชาการในการปฏิบัติต่างๆ ออกมาถูกเป็นส่วนใหญ่	ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา สามารถแสดงเหตุผลในเชิงวิชาการในการปฏิบัติต่างๆ ออกมาบางส่วน	ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา สามารถแสดงเหตุผลในเชิงวิชาการในการปฏิบัติต่างๆ ออกมาเพียงเล็กน้อย	ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา แต่ไม่สามารถแสดงเหตุผลในเชิงวิชาการได้
7. ใช้เทคนิคความรู้เฉพาะทางในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ลึกซึ้ง	มีเทคนิคความรู้ความชำนาญเฉพาะทางที่เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้างเป็นอย่างดี สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างชำนาญ	มีเทคนิคความรู้ความชำนาญเฉพาะทางที่เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้างเป็นอย่างดี สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้เป็นส่วนใหญ่	มีเทคนิคความรู้ความชำนาญเฉพาะทางที่เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้างเป็นอย่างดี สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้บ้าง	มีเทคนิคความรู้ความชำนาญเฉพาะทางที่เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้างเป็นอย่างดี สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้เล็กน้อย	มีเทคนิคความรู้ความชำนาญเฉพาะทางที่เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้างเป็นอย่างดี ไม่สามารถแก้ปัญหาต่างๆ
8. มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย Plan Do Check Reflection	มีการใช้กระบวนการวิจัยกำหนดระเบียบวิธีวิจัยได้อย่างถูกต้องในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นอย่างดี	มีการใช้กระบวนการวิจัยกำหนดระเบียบวิธีวิจัยได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	มีการใช้กระบวนการวิจัยกำหนดระเบียบวิธีวิจัยในการสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	มีการใช้กระบวนการวิจัยแต่กำหนดระเบียบวิธีวิจัยผิด	มีการใช้กระบวนการวิจัยน้อยมาก

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
9.มีการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานอย่างเป็นระบบ	มีลำดับการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานอย่างเป็นขั้นตอนเหมาะสม โดยแสดงรายละเอียดชัดเจน	มีลำดับการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานเป็นขั้นตอนเหมาะสม ขาดรายละเอียดบางส่วน	มีลำดับการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานเป็นขั้นตอนแต่ไม่เหมาะสมแต่มีรายละเอียด	มีลำดับการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานเป็นขั้นตอนแต่ไม่เหมาะสมและขาดรายละเอียด	มีลำดับการวางแผนการแก้ปัญหาทำงานเป็นขั้นตอนแต่ไม่เหมาะสมและไม่มีรายละเอียด
10.ดำเนินการพัฒนา นวัตกรรมตามแผนที่วางไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้ด้วยความรอบคอบ แสดงผลแต่ละขั้นตอนชัดเจน	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้ด้วยความรอบคอบ	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแต่มีบางขั้นตอนไม่ เป็นไปแผนที่วางไว้บางขั้นตอน	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแต่ไม่ เป็นไปแผนที่วางไว้หลายขั้นตอน	ไม่ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามแผนที่วางไว้เลย
11.สามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตาม หลักเหตุผล	สามารถวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามหลักเหตุผล ได้สมบูรณ์ครบ	สามารถวิเคราะห์ วิจัย ประเมินตามแต่หลักเหตุผล ไม่สมบูรณ์	สามารถวิเคราะห์ วิจัย ประเมินแสดงเหตุผลได้ บางส่วน	สามารถวิเคราะห์ วิจัย ได้ แต่ไม่มีหลัก เหตุผล	ไม่สามารถในการวิเคราะห์ วิจัย ไม่มี หลักเหตุผล
12.นำความ ผิดพลาด จุดบกพร่องมา แก้ไขนวัตกรรมให้ดีขึ้น อย่าง ต่อเนื่อง.	นำความผิดพลาด จุดบกพร่องมา แก้ไขนวัตกรรมให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยระบุวิธีการที่ชัดเจน	นำความผิดพลาด จุดบกพร่องมาแก้ไข นวัตกรรมให้ดีขึ้น ขาดรายละเอียด บางส่วน	นำความ ผิดพลาด จุดบกพร่องมา แก้ไขนวัตกรรม ได้บางส่วน	นำความ ผิดพลาด จุดบกพร่องมา แก้ไขนวัตกรรม ได้น้อย	ไม่มีการแก้ไข บกพร่อง
13.มีการสร้าง เครือข่าย แลกเปลี่ยน เรียนรู้เพื่อ ความสำเร็จ ของงาน	มีการประสาน เครือข่ายความร่วมมือจากส่วน ต่างๆครอบคลุม ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และมีการบันทึก	มีการประสาน เครือข่ายความร่วมมือจากส่วน ต่างๆครอบคลุมทุก ฝ่ายที่เกี่ยวข้องและ	มีการประสาน เครือข่ายความร่วมมือจากส่วน ต่างๆหลายส่วน แต่ไม่ครอบคลุม ทุกฝ่ายที่	มีการประสาน เครือข่ายความร่วมมือจากส่วน ต่างๆบ้าง บางส่วนแต่ไม่ บันทึกข้อมูล	ไม่มีการ ประสาน เครือข่ายเลย

รายการ	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
	ข้อมูลของผู้ ประสานอย่าง ชัดเจน	มีการบันทึกข้อมูล ไม่ครบ	เกี่ยวข้องและมี การบันทึกข้อมูล ไม่ครบ		
4.ด้านทักษะการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่ดี*					
14.เปิดรับและ ตอบสนองต่อ มุมมองใหม่ และมีความ หลากหลาย	มีการปฏิบัติมาก ที่สุดเกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติใน ระดับปานกลาง (ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อย ละ1-20)
15.ทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ด้วยความ ร่วมมือ ร่วมใจ เป็นทีมที่ดี	มีการปฏิบัติมาก ที่สุดเกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติใน ระดับปานกลาง (ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อย ละ1-20)
16.ฟังสื่อสาร ความคิดใหม่ ของตนเองกับ ผู้อื่นอย่างมี ประสิทธิภาพ	มีการปฏิบัติมาก ที่สุดเกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติใน ระดับปานกลาง (ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อย ละ1-20)
17.เคารพ ความเห็นของ ผู้อื่นทั้งที่ สอดคล้องและ ไม่สอดคล้อง กับตน	มีการปฏิบัติมาก ที่สุดเกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติใน ระดับปานกลาง (ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อย ละ1-20)
18.มีความ เชื่อมั่นใน ตนเอง เป็น ผู้นำกลุ่ม	มีการปฏิบัติมาก ที่สุดเกือบทุกครั้ง (ประมาณร้อยละ 81-100)	มีการปฏิบัติมาก (ประมาณร้อยละ 61-80)	มีการปฏิบัติใน ระดับปานกลาง (ประมาณร้อยละ 41-60)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อย (ประมาณร้อยละ 21-40)	มีการปฏิบัติใน ระดับน้อยที่สุด (ประมาณร้อย ละ1-20)

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสเต็มศึกษาบนฐาน
ภูมิปัญญาท้องถิ่น**

วิชา.....ชั้น.....

หน่วยที่/บทที่..... เรื่อง.....

แผนการสอนที่..... เรื่อง..... เวลาที่ใช้..... ชั่วโมง

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ระดับความสามารถในปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
วัตถุประสงค์					
1) มีความครอบคลุมผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติในทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์					
2) สอดคล้องตามตัวชี้วัดทุกเนื้อหาทั้งสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะศึกษา และคณิตศาสตร์					
3) เป็นข้อความที่กระชับสามารถระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดได้					
4) มีการเรียงลำดับความยากง่ายทุกสาระ					
5) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
กิจกรรม					
1) สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน					
2) มีการออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการบูรณาการองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะกรรม การออกแบบเชิงวิศวกรรม คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาหรือแก้ปัญหาท้องถิ่น อย่างเหมาะสม					
3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมระดับชั้นของนักเรียน และเหมาะสมกับกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน					

องค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้	ระดับความสามารถในปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
2) มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนร่วมสะท้อนผลงานและออกแบบแก้ไขผลงานของตน					
5) กิจกรรมเน้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม					
สื่อ					
1) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง					
2) เป็นสื่อสามารถหาได้ในท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น					
3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ					
4) สื่อเหมาะกับวัยของผู้เรียน					
5) สื่อสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน					
กิจกรรม					
1) ครอบคลุมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกสาระทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์					
2) การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระและสิ่งที่ต้องการวัด					
3) มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับตัวชี้วัดของสาระต่างๆทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปศึกษา และคณิตศาสตร์					
4) นักเรียนมีโอกาสนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง					
5) การวัดและการประเมินมีวิธีการ และผู้มีส่วนร่วมในการประเมินที่หลากหลายทั้งครูและผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เกณฑ์การประเมินความสามารถในปฏิบัติเพื่อออกแบบการเรียนรู้

ระดับความสามารถในปฏิบัติ				
5	4	3	2	1
เมื่อนักศึกษา สามารถ ปฏิบัติกา ออกแบบได้ด้วย ตนเองอย่าง คล่องแคล่ว ถูกต้องโดยไม่ ต้องปรับปรุง แก้ไขให้	เมื่อนักศึกษา สามารถ ปฏิบัติการ ออกแบบได้ ด้วยตนเอง อย่าง คล่องแคล่ว ถูกต้องแต่อาจ ต้องมีการ ปรับปรุงแก้ไข บางส่วนให้	เมื่อนักศึกษา สามารถ ปฏิบัติการ ออกแบบได้ด้วย ตนเองมากแต่ยัง ไม่คล่องแคล่ว ต้องให้เพื่อนหรือ ครูโค้ชบ้างบาง ประเด็น ผลงาน ถูกต้องแต่อาจ ต้องมีการ ปรับปรุงแก้ไข บางส่วนให้	นักศึกษา สามารถ ปฏิบัติการ ออกแบบได้ ด้วยตนเองได้ บ้างเล็กน้อย ต้องมีเพื่อน หรือครูโค้ชมาก ต้องมีการ ปรับปรุงแก้ไข มากให้	นักศึกษาไม่ สามารถ ปฏิบัติการ ออกแบบได้ด้วย ตนเองต้องมี เพื่อนหรือครูโค้ช ทุกขั้นตอน ผลงานต้อง ปรับปรุงเกือบ ทั้งหมด

แบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

คำชี้แจง.. ใช้แบบสัมภาษณ์ความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาในการสัมภาษณ์นักศึกษาในช่วง
ก่อน ระหว่างและหลังเรียน

1. ในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ศึกษาท่านสนใจอะไร ท่านรู้อะไร และอยากเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. หลังจากลงพื้นที่ศึกษาเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นท่านสนองตอบหรือทำอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากที่ท่านได้ลงพื้นที่ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้เห็นความสำคัญต่อชุมชน และได้ลงปฏิบัติ
ท่านคิด หรือรู้สึกอย่างไร

.....

.....

.....

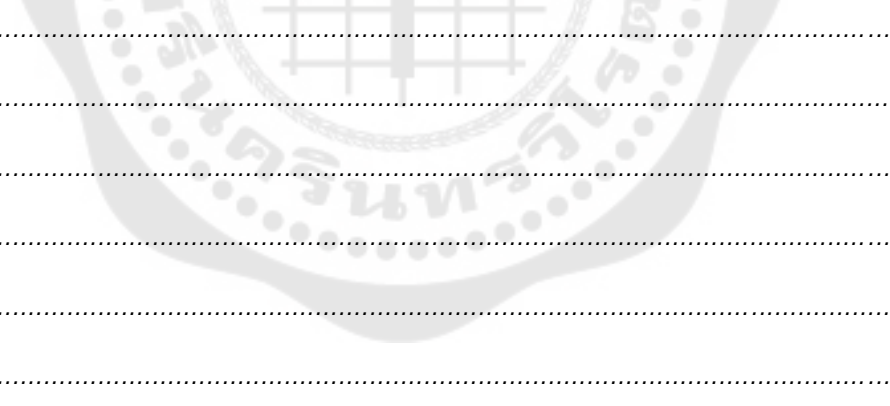
.....

.....

4. ท่านคิดว่าภูมิปัญญามีคุณค่าในด้านใดบ้าง แต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

[illegible]

5. ท่านสังเกตว่ามีนิสัยของตนเองที่เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น



เกณฑ์การประเมินระดับความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ระดับความ ตระหนัก	ระดับคะแนนความตระหนัก		
	3	2	1
การรับรู้	คัดเลือกความสนใจที่มีต่อภูมิ ปัญญาท้องถิ่น - ความเต็มใจที่จะรับภูมิ ปัญญาท้องถิ่นนั้น - การรู้จักภูมิปัญญาท้องถิ่น	-ความเต็มใจที่จะรับภูมิ ปัญญาท้องถิ่นนั้น - การรู้จักภูมิปัญญา ท้องถิ่น	- การรู้จักภูมิปัญญา ท้องถิ่น
การตอบสนอง	-มีความพอใจที่จะตอบสนอง ต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้น -มีความตั้งใจที่จะตอบสนอง ต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้น	-มีความตั้งใจที่จะ ตอบสนองต่อภูมิ ปัญญาท้องถิ่นนั้น -การยินยอมที่จะ ตอบสนองต่อภูมิ ปัญญาท้องถิ่นนั้น	การยินยอมที่จะ ตอบสนองต่อภูมิ ปัญญาท้องถิ่นนั้น
การเห็นคุณค่า	-การยึดถือผูกพันค่านิยมนั้น -เกิดความนิยมชมชอบใน คุณค่า	-เกิดความนิยมชมชอบ ในคุณค่า -การยอมรับในค่านิยม	การยอมรับในค่านิยม
การจัดระบบ คุณค่า	-การจัดคุณค่าเหล่านั้นให้ เป็นระเบียบ -จัดความสัมพันธ์เกี่ยวกับ คุณค่า -มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ คุณค่า	จัดความสัมพันธ์ เกี่ยวกับคุณค่า -มีความคิดรวบยอด เกี่ยวกับคุณค่า	-มีความคิดรวบยอด เกี่ยวกับคุณค่า
การสร้างเป็น ลักษณะ ประจำตัว	การสร้างลักษณะนิสัย เปลี่ยนแปลงลักษณะนิสัย การสຸระบบคุณค่า	เปลี่ยนแปลงลักษณะ นิสัย การสຸระบบคุณค่า	การสຸระบบคุณค่า

แบบสังเกตพฤติกรรมความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น

ชื่อ.....รหัสประจำตัว.....

หน่วยที่/บทที่..... เรื่อง.....

ข้อที่	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ระดับการรับรู้		
	1. มีการอธิบายความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิปัญญาที่ศึกษา		
	2. กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมที่จะนำภูมิปัญญามาใช้		
	3. เลือกภูมิปัญญาที่สนใจมาศึกษา		
2	ระดับตอบสนอง		
	1. มีการปฏิบัติเพื่อตอบสนองจากการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น		
	2. อาสาที่จะฝึกปฏิบัติตามภูมิปัญญาท้องถิ่นจนเกิดความชำนาญ		
	3. แสดงความสุขในการฝึกฝน ปฏิบัติการเพื่อเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเคร่งครัด		
3	ระดับเห็นคุณค่า		
	1. ยอมรับในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น		
	2. ชื่นชม ยกย่องความสามารถของปราชญ์ท้องถิ่น บรรพบุรุษที่สามารถคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นได้		
	3. ยินดีให้การสนับสนุน ส่งเสริมทุกวิถีทางให้มีการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างกว้างขวาง		
4	ระดับขึ้นจัดระบบ		
	1. พยายามชี้ให้ผู้อื่นเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น		
	2. มีอธิบายให้เห็นว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความสำคัญสัมพันธ์ต่อวิถีชีวิตของคนในท้องถิ่น		
	3. พยายามหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนที่ท่านสอนนำภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้อย่างสม่ำเสมอ		

ข้อที่	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
5	ระดับสร้างคุณลักษณะจากค่านิยม		
	1. สื่อสารสรุปความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาได้		
	2. ปฏิบัติการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้เรียนรู้มาใช้ทุกครั้ง ที่มีโอกาส		
	3. ปฏิบัติตนตามค่านิยมที่ยึดถือตามภูมิปัญญาท้องถิ่น สม่ำเสมอ		



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางฤกษ์ฤดี นาควิจิตร
วัน เดือน ปี เกิด	20 กรกฎาคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2546 การศึกษาระดับบัณฑิต (วิทยาศาสตร์- ฟิสิกส์) จาก มหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ. 2549 ศีรษะศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2563 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	2/38 หมู่บ้านสุขเจริญแกรนด์คาร์เนล หมู่.4 ต.ทุ่งกง อ.กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี