

รายงานการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา ชุดฝึกอบรม

การต่อษอดศักษภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ชื่อผู้วิจัย รองศาสตราจารย์สมจิต สวธน์ไพบูลย์ และคณะ

ได้รับการสนับสนุนจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการวิจัย

"การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์"

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

สืบเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้มีแผนงานพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในลักษณะเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง ปีงบประมาณ 2545 – 2549 ประกอบด้วยชุดโครงการวิจัย ดังนี้

ชุดโครงการวิจัยย่อย 1 การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 3 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สำหรับชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยโครงการวิจัย 4 โครงการ ได้แก่

1. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน
3. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการบริหารจัดการกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
4. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการส่งเสริมและเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

สำหรับโครงการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้จำแนกเป็น 4 โครงการวิจัยย่อย ในปี พ.ศ. 2546 -2549 ดำเนินการวิจัยแล้วเสร็จจำนวน 15 โครงการ และในปี พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการส่งเสริมเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์แล้วเสร็จ จำนวน 6 โครงการ ชื่อเรื่องดังนี้

1. การสังเคราะห์ศักยภาพผู้ทรงภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน
2. การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการส่งเสริมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
3. การพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
4. การพัฒนาเทคนิคการจัดการด้านประสิทธิภาพทางเทคโนโลยีพื้นฐานบนพื้นฐานด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สู่อการพัฒนาเศรษฐกิจแบบพอเพียง
5. การวิจัยและพัฒนาแหล่งการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สู่การปฏิรูปการศึกษา
6. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการส่งเสริมศักยภาพชุมชนแห่งการเรียนรู้

สำหรับการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ได้จัดเป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง และชุดที่ 2 ฟ้าบาดติก : ภูมิปัญญาไทย

องค์ประกอบของแต่ละชุดกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น ได้แก่

1. ชั้นการหาความรู้ (Operation)
2. ชั้นการสร้างความรู้ (Combination)
3. ชั้นการซึมซับความรู้ (Assimilation)

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาชุด โครงการวิจัย จำนวน 6 โครงการดังกล่าว คณะผู้วิจัย ได้พัฒนานวัตกรรมด้านกระบวนการส่งเสริมเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบชุดกิจกรรมโครงการวิจัยละ 2 ชุด รวมจำนวนทั้งหมด 12 ชุด รายละเอียดปรากฏในรายงานการวิจัยของแต่ละโครงการ ทั้งนี้ได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาสู่การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาด้านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยตามกระบวนการดังกล่าว จึงสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่านวัตกรรมทางการศึกษาทั้ง 12 ชุดส่งผลต่อความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งได้แนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้านกระบวนการส่งเสริมเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงหวังว่าการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมทางการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ทั้ง 6 โครงการวิจัยคงจะเกิดประโยชน์ต่อนักเรียน นิสิต ครู คณาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้สนใจ เพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการขยายผลการวิจัย อันจะก่อให้เกิดเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานให้สามารถพัฒนา ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างทันสมัยและหรือนำสมัยต่อไป

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

หัวหน้าโครงการ

สิงหาคม 2550

การพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) และศึกษาความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวิจัยและพัฒนามี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

2. ขั้นการสร้างชุดฝึกอบรมจำนวน 2 ชุด โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์มี 3 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นการหาความรู้ 2) การสร้างความรู้ 3) ขั้นการซึมซับความรู้ โดยจัดทำเป็นชุดฝึกอบรมฉบับต้นร่างแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างและนำชุดฝึกอบรมไปหาประสิทธิภาพ

3. ขั้นการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองระดับต่ำ กลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองระดับปานกลาง และกลุ่มทดลองที่ 3 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองระดับสูง รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 75 คน

4. ขั้นการประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกอบรม โดยการประเมินตามรูปแบบซิป (CIPP Model) มี 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านบริบท 2) ด้านปัจจัยเบื้องต้น 3) ด้านกระบวนการ และ 4) ด้านผลผลิต ผลการวิจัยและพัฒนา สรุปได้ดังนี้

1. ได้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75 /75

2. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สรุปผลดังนี้

2.1 ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ด้วยการวิจัยเป็นฐานตามรูปแบบซิป (CIPP Model)

The Development on Training Package for Furthering Scientific Thai Wisdom

Abstract

This research aims to develop the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages for Level 3 students and to study the scientific Thai wisdom knowledge management ability. The research and development was carried out in the following four steps.

Step 1: Study basic information to form the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages of the mentioned literacy and research.

Step 2: Set 2 drafts of the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages on the Scientific Knowledge Management Model. There were 3 learning stages 1) Operation 2) Combination 3) Assimilation. All the drafts have been checked by experts and the efficiency packages tested by a researcher.

Step 3: Using the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages with three experimental groups of Matayomsuksa 2 students. The first group consist of students with low science learning achievement, the second: intermediate learning achievement and the third: high learning achievement. With each group comprising 25 students, the total number of students involved in this research was 75.

Step 4 : Evaluating the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages using CIPP Model, which covers four aspects: (1) context (2) Input (3) process and (4) product.

The results were :

1. The Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages with effectiveness higher than the 75/75 criterion.

2. The results of the learning using the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages are summarized below:

2.1 The abilities of Matayomsuksa 2 students in scientific Thai wisdom knowledge management for the experimental group 1, 2 and 3 who learned through Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages was significantly higher statistics than the 75% criterion at the .05 level.

2.2 The abilities of Matayomsuksa 2 students in scientific Thai wisdom knowledge management for the experimental group 1, 2 and 3 who learned through the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages was different with no statistical significance.

3. Developing the Scientific Thai Wisdom Furthering Training Packages by using the research based according to the CIPP Model

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยการสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ได้ผลงานที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาด้านกระบวนการส่งเสริมเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขอขอบคุณคณะครูที่ให้ความร่วมมือดำเนินการวิจัยภาคสนาม และเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ตามโครงการวิจัยฯ ทำให้ได้ทราบผลการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge Management Model) อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ต่อไป

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินการจัดการด้านโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นโครงการที่จะก่อให้เกิดความเคลื่อนไหวทางการค้นคว้า และพัฒนางานทางวิทยาศาสตร์ศึกษาต่อไป

การดำเนินงานครั้งนี้ได้ผลงานเป็นที่พอใจของคณะผู้วิจัยซึ่งเป็นการดำเนินงานที่ได้ร่วมใจกัน จึงขอขอบคุณคณะทีมวิจัยไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างยิ่ง

สมจิต สวธนไพบุลย์

หัวหน้าโครงการ

สิงหาคม 2550

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ
	ภูมิหลัง..... 1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย..... 3
	ความสำคัญของการวิจัย..... 3
	ขอบเขตของการวิจัย..... 4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 4
	ตัวแปรที่ศึกษา..... 4
	นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5
	กรอบแนวคิดการวิจัย..... 8
	สมมติฐานของการวิจัย..... 9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดภูมิปัญญาไทย..... 11
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น..... 12
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการต่อยอดภูมิปัญญาไทย ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าว..... 14
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านผ้าบาติก..... 19
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์..... 31
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
	ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน..... 37
	ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ 37
	ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.... 38
	ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผล และปรับปรุงชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์..... 44

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	53
อภิปรายผล	56
ข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	62
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	117

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กระบวนการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	36
2	แบบแผนการวิจัย.....	38
3	ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	46
4	ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	47
5	คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ .	48
6	เปรียบเทียบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	49
7	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	50
8	ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 วัดดู สี แสง.....	65
9	ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 ฟ้าบาคิด : ภูมิปัญญาไทย.....	66
10	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers.....	68
11	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	69

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
12	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	70
13	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์	72
14	คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองที่ 1.....	73
15	คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองที่ 2.....	74
16	คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มกลุ่มทดลองที่ 3.....	75
17	คำนวณค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	78

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 กรอบแนวคิดการวิจัยและชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทาง
วิทยาศาสตร์..... 8



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การนำภูมิปัญญาไทยที่เป็นความภาคภูมิใจของชาติสืบสู่สังคมไทยให้เรียนรู้เรื่องภูมิปัญญาไทยมากขึ้น ผสมผสานกับภูมิปัญญาสากล การเรียนรู้เรื่องภูมิปัญญาไทยของชุมชน ใช้กิจกรรมของชุมชนจัดในการศึกษาชุมชน มีหลักการว่า การถ่ายทอดวัฒนธรรมเป็นมิติสำคัญของการศึกษาในวิถีชุมชน ผู้ปกครองและสมาชิกชุมชนจะมีบทบาทสำคัญในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในวิถีชีวิตประจำวัน (กัลยาณี ภูมิพรเทพ, 2541 : 29) วิธีการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนต้องง่ายไม่ซับซ้อน สนุกสนาน ดึงดูดใจ เช่น การละเล่น การเล่านิทาน การเล่นปริศนาคำทาย และการทดลอง ซึ่งเกิดจากนิสัยการชอบซักถามของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัยเด็กเป็นช่วงของการเรียนรู้โลกรอบตัว จึงควรได้รับการส่งเสริมให้ได้เรียนรู้จากการทำให้ดู การเรียนรู้จากการจัดโอกาสให้ได้ปฏิบัติจริง

ประเทศไทยมีเอกลักษณ์ทางภูมิปัญญาไทยด้านการผลิตข้าว และบริโภคข้าวในชีวิตประจำวัน กรมส่งเสริมการส่งออก (2546) ได้จัดทำโครงการวิจัยการใช้ประโยชน์จากข้าวในการสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก การต่อยอดภูมิปัญญาไทยด้านการใช้ประโยชน์จากข้าว ซึ่งข้าวมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ อะมิโลส อะมิโลเพกติน โปรตีน ไบโอดีเอตริค เป็นปัจจัยควบคุมลักษณะเนื้อสัมผัส และคุณภาพของอาหารที่มีแป้ง(สตาร์ช) เป็นองค์ประกอบ ซึ่งในการแปรรูปข้าว กระบวนการแปรรูปจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าว สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจึงให้การสนับสนุนนักวิจัยไทยที่มีโครงการที่ใกล้เคียงกับการแปรรูปข้าวเพื่อการส่งออก เพื่อให้สามารถสร้างมูลค่าจากการแปรรูปข้าวในเชิงพาณิชย์ ที่สำคัญคือ การใช้แป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบมัดย้อม (Resist dyeing) การตกแต่งผ้าแบบบาติกโดยใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste) ทำให้ผลิตผ้าได้เร็วไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือนการเขียนลายด้วยเทียน และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อมในการทดลองใช้แป้งข้าวไทยแทนสีสังเคราะห์ เพื่อพัฒนาการตกแต่งลวดลายให้ดีขึ้น พบว่าแป้งข้าวเจ้าผสมแป้งข้าวเหนียวและสารเติมแต่งที่ช่วยให้แป้งติดผ้าได้ดี การทดสอบหาชนิดของเส้นใยและสีย้อมที่เหมาะสมกับสารกันสีแป้งข้าวไทย การพัฒนาสร้างงานกลุ่มอุตสาหกรรมพัฒนาผ้า สร้างงานในท้องถิ่นตามโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

ผ้าบาติก หรือผ้าปาเต๊ะ เป็นคำที่ใช้เรียกผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี และใช้วิธีการแต้ม ระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี ผ้าบาติกบางชิ้นอาจจะผ่านขั้นตอนการปิดเทียน แต้มสี ระบายสี และย้อมสีเป็นลิบๆ ครั้ง ส่วนผ้าบาติกอย่างง่าย

อาจทำโดยการเขียนเทียนหรือพิมพ์เทียน แล้วนำไปย้อมสีที่ต้องการ คำว่า บาดิก (Batik) หรือปาเต๊ะ เดิมเป็นคำในภาษาชวาใช้เรียกผ้าที่มีลายเป็นจุด คำว่า “ติก” มีความหมายว่าเล็กน้อยหรือจุดเล็ก ๆ มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า ครีติก หรือ ตารติก ดังนั้น คำว่า บาดิก จึงมีความหมายว่าผ้าที่มีลวดลายเป็นจุดๆ ต่างๆ (นันทา โรจนอุดมศาสตร์. 2536 : 3 – 71) ผ้าบาดิกเป็นภูมิปัญญาล้ำค่าของคนไทยทุกภาค

จากงานวิจัยเรื่องการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทอผ้าบ้านคลองเตย ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลกของศิริสุภา เอมหยวก และคณะ (2548)พบว่า บริบทการทอผ้าบ้านคลองเตยทั้งในอดีตและปัจจุบันมีวิวัฒนาการมาตามลำดับ แบ่งแยกเป็น 4 ยุค คือ 1) ยุคแสวงหาเดินเท้าปั่นข้าวเหนียว มีการอพยพตั้งถิ่นฐานที่จังหวัดยศไชยร เดินเท้ารอนแรมมาตั้งถิ่นฐานที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก 2) ยุคโหยหาภูมิปัญญาเดิม ที่เริ่มทอผ้าใช้ในครัวเรือน ขยายออกสู่ตลาดบางระกำ มีผู้นำไปใช้และขยายผลต่อจนเกิดการทอเหลือเพื่อขาย 3) ยุคเริ่มสานฝันอันเป็นช่วงที่ก่อตั้งกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อรวมพลังสืบทอดภูมิปัญญาการทอผ้าที่เป็นมรดกทางปัญญาของภาคอีสาน และ 4) ยุคปัจจุบันก้าวไกล เป็นยุคที่มีการจัดตั้งกลุ่มโดยความช่วยเหลือของทางราชการมอบอุปกรณ์ในการทอผ้า และทุนหมุนเวียนในการดำเนินงานที่เกิดจากทรัพย์สินของสมาชิก เกิดกลุ่มทอผ้า 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวันทาผ้าดิก และกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรทอผ้าบ้านคลองเตย ปัจจุบันทั้ง 2 กลุ่ม ทอผ้าพื้นเมืองจำหน่ายอย่างแพร่หลาย แต่ยังมีปัญหาด้านการบริหารจัดการและปัญหาด้านการตลาด ซึ่งจะเห็นได้ว่าการต่อยอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องการทอผ้า และการทำผ้าบาดิกควรได้รับการส่งเสริม

การพัฒนาต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการพิจารณากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 : พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยเสริมสร้างให้นักเรียนได้ทดลอง และอธิบายสมบัติการสะท้อน การหักเหของแสง รวมทั้งการคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทย จึงได้สร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องสมบัติของแป้งข้าวในการเป็นสารกันสี (Rice resist paste) ในการทำผ้าบาดิก ภูมิปัญญาไทย ซึ่งเป็นการนำแป้งข้าวเจ้าผสมแป้งข้าวเหนียวและสารเติมแต่งจะช่วยให้แป้งติดผ้าได้ดี และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้งเป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge Management Model) เพื่อศึกษาความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

3 ด้าน คือ 1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ 2. ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3. ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งโครงการวิจัยและพัฒนานี้เป็นโครงการย่อยที่ 3 ของชุดโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านกระบวนการส่งเสริมและเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 โครงการวิจัยย่อย ได้แก่

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การสังเคราะห์ศักยภาพผู้ทรงภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการส่งเสริมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

โครงการวิจัยย่อยที่ 4 การพัฒนาเทคนิคการจัดการด้านประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี พื้นบ้านบนพื้นฐานด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้พัฒนาเศรษฐกิจแบบพอเพียง

โครงการวิจัยย่อยที่ 5 การวิจัยและพัฒนาแหล่งการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สู่การปฏิรูปการศึกษา

โครงการวิจัยย่อยที่ 6 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมส่งเสริมศักยภาพชุมชนแห่งการเรียนรู้

สำหรับโครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ได้จัดทำเป็นชุดฝึกอบรมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัตถุประสงค์ : ฝึกอบรมภูมิปัญญาไทย สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-ม.3)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ข้อมูลจากผลการวิจัย

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ทราบผลของการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

2. ได้ค้นนวัตกรรมชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา

3. ได้ตัวอย่างนวัตกรรมทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์การจัดการความรู้ และภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร³ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 75 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับต่ำ

กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับปานกลาง

กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับสูง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน

1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์

ศักยภาพ หมายถึง ความสามารถที่แฝงเร้นอยู่ในตัวบุคคล สามารถแสดงออกเป็นพฤติกรรมจำแนกได้ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านปฏิบัติการ และด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

การต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเพิ่มพูนองค์ความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมกับวิถีชีวิตของคนไทย โดยใช้องค์ความรู้ที่ได้รับมาจากการทดสอบ พัฒนา สังคม และสืบทอดมาจากบรรพบุรุษที่แสดงให้เห็นเป็นความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) เป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถที่แฝงเร้นอยู่ในตัวบุคคลให้แสดงออกมาให้มากที่สุด ด้วยพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านปฏิบัติการ และด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

การจัดการความรู้ หมายถึง การรวบรวมความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้าง และใช้ความรู้ในการทำงาน ได้แก่ การแบ่งปัน และสร้างความรู้ ด้านการสื่อสาร ด้านการเผยแพร่ ด้านการสร้างความรู้ใหม่ และด้านการปฏิบัติจริง

การจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรวบรวมความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมกับวิถีชีวิตของคนไทย ซึ่งได้รับการทดสอบ พัฒนา สังคม และสืบทอดมาจากบรรพบุรุษด้วยการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการประจักษ์ทางธรรมชาติ เพื่อสร้าง และใช้ความรู้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องเป็นวงจรความรู้โดยรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge Management Model)

รูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge Management Model) หมายถึง ขั้นตอนของการดำเนินการอย่างเป็นระบบมีกระบวนการที่ต่อเนื่อง จำแนกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นการหาความรู้ (Operation) 2. ขั้นการสร้างความรู้ (Combination) และ 3. ขั้นการซึมซับความรู้ (Assimilation) โดยมีกิจกรรมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5 กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะค้นหา (Inquiry and Exploration) เป็นการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาไทยที่ปรากฏชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 การจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization) เป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาไทยที่ได้จากการสืบเสาะค้นหาความรู้มาจัดกระทำข้อมูลเพื่อเชื่อมโยง และสรุปความรู้ให้เป็นระบบ

กิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ (Knowledge Base Developmental Practice) เป็นการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาไทย และนำความรู้ที่ได้ไปทดลองปฏิบัติการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing and Learning) เป็นการสนทนาอภิปรายองค์ความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการปฏิบัติ

กิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ (Accessing Knowledge) เป็นการสรุปองค์ความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยการเผยแพร่ความรู้ให้ผู้อื่นได้รับความรู้ด้วยสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น แผ่นพับ การแสดง ป้ายนิเทศ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่จัดอย่างเป็นระบบโดยจัดทำเป็นชุดฝึกอบรมที่บูรณาการสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภูมิปัญญาไทย การจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge Management Model) มีองค์ประกอบชุดฝึกอบรมดังนี้

1. ชื่อชุดฝึกอบรม
2. สารบัญ
3. ข้อเสนอแนะการใช้ชุดฝึกอบรม
4. โครงสร้างชุดฝึกอบรม
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. การประเมินผลตนเองหลังเรียน
7. เฉลยการประเมินผลตนเองหลังเรียน

โดยชุดฝึกอบรมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เน้นการปฏิบัติการสร้างชิ้นงานมีจำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง เน้นการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องวัตถุ สี แสง และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ และชุดที่ 2 ฟ้าบาคิก : ภูมิปัญญาไทย เน้นการส่งเสริมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการต่อยอดความรู้จากการทำฟ้าบาคิกโดยใช้แปงเป็นสารกัมมันต์ในการเขียนลายและเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกเกี่ยวกับการอธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์ และจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับเรื่อง วัตถุ สี แสง ฟ้าบาคิก : ภูมิปัญญาไทย และค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถดังกล่าวเป็นการฝึกฝน และเสริมสร้างศักยภาพทางการเรียนรู้ของบุคคล ที่สามารถแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถจำแนกได้ 3 ด้าน

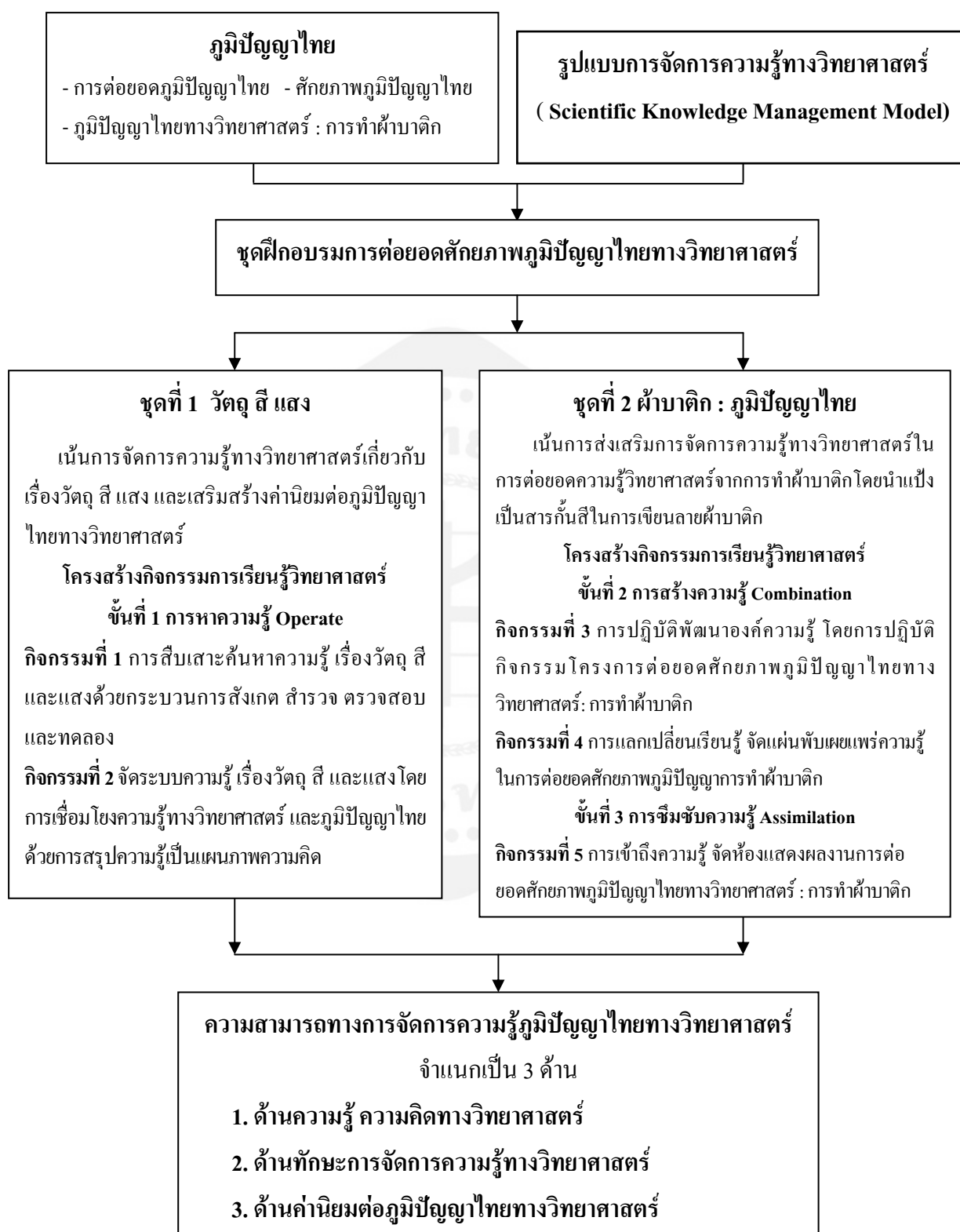
คือ 1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ 2. ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดอัตราส่วนคะแนนดังนี้ 30:50:20 โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์เกี่ยวกับเรื่องวัตถุ สี แสง ฟ้าบาดาลิ : ภูมิปัญญาไทย สามารถวัดได้จาก แบบทดสอบอัตนัย

2. ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) และความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) ด้วยกระบวนการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน คือ 1) การสืบเสาะค้นหา 2) การจัดระบบความรู้ 3) การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) การเข้าถึงความรู้ สามารถวัด ทักษะได้จากแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก นึกคิดที่ แสดงถึงความเต็มใจ พอใจ ยอมรับ นิยมชมชอบ เชื่อถือ อันเกิดจากการสะสมองค์ความรู้ที่ได้จากการ ประจักษ์ทางธรรมชาติที่ได้รับการทดสอบ พัฒนา สังสม และสืบทอดมาจากบรรพบุรุษที่แสดง ให้เห็นเป็นความรู้ชัดเจน (Explicit Knowledge) และความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยและชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75
2. ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
3. ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เอกสารแนวคิด และทฤษฎีต่างๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

- 1.1 การถ่ายทอดภูมิปัญญาไทย
- 1.2 แนวทางการถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 1.3 การต่อยอดภูมิปัญญาไทย ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าว
- 1.4 วิทยาศาสตร์ ด้านองค์ประกอบภายในแป้ง
- 1.5 ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านผ้าบาติก
- 1.6 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

1.1 การถ่ายทอดภูมิปัญญาไทย

การเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยในแต่ละชุมชนสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา การเรียนรู้บางอย่างได้รับจากภายนอกเข้ามาเกือบทั้งหมดในลักษณะเป็นเครือข่ายการเรียนรู้ แต่บางอย่างก็มีการปรับและประยุกต์ให้ใช้ได้เหมาะสมกับสถานะเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของชุมชนที่มีความแตกต่างกัน

จารุวรรณ ธรรมวัตร (2531 : 63-70) กล่าวถึงลักษณะการถ่ายทอดภูมิปัญญาพื้นบ้านอีสาน ดังนี้

1. วิธีการถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็ก วิธีการถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็กต้องง่ายไม่ซับซ้อน สนุกสนาน ดึงดูดใจ เช่น การละเล่น การเล่านิทาน การเล่นปริศนาคำทาย และการทดลองทำ ซึ่งเกิดจากนิสัยการชอบซักถามของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัยเด็กเป็นช่วงของการเรียนรู้โลกรอบตัว

2. วิธีการถ่ายทอดภูมิปัญญาให้กับผู้ใหญ่ วัยผู้ใหญ่เป็นวัยทำงาน วิธีการถ่ายทอดจึงมีความแตกต่างกัน วัฒนธรรมอีสานมีการถ่ายทอดวัฒนธรรมหลายรูปแบบ ทั้งวิธีการเล่าพิธีกรรมต่างๆ เช่น พิธีสู่ขวัญ พิธีทางศาสนา พิธีกรรมช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของชีวิต สารประโยชน์ที่ได้จากการเพิ่มพูนความรู้จากการฟัง และรวมกลุ่มทางสังคมเพื่อทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน ผู้ถ่ายทอดคือผู้อาวุโสที่มีความรู้ความสามารถพิเศษในการถ่ายทอดภูมิปัญญา

การถ่ายทอดภูมิปัญญาไทยของชาวอีสาน เพื่อสืบทอดจากรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่งนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการและเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้รับนำไปประพฤติกปฏิบัติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สถาบันแห่งชาติว่าด้วยภูมิปัญญาและการศึกษาไทย (2541 : 91-118) ได้ศึกษาการถ่ายทอดภูมิปัญญาไทยพบว่า เกิดขึ้นโดยกระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาไทยในด้านสังคม วัฒนธรรม และด้านเศรษฐกิจชุมชน ซึ่งสามารถสรุปเครือข่ายวิธีการถ่ายทอดหลายรูปแบบ ดังนี้

1. เครือข่ายปัจเจกบุคคล ซึ่งเป็นการถ่ายทอดความรู้เฉพาะญาติสนิทและบุคคลในครอบครัวเดียวกัน

2. เครือข่ายในระดับชุมชน เป็นการถ่ายทอดความรู้เฉพาะญาติสนิทและบุคคลในครอบครัวเดียวกัน

3. เครือข่ายระดับองค์กร เป็นการถ่ายทอดความรู้จากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานเอกชน โดยการผ่านเข้ามาทางผู้นำชุมชน เช่น ครู พระสงฆ์ ผู้ใหญ่บ้าน และผู้ที่ชาวบ้านเคารพ

1.2 แนวทางการถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น

การถ่ายทอดความรู้ คือ การบอกวิชาความรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นมักจะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน หรือกลุ่มเป้าหมายไปโดยอัตโนมัติ ไม่ได้เรียนวิชาการสอนจากสถาบันใดๆ แต่จะใช้สามัญสำนึกแบบสังคมปะกิด คือ การเรียนการสอน ที่เกิดขึ้นจากการเลียนแบบและจดจำ สืบทอดกันมาในครอบครัว และใช้การถ่ายทอดโดย (สถาบันแห่งชาติว่าด้วยภูมิปัญญาและการศึกษาไทย. 2541)

1. ใช้วิธีสาธิต คือ ทำให้ดูเป็นตัวอย่าง อธิบายทุกขั้นตอน ให้ผู้เรียนทำให้เข้าใจ แล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม

2. ใช้วิธีปฏิบัติจริง คือ ฟังคำบรรยาย อธิบาย สาธิตแล้วนำไปปฏิบัติจริงและปฏิบัติซ้ำๆจนเกิดความชำนาญ เพราะผลงานที่จะใช้ดำรงชีวิตได้ ต้องเป็นผลงานที่เกิดขึ้นจริง นำเอาไปใช้ประโยชน์ได้ ไม่ใช่ผลงานที่กล่าวอ้างไว้ในตำราเท่านั้น กลุ่มเป้าหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้เรียนหรือกลุ่มเป้าหมายที่รับการถ่ายทอดภูมิปัญญาจากผู้รู้ในท้องถิ่น ส่วนมากจะเป็นคนในครอบครัว เป็นญาติโดยสายเลือด เนื่องจากความรู้บางอย่าง ผู้รู้ทั้งหลายมักหวงแหนมาก จะไม่แพร่พรายให้คนอื่นรู้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะสาเหตุหลายประการคือ

- กลัวการแก่งแย่งการทำมาหากิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่จะต้องทำ

ผลผลิตเพื่อค้าขาย

- กลัวเรื่องชื่อเสียงเกียรติภูมิ และกลัวคนอื่นขโมยภูมิปัญญาถ้าถ่ายทอดความรู้ให้กับคนอื่นแล้วเขาทำดีกว่าเจ้าตำรับก็จะมีชื่อเสียง

- มีความเชื่อและถือสาจจะจากปู่ ย่า ตา ทวด ที่ต้องการปกป้องเคล็ดลับหรือ

กลวิธีการผลิต

- สื่อและเทคโนโลยียังไม่พัฒนาเท่าที่ควร ปัจจุบันนี้ กลุ่มเป้าหมายของการถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นขยายไปสู่สาธารณชนทั่วไปบ้างแล้ว อาจเนื่องจากสาเหตุต่างๆ

ต่อไปนี้เป็น

- ได้รับการกระตุ้นและการสร้างความตระหนักจากหน่วยงานที่มีส่วน

เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน เช่น หน่วยงาน พัฒนาชุมชน กรมการศึกษานอกโรงเรียน

สำนักงานเกษตร ฯลฯ

- การถ่ายทอดความรู้ได้รับค่าตอบแทน ภูมิปัญญาท้องถิ่นบางคนจะ

ตั้งราคาวิชาไว้มากขึ้นขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดสำหรับวิชาอาชีพนั้นๆ

3. สื่อต่างๆในปัจจุบันมีมากมายหลายประเภท ภูมิปัญญาสามารถถ่ายทอดความรู้โดยใช้สื่อต่างๆได้อย่างสะดวก หน่วยงานต่างๆ ที่ให้ การสนับสนุนภูมิปัญญาที่สามารถถ่ายทอด สืบทอดความรู้ได้อย่างกว้างขวาง

4. ความจำเป็นในการผลิต ทำให้ภูมิปัญญาต้องถ่ายทอดความรู้สู่บุคคลอื่น ๆ นอกเหนือจากคนในครอบครัวหรือผู้สืบสายเลือด เพื่อ ต้องการเพิ่มผลผลิตสู่ตลาด สาขาของภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ บุคคลผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ในการทำงานนั้นๆ มาอย่างมากมาขความรู้อย่างกล่าวเป็นความรู้ที่นำมาปฏิบัติ มีผลผลิตที่เป็นรูปธรรม เป็นความรู้ที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของคนในท้องถิ่น ความรู้ ความสามารถดังกล่าว เป็นสิ่งที่สะสมมานาน เป็นโครงสร้างความรู้ที่มีหลักการ มีเหตุผลในตัวเองที่น่าศึกษา ควรอนุรักษ์และสืบทอด ผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น นั้นมีอยู่มากมายในท้องถิ่น แต่ละคนต่างมีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ มีผลงานเพื่อ การดำรงชีวิตที่แตกต่างออกไปหลายด้านหลายสาขา ดังนี้

สาขาเกษตรกรรมคือผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ และมีผลงานด้านการทำไร่ ทำนา เลี้ยงสัตว์ ประมง ทำไร่นาสวนผสม ฯลฯ โคกเค่น เลี้ยงตัวเองและครอบครัวได้อย่างพอเพียงมีรายได้จากผลผลิตด้านนี้ มีแนวคิดที่ดี แปลกใหม่ที่เป็นประโยชน์และช่วยพัฒนา อาชีพด้านนี้ได้เป็นอย่างดี เช่น เป็นผู้คิดริเริ่มการทำเกษตรแบบผสมผสาน เกษตรแบบพอเพียง เกษตรที่เอื้อประโยชน์ต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม ฯลฯ

สาขาคหกรรม คือผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์และมีผลงานโดดเด่นในเรื่องต่อไปนี้

- ด้านอาหาร เป็นต้นดำเนินการปรุงอาหารที่มีรสชาติอร่อย ให้คุณค่าด้านโภชนาการ วัสดุที่มีราคาไม่แพง วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น รู้จักคิด ตัดแปลงสูตรอาหารได้แปลกใหม่ หรือเป็นผู้ที่สืบสานตำรับตำราที่มีอาหารรสเลิศ สามารถผลิตเป็นสินค้าจำหน่ายได้ เช่น การทำปลาร้า การทำส้มหรือแหนม ขนมห่างๆ ฯลฯ

- ด้านงานประดิษฐ์เครื่องนุ่งห่ม สามารถทำเป็นอาชีพจำหน่ายได้ สามารถทำเลี้ยงตัวเองและครอบครัวได้ เช่น การทำผ้าคลุม การตัดเย็บเสื้อผ้า ฯลฯ

- ด้านที่อยู่อาศัย สามารถจัดบ้านเรือน บริเวณได้น่าอยู่ น่าอาศัยตามอัตภาพ ทำให้มีสุขภาพอนามัยในการอยู่อาศัย

สาขาศิลปกรรม คือผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ มีผลงานโดดเด่นในเรื่องต่อไปนี้

- ด้านจิตรกรรม คือ การวาดภาพฝาผนัง การเขียนภาพลงบนผ้า หน้าผา การสักกลาย ฯลฯ

- ด้านประติมากรรม คือ ผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์และมีฝีมือในการปั้น แกะสลัก การหล่อ เช่น หล่อพระพุทธรูป ปั้นโอ่ง สลัก ลวดลาย ประดับต้นเทียน ลึงก่อสร้าง ฯลฯ

- ด้านสถาปัตยกรรม คือ ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์เรื่องการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน โบสถ์ ศาลา ศาลพระภูมิ ฯลฯ

- ด้านหัตถกรรม (งานช่างฝีมือ)คือผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีผลงานในสิ่งที่ทำมือ เช่นเครื่องจักสานต่างๆ

- ด้านงานประดิษฐ์ คือ ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ด้านการจัดทำผลงานเลียนแบบธรรมชาติ เช่น การประดิษฐ์ดอกไม้ บายศรี การแตง ลวดลายบนแผ่นผ้า ฯลฯ

- ด้านดนตรี นาฏศิลป์และการเล่นพื้นบ้าน คือผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ด้านการเล่นดนตรี การขับลำ การฟ้อนรำ การคิดวิธีการเล่นพื้นบ้าน หมอลำ การเล่นหนังปราโมทัย ลิเก เพลง กันตรึม เจริญ ฯลฯ

สาขาสาธารณสุข คือ ผู้มีความรู้ ความสามารถมีประสบการณ์ ด้านการใช้จ่ายสมุนไพร การรักษาโรคแผนโบราณ การรักษาสุขภาพอนามัยร่างกาย การสืบสาน ตำราสมุนไพร หมอนวดแผนโบราณ หมอตำแย ฯลฯ

สาขาภาษาและวรรณกรรม คือ ผู้มีความรู้ ความสามารถ มี ประสบการณ์ในการแต่งวรรณกรรมพื้นบ้าน การคิดประดิษฐ์อักษรภาษาถิ่น การสืบสานอักษร โบราณ วรรณกรรมท้องถิ่น ฯลฯ

สาขาอื่นๆ ภูมิปัญญาด้านอื่นๆนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ ภูมิปัญญาหรือผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ในด้านต่อไปนี้

- ด้านพิธีกรรมต่างๆ ได้แก่ผู้มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ มีผลงานเกี่ยวกับการประกอบพิธีกรรมต่างๆ เช่น หมอสูตรขวัญ

- ด้านโหราศาสตร์ ได้แก่ ผู้มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์และมีผลงานด้านโหราศาสตร์หรือหมอดู ฯลฯ

- ด้านขนบธรรมเนียมประเพณี ได้แก่ ผู้มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ในการปฏิบัติตามขนบประเพณีของท้องถิ่นนั้นๆ

1.3 การต่อยอดภูมิปัญญาไทย ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าว

กรมส่งเสริมการส่งออกได้จัดทำโครงการวิจัยการใช้ประโยชน์จากข้าวในการ สร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก ข้าวมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ อะมิโลส อะมิโลเพกติน โปรตีน ไบโอฟีโวลีเมอร์ เป็นปัจจัยควบคุมลักษณะเนื้อสัมผัสและคุณภาพของอาหารที่มีสตาร์ชเป็น องค์ประกอบ ซึ่งในการแปรรูปข้าว กระบวนการแปรรูปจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพข้าว

และผลิตภัณฑ์ข้าว สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจึงให้การสนับสนุนนักวิจัยไทยที่มีโครงการที่ใกล้เคียงกับการแปรรูปข้าวเพื่อการส่งออก เพื่อให้สามารถสร้างมูลค่าจากการแปรรูปข้าวในเชิงพาณิชย์ โดยมีผลสรุปดังนี้

1. ขนมหิน ข้าวที่ใช้ทำขนมหินควรมีปริมาณอะมีโลสไม่ต่ำกว่า 27% เป็นข้าวที่เก็บ 3-4 เดือนขึ้นไป จะทำให้เส้นขนมหินมีลักษณะเหนียวคุณภาพดี ข้าวใหม่จะทำให้เส้นขนมหินขาดง่าย เส้นเกาะติดกันมาก ถ้าใช้ข้าวที่มีอายุเก็บนานเกิน 1 ปี จะทำให้เส้นขนมหินแข็งกระด้าง ร่วน ไม่มีควมมันเงา ขนมหินถึงสำเร็จรูปคืนรูปเร็วมีวิธีการผลิตดังนี้

- ใช้แป้งคัดแปรผสมในแป้งข้าวเจ้าหมักเพื่อใช้ทำเส้นขนมหินแห้งให้สามารถคืนรูปในน้ำเดือดโดยใช้เวลาน้อยกว่า 3 นาที

- การอบแห้งใช้ตู้อบลมร้อนไฟฟ้าอบให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นไม่เกิน 15%

- ออกแบบกราฟฟิคบรรจุภัณฑ์อาหารพร้อมข้อมูลผลิตภัณฑ์ในรูปแบบสากล กำหนดขนาดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ทดสอบ โครงสร้างด้านความแข็งแรง และป้องกันผลิตภัณฑ์จากการถูกกดทับ

2. Rice pasta ในต่างประเทศมีการทดลองใช้สารโซเดียม หรือ โปแตสเซียมอัลจินต 0.1-4.0% และ โพรพิลีนไกลคอลอัลจินต 0.1-4.0% ในส่วนผสมแป้งข้าวก่อนผสมน้ำและต้มให้สุก ขึ้นรูปเป็นเส้น แล้วทำแห้ง จะใช้เวลาคืนรูปนาน 8 นาที โดยต้มในน้ำเดือด ส่วนพาสตาคืนรูปเร็ว ใช้วิธีการพ่นน้ำบนเส้นที่ขึ้นรูปแล้ว นำไปนึ่งไอน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 6 นาที แล้วทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85% นาน 2.5 ชั่วโมง จะใช้เวลาคืนรูปเพียง 3 นาที โดยต้มในน้ำเดือด

3. ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก ข้าวที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กต้องมีคุณสมบัติเฉพาะ คือ เป็นข้าวเมล็ดยาว มีปริมาณอะมีโลสระดับปานกลางถึงสูง (ไม่น้อยกว่า 22%) เพื่อให้เนื้อสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวมีความยืดหยุ่นเหนียวนุ่มดี

แป้งก๋วยเตี๋ยวสด อายุการเก็บรักษาเส้นก๋วยเตี๋ยวสดตามปกติ มีดังนี้

- เส้นเล็กและเส้นหมี่ อายุการเก็บรักษา 2-3 วัน

- เส้นใหญ่ อายุการเก็บรักษา 1-2 วัน

การยืดอายุการเก็บรักษาทำได้โดยการบรรจุในภาชนะปิดสนิท บรรจุในบรรจุภัณฑ์อ่อนตัว (Retort pouch) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน อุณหภูมิรับประทานได้เร็ว โดยจุ่มบรรจุภัณฑ์ในน้ำเดือดนาน 3 นาที หรืออุ่นในเตาไมโครเวฟก่อนรับประทาน

ผลิตภัณฑ์อาหารเส้นจากข้าวพร้อมบริโภคในบรรจุภัณฑ์อ่อนตัวเพื่อการส่งออกทำจากก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก เส้นหมี่ วิจัยให้เก็บรักษาได้นานและมีคุณภาพดี โดย

- เติมน้ำแข็งโมดิไฟด์และ/หรือกรดเพื่อให้ทนต่อการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงก่อนบรรจุ

- พัฒนาเป็นเส้นเล็กผัดไทย ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กต้มยำ เส้นหมี่ผัดซีอิ๊ว เส้นหมี่ราดหน้า บรรจุในบรรจุภัณฑ์อ่อนตัว

- ศึกษาเวลาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมสำหรับเส้นเล็ก เส้นหมี่

- ศึกษาเวลาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมสำหรับเครื่องปรุง

- ทดลองเก็บนาน 6 เดือนและตรวจสอบคุณภาพหลังเก็บนาน 6 เดือน

ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยแช่เยือกแข็งที่ทำจากเส้นจันท์ การแช่เยือกแข็งมีผลให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป มีความนุ่มเพิ่มขึ้น ขาดเปราะง่ายขึ้น ความยืดหยุ่น ลดลง ข้าวต่างพันธุ์จะมีอะมีโลสต่างกัน ต้องวิจัยว่าข้าวพันธุ์ใดจะทำให้ผัดไทยแช่แข็งมี คุณสมบัติดีที่สุด

4. ข้าวสุกปรุงรสแช่เยือกแข็ง เช่น ข้าวผัด จะทำให้เย็นแบบสุญญากาศ ระหว่างการทำให้เย็นจะลดน้ำ 300 มิลลิลิตร/นาท เพื่อแทนที่น้ำที่สูญเสียไปจากการระเหย ทำให้สามารถลดอุณหภูมิได้จาก 98.9 เหลือ 34.4 องศาเซลเซียส ในเวลา 2 นาที ก่อนนำไปแช่เยือกแข็ง ข้าวที่เหมาะสมจะทำข้าวหุงสุกแช่เยือกแข็งควรเป็นข้าวพันธุ์ที่มีอะมีโลสสูง เป็นข้าวเมล็ดยาว หุงสุกหรือหนึ่งด้วยไอน้ำ แช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ทดลองเก็บนาน 1 ปี เมื่อนำมาให้ความร้อนอีกครั้งข้าวยังมีคุณภาพเหมือนเดิม หากแช่เย็นข้าวหุงสุกก่อนที่อุณหภูมิ 0.6 องศาเซลเซียส จะลดความชื้นที่ผิวหนังของข้าวที่ผ่านการหุงสุกแล้ว ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะที่ดี และการแช่เยือกแข็งอย่างรวดเร็วจะทำให้เมล็ดข้าวแยกจากกัน ตามปกติแล้วระหว่างการเก็บข้าวหุงสุกแช่เยือกแข็ง ความชื้นของข้าวจะลดลงระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากขนาดของผลึกน้ำแข็งใหญ่ขึ้นทำให้โครงสร้างของข้าวถูกทำลาย การทำให้คืนรูปโดยใช้ความร้อนจะทำให้ผลึกน้ำแข็งของข้าวละลาย อาหารจะกลับสู่สภาพเดิมก่อนนำไปบริโภคหรือแปรรูปต่อไป การคืนรูปใช้วิธี

- แช่ภาชนะบรรจุข้าวในน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

- ต้มในภาชนะบรรจุประเภท Boil-in-bag

- ใช้เตาไมโครเวฟ

การวิจัยข้าวสุกปรุงรสแช่เยือกแข็งครอบคลุมถึง

- ปรับปรุงวิธีการหุงข้าวและเครื่องปรุงให้เหมาะสมต่อกระบวนการแช่เยือกแข็ง

- ทดลองกระบวนการแช่เยือกแข็ง 2 แบบ แบบเร็วและแบบช้า

- ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการแช่เยือกแข็งของผลิตภัณฑ์และการคืนรูป

- หาวิธีการและสภาวะที่เหมาะสมในการคืนรูป

- ทดสอบภาชนะบรรจุและอายุการเก็บรักษาต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์

5. ผลิตภัณฑ์ข้าวขึ้นรูปแช่เยือกแข็งที่ปรุงกลิ่น รส ผสมเนื้อมันฝรั่งบด หรือแป้ง ถั่วเหลือง หรือโปรตีนจากแหล่งอื่น นำข้าวแช่น้ำ ความชื้น 40% ผ่านความดันไอน้ำ นาน 12 นาที ทำให้สุกด้วยเครื่อง Steam-jacked batch mixer ที่อุณหภูมิ 200-210 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 15 นาที ทิ้งให้เย็น 10 นาที เติมส่วนผสมต่างๆ ที่อุณหภูมิ 150 องศาฟาเรนไฮต์ อัดฟองและทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 2-3 นาที ทอดและแช่เยือกแข็งแบบใช้ลมเย็นที่ อุณหภูมิ -200 ถึง -30 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 15 นาที

6. อาหารที่ทำจากแป้งข้าวเหนียว (Glutinous rice cakes) แช่เยือกแข็งด้วยวิธี Capsule packed freezing เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ความแข็งและความเหนียวของข้าว จะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น

7. ชูชิ และข้าวหุงสุก ที่แช่แข็งด้วยวิธี Ideal freezing ซึ่งเป็นวิธีการแช่เยือกแข็งอาหาร 3 ขั้นตอน ช่วงแรกเป็นการลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นเป็นช่วงเกิดผลึกน้ำแข็ง และช่วงสุดท้ายเป็นการลดอุณหภูมิให้เหมาะแก่การเก็บรักษา พบว่าชูชิและข้าวหุงสุก มีความแข็งและความเหนียวไม่แตกต่างจากตัวอย่างที่ยังไม่ผ่านการแช่เยือกแข็ง

8. ขนมขบเคี้ยว ข้าวผสมผลไม้แห้ง ที่ผลิตด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูชัน แครกเกอร์ คุกกี้ โดนัท ซ็อกโกเลต ข้าวโพดพอง ถั่วทอด ทอฟฟี่ มันฝรั่งทอด ขนมไทย เช่น ทองม้วน ขนมฝิง ขนมตาล ก๋วยเตี๋ยว ส่วนใหญ่มีคาร์โบไฮเดรตและน้ำมันเป็นองค์ประกอบหลัก ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตขนมขบเคี้ยวด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูชัน คือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ กระบวนการแปรรูป และคุณสมบัติทางเคมีของวัตถุดิบ ผลจากการวิจัยพบว่า ข้าวและแป้งข้าวมักเกิดการพองตัวสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น แต่การพองตัวลดลงเมื่อใช้ข้าวที่มีอะมิโลสสูงขึ้นอัตราส่วนของอะมิโลสต่ออะมิโลเพคตินมีผลต่อคุณภาพของเอ็กซ์ทรูเดท แป้งที่มีอะมิโลเพคตินสูงจะได้เอ็กซ์ทรูเดทที่มีอัตราการพองตัวสูง แต่แตกหักง่ายกว่าทำจากแป้งที่มีอะมิโลสสูง การพองตัวยังขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน การเพิ่มโปรตีนทำให้การพองตัวของเอ็กซ์ทรูเดทลดลง ส่วนไขมันมีผลต่อเนื้อสัมผัสของเอ็กซ์ทรูเดท ถ้าปริมาณ ไขมันน้อยจะช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้ดีขึ้น แต่ถ้าไขมัน มากไปอัตราการพองตัวจะลดลง นอกจากนี้ปริมาณน้ำในวัตถุดิบมีผลต่ออัตราการพองตัว ความหนาแน่น และอัตราที่ทำให้เอ็กซ์ทรูเดทเสีรูปร่าง และมีผลต่อการเกิดเจลลาติโนเซชันของสตาร์ช

9. อาหารและเครื่องดื่มที่ทำจากผลพลอยได้ของข้าว

- ทำโปรตีนรำข้าวผสมในอาหารเด็กอ่อน
- ผสมรำข้าวในขนมปังยีสต์สด
- ทำมัลพินที่มีใยอาหารสูง
- เครื่องดื่มรำข้าวผสมน้ำผึ้ง มีใยอาหารสูง แคลโรลิต้า

- ทำเครื่องด้อมเพิ่มพลังงานสำหรับนักกีฬา

รำข้าวมีโปรตีน 15-17% การผลิตโปรตีนเข้มข้นจากรำข้าว เริ่มด้วยการสกัดทำให้เข้มข้น และทำแห้ง ผสมเครื่องด้อม เช่น เครื่องด้อมจากผักและผลไม้เสริมโปรตีน หรือใช้แทนโปรตีนจากนมถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังใช้แทนข้าวสาลีที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำซีอิ๊ว (Koji) ได้ ในการทดลองได้ตรวจสอบคุณภาพด้านสี กลิ่น และรสชาติ ตลอดระยะเวลาการหมัก 0-6 เดือน

10. ใช้แป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบมัดย้อม (Resist dyeing) การตกแต่งผ้าแบบบาติกโดยใช้แป้งข้าวเป็นสารกั้นสี (Rice resist paste) ทำให้ผลิตผ้าได้เร็วไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือนการเขียนลายด้วยเทียน และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อมด้วย การย้อมผ้าแบบริซิดส์มี 2 แบบ

- Tsutsugaki ใช้สารกั้นสีจากแป้งข้าวบีบออกจากกรวยกระดาษ เขียนเป็นลวดลายบนผ้า

- Katazome นำสารกั้นสีบีบลงบนกระดาษเคลือบที่ลวดลายต่างๆ ในการทดลองใช้แป้งข้าวไทยแทนขี้ผึ้งเทียน เพื่อพัฒนาการตกแต่งลวดลายให้ดีขึ้น พบว่า

- แป้งข้าวเจ้าผสมแป้งข้าวเหนียวและสารเติมแต่งที่ช่วยให้แป้งติดผ้าได้ดี

- ทดสอบหาชนิดของเส้นใยและสีย้อมที่เหมาะสมกับสารกั้นสีแป้งข้าวไทย

- พัฒนาสร้างงานกลุ่มอุตสาหกรรมพัฒนาผ้า สร้างงานในท้องถิ่นตามโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

- ลดพลังงาน ลดการสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

11. ใช้ข้าวกล้องทำขนมไทย ในการทดลองทำขนมหวานไทยที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าหรือแป้งข้าวเหนียว เช่น ขนมถ้วยตะไล ขนมปลากุริมิไข่เต่า ข้าวตูเสวย ขนมขอม่วง ครองแครงกะทิ ตะโก้ ขนมดอกจอก ข้าวเกรียบ ขนมชั้น ข้าวตังหมูหยอง ขนมบัวลอย ข้าวเม่าหมี ได้ใช้แป้งข้าวกล้องผสม โดยเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับการทำขนม พบว่า

- แป้งข้าวกล้องแบบสด ใช้ข้าวกล้องข้าวเจ้าและข้าวเหนียวแช่น้ำ 3-4 ชั่วโมง โม่ให้ละเอียด ทบให้สะเด็ดน้ำ นำไปทำขนม

- แป้งข้าวกล้องแบบแห้ง ใช้ข้าวกล้องพันธุ์ปทุม 2 และข้าวเหนียว ทำให้แห้งโดยใช้เครื่อง Double drum dryer

- พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในเชิงพาณิชย์ เช่น ข้าวพองใยอาหารสูง
น้ำนมธัญชาติพร้อมดื่ม ซาข้าวกล้อง แป้งขนมครกข้าวกล้องสำเร็จรูป

สรุปได้ว่า การวิจัยการใช้ประโยชน์จากข้าวในการสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออกเป็นแนว
หนึ่งในการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การทำขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปคืนรูป
เร็ว การใช้แป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบมัดย้อม (Resist dyeing) การตกแต่งผ้าแบบบาติกโดยใช้แป้ง
ข้าวเป็นสารกั้นสี (Rice resist paste) เป็นต้น

1.4 วิทยาศาสตร์ ด้านองค์ประกอบภายในแป้ง

แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนใน
อัตราส่วน 6:10:5 มีสูตรเคมีโดยทั่วไป คือ $(C_6H_{10}O_5)_n$ แป้งเป็นโพลิเมอร์ของกลูโคส
ซึ่งประกอบด้วยหน่วยของน้ำตาลกลูโคสมาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะกลูโคซิดิก (glucosidic linkage)
ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 1 ทางด้านตอนปลายของสายพอลิเมอร์ที่มีหน่วยกลูโคสที่มีหมู่แอลดีไฮด์
(aldehyde group) เรียกว่าปลายรีดิวซิง (reducing end group) แป้งประกอบด้วยพอลิเมอร์ 2 ชนิด คือ
พอลิเมอร์เชิงเส้น (อะมิโลส) และพอลิเมอร์เชิงกิ่ง (อะมิโลเพกทิน) วางตัวในแนวรัศมี แสดง
โครงสร้างของเม็ดแป้ง (กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ. 2546)

แป้งจากแหล่งที่ต่างกันจะมีอัตราส่วนของอะมิโลส และอะมิโลเพกทินแตกต่างกัน
กันทำให้คุณสมบัติของแป้งแต่ละชนิดแตกต่างกัน

1. อะมิโลส เป็นพอลิเมอร์เชิงเส้น ประกอบด้วยกลูโคส ประมาณ 2,000
หน่วย เชื่อมต่อกันด้วยพันธะกลูโคซิดิก (glucosidic linkage) ชนิดแอลฟา-1,4 (α -1,4)
2. อะมิโลเพกทิน เป็นพอลิเมอร์เชิงกิ่งของกลูโคส ส่วนที่เป็นเส้นตรงของ
กลูโคสเชื่อมต่อกันด้วยพันธะกลูโคซิดิก ชนิด α -1,4 และส่วนที่เป็นกิ่งสาขาที่เป็นพอลิเมอร์
กลูโคสสายสั้นมีขนาดโมเลกุล (DP) อยู่ในช่วง 10 ถึง 60 หน่วย เชื่อมต่อกันด้วยพันธะกลูโคซิดิก
ชนิด α -1,6

1.5 ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านผ้าบาติก

ผ้าบาติก หรือผ้าปาเต๊ะ เป็นคำที่ใช้เรียกผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีทำโดยใช้เทียนปิดส่วน
ที่ไม่ต้องการให้ติดสี และใช้วิธีการแต้ม ระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี ผ้าบาติกบางชิ้น
อาจจะผ่านขั้นตอนการปิดเทียน แด้มสี ระบายสี และย้อมสีเป็นสิบ ๆ ครั้ง ส่วนผ้าบาติกอย่างง่าย
อาจทำโดยการเขียนเทียนหรือพิมพ์เทียน แล้วนำไปย้อมสีที่ต้องการ คำว่า บาติก (Batik) หรือปาเต๊ะ
เดิมเป็นคำในภาษาชวาใช้เรียกผ้าที่มีลายเป็นจุด คำว่า “ติก” มีความหมายว่าเล็กน้อยหรือจุดเล็ก ๆ มี

ความหมายเช่นเดียวกับคำว่า ตริติก หรือ ตาริติก ดังนั้น คำว่า **บาติก** จึงมีความหมายว่าผ้าที่มีลวดลายเป็นจุดๆ ต่าง ๆ (นันทา โรจนอุดมศาสตร์. 2536 : 3 – 71)

แหล่งกำเนิดของผ้าบาติก นักวิชาการชาวยุโรปหลายคนเชื่อว่ามาจากอินเดียก่อน แล้วจึงมาแพร่หลายในอินโดนีเซีย อีกหลายคนว่ามาจากอียิปต์หรือเปอร์เซีย แม้ว่าจะได้มีการค้นพบผ้าบาติกที่มีอายุเก่าแก่ในประเทศอื่นๆ ทั้งอียิปต์ อินเดีย และญี่ปุ่น แต่บางคนก็ยังเชื่อว่าผ้าบาติกเป็นของดั้งเดิมของอินโดนีเซีย และยืนยันว่าศัพท์ที่เรียกเฉพาะวิธีการและขั้นตอนในการทำผ้าบาติก เป็นศัพท์ภาษาอินโดนีเซียที่ใช้ข้อมก็มาจากพืชในอินโดนีเซีย แท่งขี้ผึ้งชนิดที่ใช้เขียนลายก็เป็นของอินโดนีเซีย ไม่เคยมีในอินเดียเลยเทคนิคที่ใช้ในอินโดนีเซียสูงกว่าที่ทำกันในอินเดีย และจากการศึกษาค้นคว้าของ N.J.Kron นักประวัติศาสตร์ชาวดัตช์ก็สรุปไว้ว่าการทำโล่งบาติกหรือโล่งปาเต๊ะ เป็นวัฒนธรรมดั้งเดิมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก่อนติดต่อกับอินเดีย จากการศึกษาของบุคคลดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าแม้ว่าจะมีการค้นพบลักษณะผ้าบาติกในดินแดนอื่นๆ นอกจากอินโดนีเซีย แต่ก็คงเป็นลักษณะเฉพาะท้องถิ่น วิธีการปลีย่อยจะแตกต่างกัน ตามวิธีการทำผ้าของชาติต่างๆ ที่จะให้มีลวดลาย สี สัน ผ้าบาติกของอินโดนีเซียก็น่าจะมีกำเนิดในอินโดนีเซียเอง คงไม่ได้รับการถ่ายทอดจากชาติอื่นในทางกลับกันในระยะต่อมาวิธีการทำผ้าบาติกของอินโดนีเซียได้รับการเผยแพร่ไปยังชาติอื่นๆ ส่วนการทำผ้าโล่งบาติกนั้นคงมีกำเนิดจากอินโดนีเซียค่อนข้างแน่นอน

วิวัฒนาการการทำผ้าบาติกในอินโดนีเซีย การทำผ้าบาติกในระยะแรกคงทำกันเฉพาะในหมู่คนชั้นสูง หรือทำเฉพาะในวังแต่ก็มีผู้ให้ความเห็นขัดแย้งว่า น่าจะเป็นศิลปะพื้นบ้านใช้กันเป็นสามัญ ผู้ที่ทำผ้าบาติกมักจะเป็นผู้หญิงและทำหลังจากว่างจากการทำนา ความนิยมในการใช้ผ้าบาติกโดยเฉพาะในเกาะชวา เมื่อก่อนใช้กันเฉพาะสตรีและเด็กเท่านั้นต่อมาได้ใช้เป็นเครื่องแต่งกายของหนุ่มสาวมี 3 ชนิด คือ

1. **โล่ง** (Sarung) เป็นผ้าที่ใช้นุ่งโดยการพันรอบตัวขนาดของผ้าโล่ง โดยทั่วไปนิยมผ้าหน้ากว้าง 42 นิ้ว ยาว 2 หลาครึ่งถึง 3 หลาครึ่ง ผ้าโล่งมีลักษณะพิเศษส่วนที่เรียกว่า“**ปาเต๊ะ**” หมายถึง ส่วนที่ต้องนุ่งให้ตรงกับสะโพก โดยมีลวดลายสีสันแตกต่างไปจากส่วนอื่นๆ ในผ้าผืนเดียวกัน

2. **สลินดั่ง** (Salingang) หมายถึง ผ้าซึ่งใช้นุ่งทับกางเกงของบุรุษหรือเรียกว่า “**ผ้าทับ**” เป็นผ้าที่เน้นลวดลายประดับเป็นกรอบ หรือชายผ้าสลินดั่งมีความยาวประมาณ 3 หลา กว้างประมาณ 8 นิ้ว สตรีนิยมเอาผ้าสลินดั่งคลุมศรีษะ

3. **อูเต็ง** (Udang) หรือผ้าคลุมศรีษะ โดยทั่วไปจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ผ้าชนิดนี้สุภาพบุรุษใช้โพกศรีษะ เรียกว่า“**ชุกรบาน**” สำหรับสตรีจะใช้ทั้งคลุมศรีษะและปิดหน้าอก

เรียกว่า “คิมเบน” (Kemben) ฝ้ายเค็งนิยมลวดลายที่เป็นกรอบสี่เหลี่ยม ฝ้ายคลุมชนิดนี้ไม่ปิดป่าและไหลเหมาะสำหรับเกษตรกรที่ทำงานหนัก เพื่อจะได้เคลื่อนไหวได้สะดวก

1.2.1 ความเป็นมาของผ้าบาติกไทย

ปัจจุบัน แม้ว่าจะมีการทำผ้าบาติกในหลายจังหวัดในประเทศไทย แต่การแพร่หลายของผ้าบาติกนั้น เข้ามาทางจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยรับเทคนิคการทำผ้าบาติกมาจากประเทศมาเลเซีย คนไทยรู้จักผ้าบาติกในลักษณะของ “ผ้าพันหรือผ้าปาเต๊ะพัน” โดยเรียกตามวิธีนุ่งคือ พันรอบตัว คำว่า โสร่ง ก็มาจากภาษาอินโดนีเซียเช่นเดียวกัน ซึ่งหมายถึง ฝ้ายนุ่ง คนในท้องถิ่นภาคใต้เรียกผ้าบาติกว่า “ผ้าปาเต๊ะ” หรือ “ผ้าบาเต๊ะ” คนรุ่นเก่าเรียกผ้าบาติกที่ผลิตในประเทศไทยว่า “ฝ้ายาวอ” หรือ “จาวอ” (Jawa, Java) ซึ่งหมายถึงผ้าขาวและเรียกชื่อต่างกันตามลักษณะของผ้า เป็นภาษาพื้นเมืองชายแดนภาคใต้ 4 ชนิดคือ (ศุภนิศย์ กิรติจริย โสภณ. 2548)

- 1) **จาวอ ตูเลส** (Jawa Tulis) เป็นฝ้ายลายเขียนทั้งผืน
- 2) **จาวอ ตูเก** (Jawa Tuke) ผ้าขาวกระบอกไม้ไผ่ ใช้เรียกชื่อผ้าปาเต๊ะเนื้อดีบางและเบา ผ้า 1 ผืนสามารถม้วนได้ 1 กำมือ นอกจากนี้ยังแสดงถึงกรรมวิธีในการเก็บผ้าในสมัยโบราณที่ม้วนเก็บในกระบอกไม้ไผ่โดยอบกระวานและกานพลู
- 3) **จาวอ บือละ** (Jawa Beulet) หรือผ้า เรียกผ้าที่มีความยาวตั้งแต่ 3.5 – 4 หลา เป็นลักษณะผ้าที่ไม่เย็บติดกันเป็นถุง แต่ใช้วิธีการพันรอบตัว
- 4) **จาวอ ซือแปะ** (Jawa Seupet) เป็นผ้าบาติกที่มีลักษณะเป็นฝ้ายนุ่งและผ้าที่มีคุณภาพเป็นที่นิยมกันมากกว่ามีคุณภาพดี คือ ผ้าตราดอกจิก ซึ่งเป็นเครื่องหมายทางการค้าชนิดหนึ่งชาวไทยนิยมผ้าบาติกที่ผลิตจากรัฐตรังกานูมากกว่าผลิตจากรัฐกลันตัน โดยเรียกว่า “ผ้าปาเต๊ะตรังกานู” ชาวไทยในจังหวัดชายแดนภาคใต้ เรียนรู้วิธีการทำผ้าบาติกโดยได้รับเทคนิคการทำมาจากมาเลเซีย เทคนิคการทำผ้าบาติกเป็นเทคนิคที่มักจะถูกปิดเป็นความลับ และถ่ายทอดกันเป็นตระกูล ชาวไทยในจังหวัดชายแดนภาคใต้โดยเฉพาะในจังหวัดนราธิวาส จะศึกษาวิธีการทำผ้าบาติกโดยเดินทางไปเป็นลูกจ้างในโรงงานทำผ้าบาติกของญาติพี่น้องในประเทศมาเลเซียและจะจดจำเทคนิคต่างๆ โดยการสังเกตและประสบการณ์ในการทำงานเมื่อได้ความรู้แล้ว จึงเดินทางกลับมาตั้งโรงงานบาติกในประเทศไทย ซึ่งส่วนมากจะตั้งอยู่ที่อำเภอสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส มีโรงงานผ้าบาติกทั้งขนาดใหญ่ที่มีโรงเรือนแยกออกเป็นแผนกและโรงงานขนาดเล็กซึ่งอาศัยใต้ถุนเรือนหรือโรงงานเล็กๆ ตั้งอยู่ภายในสวนยางเป็นแหล่งผลิตทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฐานะทางการเงินของผู้ผลิต

1.2.2 วัสดุและอุปกรณ์สำหรับทำผ้าบาติก

เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำผ้าบาติก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำผ้าบาติก 2) วัสดุในการทำผ้าบาติก

1) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำผ้าบาติก

1.1) ปากกาเขียนเทียน (Tjan-Ting) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการทำบาติกเทคนิคระบาย ปากกาเขียนเทียนทำมาจากทองเหลืองบางครั้งเรียกว่าปากกาทองเหลืองใช้ในการตักน้ำเทียนเพื่อเขียนหรือเดินเส้นเทียนลงบนผืนผ้าตามรูปแบบที่ต้องการ ปากกาสำหรับเขียนเทียนมีหลายรูปแบบแตกต่างกันไป เช่น แบบรองเท้า แบบหยดน้ำแบบยาวรี แบบกลม แบบกรวย หรือทรงกระบอก ส่วนประกอบที่สำคัญของปากกาเขียนเทียนมีสามส่วน คือ

1.1.1) ด้ามจับ (Handle) ส่วนใหญ่จะทำด้วยไม้กลึงกลม เพื่อป้องกันความร้อน

1.2.2) ถ้วย (Cup) สำหรับตักน้ำเทียนในการเขียนเส้นเทียน

1.2.3) ปลายท่อหรือส่วนที่น้ำเทียนไหลออก ขนาดของเส้นเทียนขึ้นอยู่กับขนาดรูท่อทองแดงที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศหรือตู้เย็น ดังนั้น พอดีกำหนดได้ว่า ขนาดที่เล็กที่สุด S มีขนาดเท่ากับ 0.026 มิลลิเมตร ขนาดกลาง M มีขนาดเท่ากับ 0.055 มิลลิเมตร ขนาดใหญ่ L มีขนาดเท่ากับ 0.085 มิลลิเมตร ปากกาเขียนเทียนที่พบเห็นโดยทั่วไปจะมีปลายท่อเทียนทางเดียวแต่ปากกาเขียนเทียนของประเทศอินโดนีเซียบางชนิดอาจจะมีปลายท่อ 3 – 5 ทาง เพื่อที่จะสามารถเดินเส้นเทียน เพื่อสร้างลวดลายได้ดียิ่งขึ้น



1.2) พู่กันและแปรง (Brush) ในการทำผ้าบาติกนั้นพู่กันนอกจากใช้ระบายสีแล้วยังใช้ในการเขียนวาดเส้นเทียนด้วยพู่กันควรมีหลายขนาด เพื่อสะดวกในการระบายในพื้นที่กว้างและที่แคบๆ โดยอาจจะมีทั้งพู่กันกลม แบน แปรงขนอ่อนและแปรงขนกระต่ายใช้สำหรับทำเทคนิคต่างๆ เช่น สลักเทียนจุ่มเทียนสำหรับวาดสร้างสรรค์เทคนิคต่าง ๆ

1.3) เตาต้มเทียน เตาสำหรับต้มเทียนที่เหมาะสมที่สุดควรจะเป็น เตาไฟฟ้าที่สามารถปรับอุณหภูมิได้เพราะสามารถควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำเทียนได้พอดีตลอดเวลาในการเขียนเทียนอาจอุณหภูมิร้อนเกินไปอาจทำให้เส้นเทียนกระจายโตฟูไม่สวยงาม และงานเทียนจะไหลเร็วทำให้ควบคุมลำบาก แต่ถ้าหากอุณหภูมิต่ำเกินไปน้ำเทียนจะไม่ไหลและ

ไม่ทะลุผ้า ทำให้ไม่สามารถกั้นสีได้ อุณหภูมิที่ใช้ในการหลอมเหลวควรจะใช้ประมาณ 120 – 140 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นเตาไฟฟ้าควรปรับอุณหภูมิเบอร์ 1 – 1.5 และควรใช้แผ่นกระเบื้องรองพื้นเพื่อป้องกันความร้อนหากไม่มีเตาไฟฟ้าก็สามารถใช้เตาแก๊สได้ แต่การควบคุมอุณหภูมิก่อนข้างยากจะพบในโรงงานขนาดใหญ่มากกว่า

1.4) ภาชนะสำหรับต้มเทียน ต้องเป็นภาชนะประเภทโลหะที่เก็บความร้อนได้ดี เช่น อะลูมิเนียมสแตนเลส เหล็ก ทองแดง หรือภาชนะเคลือบก็ได้ ขนาดและลักษณะควรให้เหมาะสม เป็นภาชนะปากกว้างลึก มีหูจับสะดวกสามารถจุ่มต้นเทียนได้สะดวก ปริมาณน้ำเทียนที่ต้มไว้ในภาชนะควรจะมีปริมาณมากกว่าครึ่งหนึ่งของภาชนะเพื่อสะดวกในการตัดและการรักษาอุณหภูมิ

1.5) กรอบไม้ (Frame) มีความจำเป็นสำหรับบาติกระบายใช้สำหรับยัดขี้ผึ้งให้ตั้ง ขนาดของกรอบไม้ขึ้นอยู่กับความต้องการของขนาดและรูปแบบที่ต้องการจะเขียน ไม้ที่นำมาใช้ทำกรอบควรเป็นไม้เนื้ออ่อน อาจเป็นไม้ระแนงหรือไม้ที่มีลักษณะแบน ขนาดหน้าไม้ประมาณ 0.5 x 1” หรือ 1 x 1” หรืออาจจะเป็น 1 x 2” นำมาประกอบขึ้นเพื่อใช้สำหรับยัดขี้ผึ้ง

1.6) ขาเหล็ก ใช้สำหรับตั้งรับกรอบไม้สามารถเคลื่อนที่ได้ง่าย เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานจะมี 4 ขา แยกกัน หรืออาจจะมี 2 ขา ชนิดวางกรอบไม้พาดทับได้

1.7) สี (Colour) สีที่ใช้ในการทำผ้าบาติกมีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและการใช้กับผ้าชนิดต่างๆ การเลือกใช้สี สำหรับย้อมหรือระบายผ้าบาติก ควรเลือกใช้สีที่ติดในสภาพเย็นเนื่องจากการย้อมและการระบายสีบาติกไม่ใช้ความร้อนเพราะบาติกมีการเขียนเส้นเทียน หรือพิมพ์ลายเทียนจะทำให้เทียนละลายหลุดออกได้ ทำให้ไม่สามารถกั้นสีได้อีก ทั้งเทียนที่ใช้ในการเขียนบาติกไม่ทนต่อสารเคมีที่มีต่อความเข้มข้น สารเคมีเหล่านี้จะทำปฏิกิริยากับเทียนทำให้เทียนหลุดออกจากผ้าได้และขั้นตอนสุดท้ายของการทำผ้าบาติกต้องมีการต้มละลายเทียนในน้ำร้อนอาจทำให้สีหลุดออก หรืออาจได้ (นันทา โรจนอุดมศาสตร์. 2536 : 102)

1.7.1) สี Reactive dyes เป็นสีที่ใช้ย้อมร้อนและย้อมเย็น ซึ่งละลายได้ทั้งในน้ำร้อนและน้ำในอุณหภูมิปกติ สีที่เหมาะสมสำหรับทำผ้าบาติกใช้ได้เฉพาะย้อมเย็นเท่านั้น การใช้สีมีข้อสังเกต คือ “ไม่ใช่สีที่มีรหัส “H” (Hot dyes) ซึ่งหมายถึง สีย้อมร้อนให้ใช้สีที่มีรหัส “M Dyes” MX “M” ซึ่งหมายถึง สีย้อมเย็น บริษัทอิมพีเรียลเคมีอินคอปอเรชั่น (Imperial Inc) หรือ ICI คุณสมบัติพิเศษของสี Reactive คือ ย้อมง่าย ติดสีดี สว่างและย้อมติด ผ้าเร็ว โดยเฉพาะในกระบวนการย้อม ถ้าน้ำย้อมมีจำนวนน้อยมากเท่าไร การย้อมสี Reactive มีจุดด้อยบางประการเช่นกัน คือ ถ้าเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ในการติดสีจากการย้อม สีจะติดฝ้าน้อยกว่าสีชนิดอื่นๆ ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นสีที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา และสีส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปในการทำปฏิกิริยากับ

น้ำและค่าจึงทำให้ต้องใช้สีเป็นจำนวนมาก และได้สีค่อนข้างอ่อนกว่าสภาพของผงสี น้ำสีที่ใช้ข้อม และจะนำมาใช้ข้อมอีกไม่ได้ ดังนั้น ในการข้อมถ้าต้องการให้สีเข้มควรข้อมประมาณ 3-4 ครั้ง การข้อมแต่ละครั้งต้องรอให้ผ้าแห้งเสียก่อนทุกครั้ง สี Reactive เป็นสีที่ไวต่อการฟอกสี ดังนั้น ในการข้อมควรหลีกเลี่ยงสารฟอกสีทุกชนิด สี Reactive มีชื่อเรียกแตกต่างกัน ซึ่งเป็นชื่อทางการค้า แต่คุณภาพของสีวิธีการใช้มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ผู้ผลิตจำหน่ายมีหลายบริษัทด้วยกัน เช่น ชื่อทางการค้า บริษัทผู้ผลิต ประเทศ Procion ICI อังกฤษ Basilen BASF เยอรมนี Cibacron CIBA สวิตเซอร์แลนด์ Remazol Hoechst เยอรมนี

1.7.2) สี Pigment dyes เป็นสีที่นำมาใช้ในวงการผ้าบาติก เมื่อประมาณ 2-3 ปีมานี้เองโดยใช้กับผ้าบาติกที่ทำจากผ้าใยสังเคราะห์ชนิด 100% ซึ่งจะได้ผ้าที่มีสดใสและเป็นมัน ถ้านำไปใช้กับผ้าที่มีโพลีเอสเตอร์ผสม เช่น ในอัตราส่วน 35% คือ มีโพลีเอสเตอร์ 35% ใยฝ้าย 65% และโพลีเอสเตอร์ 65% ใยฝ้าย 35% จะได้สีที่ขุ่นมัว โดยเฉพาะในผ้าที่มีใยฝ้ายผสมในเปอร์เซ็นต์สูง หรือผ้าฝ้าย 100% การเลือกใช้สี Pigment ต้องเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของงาน สี Pigment ที่ใช้ในวงการบาติกใช้สีที่มีลักษณะเป็นน้ำ (Liquid) นิยมนำมาระบายมากกว่าใช้ในการข้อมซึ่งอาศัยสารยึดติด (Binder) ซึ่งทำให้เป็นแผ่นกาวเคลือบผิวผ้าให้สียึดเกาะติดเนื้อผ้า ดังนั้นในการเตรียมสีจะใช้สารยึดติดแต่พอควร ไม่ใช้ในปริมาณมากจนเกินไป เพราะจะทำให้เป็นแผ่นกาวเคลือบสีเกาะติดกับเนื้อผ้าจนแข็งกระด้าง สี Pigment มีความทนต่อการซักและคงทนต่อแสงสูงมาก ดังนั้น จึงสามารถซักและรีดได้อย่างปกติ สารยึดติดจะเสื่อมคุณภาพได้เมื่อถูกแสง ควรบรรจุสารช่วยยึดติดในขวดพลาสติกทึบแสงสารเคมีที่ช่วยในการยึดติดของสี นอกจากสารยึดติดของสีนอกจากสารยึดติดแล้วยังใช้แอมโมเนียในเตรทซัลเฟต แอมโมเนียคลอไรด์ หรือแอมโมเนียฟอสเฟตอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นสารเร่งปฏิกิริยากับสารยึดติดและใช้สารทำให้นุ่ม (Softening agent) เช่น Persolfal FKL จะทำให้ผ้ามีผิวสัมผัสที่นุ่มนวล การใช้สี Pigment สำหรับทำบาติก ควรหลีกเลี่ยงการระบายสีในบริเวณกว้าง เพราะส่วนผสมของสารยึดติด ซึ่งมีแอมโมเนียผสมจะทำให้สีแห้งเร็ว การระบายสีในเนื้อที่กว้างๆ จึงมีโอกาสต่าง ดังนั้นในการผสมน้ำผสมสีที่เรียกว่า “น้ำนม” ควรผสมในอัตราส่วนเจือจาง เมื่อนำไปผสมสีระบายบนผ้า จะได้ผ้าที่มีผิวสัมผัสนุ่มนวลการระบายสี เมื่อระบายเรียบร้อยแล้ว ต้องปล่อยให้แห้งโดยผ่านแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ให้เกิดความอบอุ่น สีจะติดแน่นและสดใส ควรหลีกเลี่ยงการระบายสีในตอนกลางคืน เพราะอากาศเย็นทำให้สีแห้งช้า สีติดผ้าไม่แน่น จะต้องผึ่งไว้ให้ถูกความร้อนของอากาศในตอนกลางวัน ดังนั้นการที่จะนำผ้าที่ระบายสีเรียบร้อยแล้วไปตากเทียนออก ต้องให้สีที่ระบายแห้งสนิท ถ้ายังเปียกหรือชื้นจะทำให้สีตก

1.8) ไข (Wax) ใช้สำหรับเขียนลวดลายบนผืนผ้าเพื่อกันสีและปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสีซ้ำอีก น้ำเทียนที่ใช้เขียนบาติกระบายนั้นได้มาจากการผสมระหว่างขี้ผึ้งแท้ (Bee wax) และพาราฟิน(Parafin wax) ในอัตราส่วนที่เหมาะสม คุณสมบัติของขี้ผึ้งจะมีความเหนียวออกจากผ้าได้ดีส่วนพาราฟินจะมีความเปราะสูงแตกหักได้ง่าย เหมาะกับงานบาติกที่ทำให้เกิดรอยแตกของเส้นเทียน (Carcks) ในการผสมน้ำเทียนอาจใช้อัตราส่วนของขี้ผึ้งและพาราฟินระหว่าง 1:4 เป็นอย่างต่ำ จนถึง 1 : 12 เป็นอย่างสูง แล้วแต่ความเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการที่จะสร้างงานลักษณะใด และอาจจะขึ้นอยู่กับชนิดของผ้าที่นำมาใช้งานด้วยต้องคำนึงเสมอว่าขี้ผึ้งมีความเหนียวแต่พาราฟินมีความเปราะสูงนอกจากนี้อาจมีส่วนผสมของยางสน ไขสัตว์ ขึ้นอยู่กับสูตรในการผสมเพื่อสร้างเทคนิคที่แตกต่างกัน

1.9) ผ้า (Fabrics) ผ้าที่ใช้สำหรับทำผ้าบาติกต้องเป็นผ้าที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติ เพราะสามารถทำปฏิกิริยาดูดซับติดสีได้ดี ไม่ควรใช้ผ้าใยสังเคราะห์และไม่ควรใช้ผ้าที่มีเนื้อหนาจนเกินไปเพราะหากผ้ามีเนื้อหนาจนเกินไปน้ำเทียนจะซึมผ่านผ้าได้น้อยทำให้ไม่สามารถกันสีได้ ผ้าที่ใช้เขียนบาติกจะต้องไม่มีสารเคมีเกาะติดอยู่ เช่น สารตกแต่งความขาว หรือแป้ง อาจมีสารเหล่านี้เกาะติดอยู่จำเป็นจะต้องซักสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด โดยการซักหรือแช่ด้วยน้ำส้มสายชู เพื่อชะล้างแป้งหรือสารเคมีที่มีผลต่อการเกาะติดสี หรือการเคลือบย้อมต่างๆ ผ้าที่นำมาใช้ทำผ้าบาติกได้นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ ผ้าฝ้าย Cotton เป็นไม้ล้มลุก ต้นเป็นพุ่มเตี้ยสูงประมาณ 4-7 ฟุต ใบมีทั้งชนิด 3-5 แฉก ดอกกลม กลีบมัน 5 กลีบ เกสรตัวผู้ติดกับกระเปาะเกสรตัวเมีย ผลมี 3-5 เมล็ด เมื่อดอกฝ้ายบานและแก่กลายเป็นผล ผลหรือสมอแก่เจริญเติบโตเป็นที่สุด และคายความชื้นจนตัวสมอเริ่มแห้งสมอฝ้ายจะเริ่มแตกเมื่อดันฝ้ายมีอายุประมาณ 110-120 วัน โดยปริมาตรของช่องช่อง ปล่อยให้เส้นใยสีขาวพร้อมเมล็ดแตกกระจายฟูออกมาตามช่อง หากความชื้นลดลงหรือแห้ง ก็จะฟูออกมาหรือทั้งหมด ถ้ามีฝนตกจะทำให้ปุยฝ้ายเปียกชื้น เกิดเชื้อราซึ่งสร้างสาร สีเทา สีเหลือง เปื้อนปุยฝ้ายตลอดจนทำลายทำลายเส้นใยฝ้าย พร้อมทั้งมีน้ำละลายสีจากใบ และสมอที่แห้งจะมีสีน้ำตาลหรือเหลืองตลอดจนส่วนอื่นเปื้อนเส้นใยฝ้ายได้ คุณสมบัติของเส้นใยฝ้าย โครงสร้างและรูปร่าง มีเพียงเซลล์เดียว รูปร่างกรวยปลายแหลม แบนเหมือนริบบิ้น หักงอกลับไปมาไม่เป็นระเบียบ มีโพรงตรงกลางตอนปลายทึบ ความเหนียว มีความเหนียวปานกลาง และจะเหนียวมากขึ้นถ้าถูกน้ำ ความมัน โดยทั่วไปมีความมันน้อย ต้องเพิ่มความมันโดยการตกแต่ง การกินตัว ใยฝ้ายและผ้าฝ้ายกินตัวได้ดีและยับง่ายมาก แต่ฝ้ายจะมีการคงรูป คือจะไม่ยืดไม่หด การดูดความชื้น ฝ้ายดูดความชื้นในบรรยากาศปกติได้ 8.5% ถ้ามีความชื้นมากฝ้ายจะดูดความชื้นได้มากขึ้น การทนต่อความร้อน ฝ้ายติดไฟง่าย และถ้าถูกความร้อนแห้งที่สูงกว่า 149°C นานๆ จะทำให้เสื่อมคุณภาพได้ ปฏิกิริยาทางเคมี ใยฝ้ายทนต่อด่างได้ดี แต่ไม่ทนต่อกรด โดยเฉพาะกรดเข้มข้น

ประเภทกรวดของโหลจะทำลายเส้นใยฝ้าย การเก็บ ควรเก็บผ้าฝ้ายไว้ในที่แห้ง แสงสว่างน้อยผ้าจะอยู่ในสภาพเดิมได้นาน ฝ้ายจะขึ้นราได้ง่ายในที่อับชื้นและอุ่น ว่าจะทำให้ผ้าเสื่อมคุณภาพและขาดเร็ว

1.10) ไล่แทงหรือลวดแทง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อแก้ปัญหาการอุดตันของปลายท่อ ทำจากไม้กึ่งกลม และเส้นลวดสปริงขนาดเล็กหรือสายกีตาร์เบอร์เล็กสุดใช้แทงเข้าไปในปลายท่อ เนื่องจากอาจจะมีเศษฝุ่นละอองอุดตันภายใน ทำให้น้ำเทียนไหลไม่สม่ำเสมอในการแทงต้องทำขณะที่ปากกาเขียนเทียนยังร้อนอยู่ เพื่อให้การไหลของน้ำเทียนสะดวกขึ้น

1.11) น้ำยาเคลือบ (Fixing agent) หลังจากทีระบายสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจำเป็นต้องเคลือบผ้าหรือ fixed สีให้ติดกับเนื้อผ้าโดยต้องรอให้สีแห้งสนิทเสียก่อนหรือทำการรีดเปิดหน้าเทียนออกหมดเรียบร้อยแล้ว ทำการเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบที่เรียกว่า โซเดียมซิลิเกต (Na SiO) มีคุณสมบัติเป็นด่างมีลักษณะเหลวข้นคล้ายน้ำผึ้ง (นันทา โรจนอุดมศาสตร์. 2536 : 198) ความเข้มข้น 30 โบม – 59 โบม ถ้าความข้นของโซเดียมซิลิเกตสูงจะต้องผสมน้ำในอัตราส่วน โซเดียมซิลิเกต 1 ส่วนต่อน้ำ 1/5 ส่วน ถ้าผสมน้ำมากจะทำความเข้มข้นลงไปไม่มีคุณสมบัติในการกันสีตกหรือ Fixed ได้ การเคลือบน้ำยาอาจใช้วิธีระบาย, กลิ้งด้วยลูกกลิ้งหรือจุ่มลงในน้ำยาให้ทั่วถึง ทิ้งไว้ประมาณ 2-12 ชั่วโมง เพื่อให้ น้ำยาเคลือบทำปฏิกิริยากับเนื้อผ้าได้เต็มที่

1.12) ชุดเคลือบผ้า เป็นอุปกรณ์สำหรับการเคลือบผ้า ประกอบด้วย

1) ถาด สำหรับใส่น้ำยาเคลือบเป็นถาดพลาสติก ที่ใช้สำหรับงานทาสีทั่วไป

2) แปรง สำหรับทาน้ำยาเคลือบ ในกรณีที่ทำพื้นเล็กๆ แปรงที่ใช้จะเป็นขนาด 1 – 2 นิ้ว ก็ได้ เป็นแปรงทาสีชนิดขนแข็งทั่วไป

3) ลูกกลิ้ง ถ้าเป็นผ้าพื้นใหญ่มีพื้นที่กว้าง ต้องใช้ลูกกลิ้งเพื่อที่จะสามารถเคลือบผ้าได้รวดเร็วเป็นลูกกลิ้งที่ใช้ในงานทาสี

4) แผ่นพลาสติก ใช้ปูรองพื้นสำหรับทาน้ำยาเคลือบสามารถใช้เสื่อน้ำมันหรือผ้ายาง หรือแผ่นพลาสติกอื่นที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย

5) ถุงมือยาง เพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีสัมผัสกับผิวหนังได้ อุปกรณ์เหล่านี้หลังจากเสร็จการปฏิบัติแล้วต้องล้างให้สะอาดและตากให้แห้ง

1.13) อุปกรณ์สำหรับการดัมผ้า ในการดัมเป็นการดัมเพื่อทำความสะอาด และดัมละลายเทียนออกจากผ้า ภาชนะที่ใช้ดัมผ้า ควรมี 2 ใบ โดยทั่วไปนิยมใช้กะละมังหรือป้อมสำหรับผ้าจำนวนไม่มาก หรือถ้าเป็นระบบ โรงงานอาจจะใช้กระทะขนาดใหญ่

โดยใบแรกใช้ต้มน้ำเปล่าเพื่อละลายเทียน ใบที่สองต้มน้ำผสมสบู่หรือผงซักฟอกเพื่อให้ผ้าสะอาดยิ่งขึ้นในการต้มจะใช้ฟืนหรือเตาแก๊สก็ได้ตามความสะดวกและเหมาะสม

1.14) ของใช้ต่างๆ ไป ดินสอ ยางลบ สายวัด คัทเตอร์ หนังสือนิรภาพเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบโต๊ะทำงานขนาดใหญ่ ลวดไว้ซึ่งรางตากผ้า กระจาดขาว แผ่นใหญ่ไว้สำหรับออกแบบลวดลายไม้ตรง ยาวประมาณ 2 เมตร ไว้สำหรับตีเส้น (ปรัชญา อภรณ์. 2537 : 9)

2) วัสดุในการทำผ้าบาติก

2.1) ผ้าฝ้าย ผ้าลินิน ผ้าไหม ผ้าราμι ผ้าซาติน ผ้าลอน ผ้าที่มียสังเคราะห์เจือปนจะทำให้ย้อมติดสีไม่ดีเท่าที่ควร

2.2) วัสดุสำหรับกันสี ใช้สำหรับพิมพ์ลาย เขียนลาย และปิดลาย วัสดุที่ใช้คือ พาราฟิน หรือเทียนจึงมักจะมีส่วนผสมที่ใช้พิมพ์ลาย เขียนลาย และปิดลาย

2.3) สีย้อม ควรจะเลือกสีที่มีความคงงาม

2.4) ถุงมือควรใช้สีส้ม ซึ่งถุงมือกันสารเคมีช่วยป้องกันไม่ให้ถูกสารเคมี

2.5) เครื่องป้องกันควันพิษมีความจำเป็นมากสำหรับช่างผสมสี

1.2.3 ขั้นตอนการทำผ้าบาติก

การทำผ้าบาติก มี 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมผ้าควรจะเป็นผ้าที่มีคุณสมบัติติดสีดี จะต้องมีความบางเบา น้ำหนักทั้งตัวหรือความมันของเนื้อผ้า เช่น ถ้าตัดเสื้อเด็กก็อาจใช้ผ้ามีสลิทที่มีเนื้อเบา

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมเทียนหรือการผสมเทียน มี 2 สูตร คือ

สูตรที่ 1 อัตราส่วนผสม พาราฟิน : ขี้ผึ้งเทียน 2 : 83 : 74 : 6 และ 1 : 1

สูตรที่ 2 เป็นสูตรที่ใช้ในจังหวัดภาคใต้ โดยเฉพาะที่โรงงานบาติกในจังหวัดนราธิวาสและโรงงานบาติกในประเทศมาเลเซีย

1. เทียนสำหรับพิมพ์ลาย พาราฟิน 10 กิโลกรัม ยางสน 10 กิโลกรัม น้ำมันพีช 1 กิโลกรัม

2. เทียนสำหรับปิด ใช้สำหรับปิดดอก พาราฟิน 5 กิโลกรัม ยางสน 5 กิโลกรัม น้ำมันพีช 2 กิโลกรัม

3. เทียนสำหรับบาติกลายเขียน เป็นเทียนที่ใช้เขียนด้วยจันดิง พาราฟิน 5 กิโลกรัม ยางสน 5 กิโลกรัม น้ำมันพีช 2 กิโลกรัม

4. สูตรผสมเทียนเข้มข้น ใช้สำหรับเขียนจันดิง ปิดดอก ลวดลาย เทียน 1 ส่วน เรซิน 5 ส่วน พาราฟิน 5 ส่วน ขี้ผึ้ง 1 ส่วน Micro wax 1 ส่วน ไชมัน 1 ส่วน

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเทียนหรือการพิมพ์ลาย มี 2 อย่าง คือ

- 1) การเขียนเทียน
- 2) การพิมพ์เทียนด้วยแม่พิมพ์ มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1) ลอกลายลงบนผ้า หลังจากที่ได้มีการออกแบบ ลวดลายตามความเหมาะสม ให้วางผ้าที่ต้องการทำผ้าบาติกทาบลงบนตัวลายแม่แบบ

2.2) นำผ้าไปจึ่งไว้บนกรอบไม้

2.3) เขียนเทียนตามแบบลาย มี 3 วิธี

2.3.1) เขียนเทียนด้วยจันติ้ง

2.3.2) เขียนเทียนด้วยปากกาทองเหลือง

2.3.3) การเขียนเทียนด้วยแปรง

ขั้นตอนที่ 4 การแต้มสี หรือระบายสี สีที่นำมาใช้ในการแต้มหรือระบาย ในงานบาติกย้อม มีหลายชนิด Vatdyes, Indigosoldyes, Naphthol dyes และ Reactive dyes การเตรียมสีแต้มแต่ละชนิด วิธีการเตรียมมี ดังนี้ อัตราส่วนผสมต่อน้ำ 1 ลิตร สี Vat 10 - 12 กรัม กากน้ำตาล 3 - 4 กรัม น้ำปูนใส 3 - 4 กรัม วิธีการแต้ม หรือระบายสี การแต้มสีหรือระบายสีในงาน บาติก ย้อมเป็นลักษณะการแต้มหรือระบายในงานที่ไม่ละเอียดมากนัก ไม่คำนึงถึงน้ำหนักความ อ่อนแก่ ตื้นลึก และแสงเงา

ขั้นตอนที่ 5 การย้อมสี การทำผ้าบาติกไม่ว่าจะเป็นเทคนิคใดก็ตาม การ ย้อมสีมีความสำคัญเท่ากับการ ลงเทียนการย้อมสีเป็นหัวใจของการทำผ้าบาติกการเตรียมสี Vat สี คราม (Indigo) อัตราส่วนผสม น้ำ 1 ลิตร น้ำปูนใส 2 - 3 ส่วน กากน้ำตาล 3 - 4 ส่วน สี Indigo ชนิดก้อนหรือชนิดผง 50 % 1 ส่วน มีวิธีผสมสี ดังนี้

1) เตรียมน้ำปูนขาวในอัตราเข้มข้น โดยใช้ปูนขาว 1 กก. ต่อน้ำ 18 ลิตร ละลายปูนขาวในน้ำ 18 ลิตร กวนปูนขาวให้ละลาย ปล่อยให้ทิ้งไว้ให้ตกตะกอนนำเอาปูนใสไปใช้

2) ละลายสี Indigo ด้วยน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส คนสีให้ละลาย

3) เติมหากน้ำตาล และน้ำปูนใส คนให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 10 นาที น้ำ

สีจะเปลี่ยนเป็นสีแกมเหลือง แล้วจึงเติมน้ำเย็นตามส่วน

ขั้นตอนที่ 6 การลอกเทียนออกจากผ้า เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะ ภายหลังจากการย้อมสีแล้ว ต้องนำผ้ามาลอกเทียนออกเพื่อทำความสะอาดผ้า เพื่อให้ได้ลวดลาย ปรากฏชัดเจน การลอกเทียนออกจากผ้าทำได้หลายวิธี คือ

1) การต้ม เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด คือ นำผ้าลงต้มในน้ำเดือดที่ผสม สารเคมี เพื่อให้เทียนหลุดออกจากผ้า การต้มควรแยกภาชนะออกเป็น 2 เตา เพื่อต้มผ้า 2 ครั้ง การต้ม

ผ้าครั้งที่ 1 กระดาษแรก เป็นการต้มน้ำเปล่าเดือดพล่านไม่ผสมสารเคมี วัตถุประสงค์เพื่อลอกเทียนออกจากผ้า การต้มผ้าครั้งที่ 2 เป็นการต้มในน้ำเดือดที่ผสมสารเคมีสำหรับต้มผ้า เพื่อลอกเทียนให้หลุดจากผ้าให้หมด

2) ลอกเทียนออกโดยการรีด เหมาะกับผ้าชิ้นเล็ก ๆ เช่น ผ้าเช็ดหน้าและงานจิตรกรรมประเภทภาพระดับผนัง ที่ย้อมสีครั้งสุดท้ายไปแล้ว

3) ลอกเทียนออกโดยการใช้ยาละลาย หรือใช้น้ำยาละลายซึ่งเหมาะสำหรับการทำผ้าบาติก ที่มีปัญหาเรื่องสถานที่

ขั้นตอนที่ 7 การตกแต่งผ้า เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำผ้าไปจำหน่าย เป็นการดึงดูดลูกค้าได้เป็นอย่างดี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) แชน้ำยากันสีตก เป็นการรับประกันคุณภาพสีย้อมและสีระบายทุกชนิดว่ามีคุณภาพดีซึ่งเป็นหัวใจของการทำผ้าบาติก จะต้องแช่น้ำยา ประมาณ 30 นาที – 1 ชั่วโมง อัตราส่วนผสม โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 ช้อนชา น้ำเย็น 10 ลิตร น้ำส้มสายชูปลอม หรือกรดน้ำส้มเจือจาง 1 ช้อนโต๊ะ

2) การตกแต่ง เป็นการตกแต่งเนื้อผ้าให้มีผิวสัมผัสนุ่มนวล เรียบ สะอาดน่าใช้

3) การรีดผ้า เป็นกรรมวิธีการทำผ้าบาติกจากโรงงานเนื่องจากการทำผ้าบาติกบางประเภทไม่ต้องขัดซักเงา

4) การอัดผ้า ผ้าบาติกที่ผ่านกระบวนการรีดเรียบร้อยแล้ว โรงงานจะนำไปเข้าเครื่องอัดเพื่ออัดผ้าให้แน่น ทั้งนี้เพื่อความสะดวกความสวยงาม ในการบรรจุของติดเครื่องหมายการค้า

ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทำผ้าบาติกโดยการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์เรื่องสารกันสี (Rice resist paste) โดยใช้แป้งข้าว

1.6 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มุ่งสร้างชุดฝึกอบรมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เน้นการปฏิบัติการสร้างชิ้นงาน มีจำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัสดุ สี แสง เน้นการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องวัสดุ สี แสง และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ และชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย เน้นการส่งเสริมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการต่อยอดความรู้จากการทำผ้าบาติกโดยใช้แป้งเป็นสารกันสีในการเขียนลาย และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทาง

วิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1-ม.3

(6) ทดลอง และอธิบายสมบัติการสะท้อน การหักเหของแสง รวมทั้งการคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ศุภนิษฐ์ กิระดิจริยโสภณ (2548) ศึกษากระบวนการผลิตผ้าบาติกในจังหวัดภูเก็ต ศึกษาสภาพปัญหากระบวนการผลิตผ้าบาติกในจังหวัด ภูเก็ต 2) เพื่อเสนอแนวทางพัฒนากระบวนการผลิตผ้าบาติกที่มีคุณภาพในจังหวัด การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยศึกษา ณ จังหวัดหนึ่งในภาคใต้ ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีชื่อเสียงมากในด้านการท่องเที่ยวของประเทศไทย วิธีการหลักที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ การสัมภาษณ์ระดับลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 3 กลุ่ม คือ ผู้ประกอบการผลิตผ้าบาติกในจังหวัดภูเก็ต ช่างผู้ผลิตผ้าบาติก และผู้ที่มีผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการผ้าบาติก รวมทั้งผู้ที่คลุกคลีกับวงการธุรกิจผ้าบาติก รวมทั้งสิ้น 25 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัญหากระบวนการผลิตผ้าบาติกของจังหวัดภูเก็ต มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ปัญหาวัตถุดิบในการผลิต คือ สีผ้า ราคา เครื่องมือ ในการผลิตผ้าบาติกที่มี คุณภาพนั้นต้องเริ่มต้นตั้งแต่การคัดสรรวัตถุดิบ อันได้แก่ ผ้า สี และอุปกรณ์ในการวาดลวดลายใน การคัดเลือกผ้า ต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์เพราะปัจจุบันผลิตภัณฑ์จากผ้าบาติกไม่ ได้มีเฉพาะเสื้อผ้านั้นแต่ยังรวมไปถึงอุปกรณ์ตกแต่งบ้านพร้อมของใช้กระจุกกระจิก 2) ปัญหากระบวนการผลิตด้านออกแบบ มีปัญหาผ้าพิมพ์ลาย ควรจัดการฝึกอบรมให้ความรู้ แก่ผู้ประกอบการในการแยกแยะระหว่างผ้าวาดกับผ้าพิมพ์ลาย ซึ่งมีคุณค่าและใช้เวลาในการผลิตต่างกัน และประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าทำไมราคาถึงต่างกัน ที่จะทำให้ลูกค้าประทับใจในสินค้าและ สร้างผลงานให้เด่นตระการเป็นที่รู้จัก และทำชื่อเสียงให้กับจังหวัด 3) ปัญหาการนำผลผลิตที่มีคุณภาพออกสู่ท้องตลาด และปัญหาอื่นๆ เช่น ความช่วยเหลือ องค์กรรัฐปัญหาในกระบวนการผลิตที่พบคือ ผู้บริโภคไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างผ้า บาติกวาดมือกับผ้าที่พิมพ์ลาย ซึ่งแน่นอนว่าใช้เวลาผลิตต่างกัน ราคาซื้อขายต่างกันไปด้วย ผ้าพิมพ์ลาย จึงมีส่วนในการดึงราคาผ้าบาติกให้ต่ำลง นอกจากนี้ผู้ประกอบการยังมีปัญหาอื่นๆ ได้แก่ ปัญหาการจัดการด้านการตลาด โดยเฉพาะผู้ประกอบการรายเล็กๆ จะมีปัญหา มากเพราะไม่มีความรู้ในด้านการจัด การธุรกิจ ส่วนปัญหาอื่นๆ ได้แก่ ผู้ประกอบการรายย่อยยังไม่เป็นที่รู้จัก เมื่อทราบสภาพปัญหาแล้วทำให้ได้แนวคิดในการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีคุณภาพ ซึ่งมี ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรก การคัดเลือกวัตถุดิบผ้าต้องเลือกให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย และชนิด ของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนที่สอง คือ การคัดเลือกวัตถุดิบสีต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์ และเป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพ มีการจัดเก็บสีและเครื่องมือเครื่องใช้เป็นหมวดหมู่ และมีการแก้ปัญหา ต่างๆ อย่างเหมาะสม ขั้นตอนที่สาม คือ การออกแบบลวดลาย มีความสำคัญมากในการทำผ้าบาติก ต้องมีหลากหลายรูปแบบในเชิงความคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์มีหลากหลายดึงดูดลูกค้าให้สนใจมาก ขึ้นเป็นการแข่งขันด้านความคิดเชิงธุรกิจ ขั้นตอนที่ 4 คือ กระบวนการตัดเย็บที่มีความประณีต สวย งาม ทนทาน มีแบบให้เลือกอย่างหลากหลายเป็น วิธีหนึ่งสร้างมูลค่าเพิ่ม

ให้กับผลิตภัณฑ์ผ้าบาติกได้อีกทางหนึ่งเช่นกันส่วนด้านราคาก็ควรกำหนดราคามาตรฐานเดียวกันทั่วจังหวัด

ศิริสุภา เอมหยวก และคณะ (2548) ศึกษาการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทอผ้าบ้านคลองเตย ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม โดยการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (สัมภาษณ์แบบเจาะลึก) การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสนทนากลุ่ม มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษารับทราบการทอผ้าบ้านคลองเตยทั้งในอดีตและปัจจุบัน 2) เพื่อศึกษากระบวนการถ่ายทอดความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทอผ้าบ้านคลองเตย 3) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการความรู้ เพื่อกระตุ้นภูมิปัญญาท้องถิ่นบ้านคลองเตย กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ คณะกรรมการและสมาชิกกลุ่มสตรีทอผ้าคลองเตย ผู้นำชุมชน ผู้นำอาวุโสของชุมชน เยาวชน บุตร หลาน คนหนุ่มสาว บ้านคลองเตย พื้นที่วิจัย ได้แก่ กลุ่มทอผ้าบ้านคลองเตย ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. บริบทการทอผ้าบ้านคลองเตยทั้งในอดีตและปัจจุบัน พบว่าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีวิวัฒนาการมาตามลำดับ แบ่งแยกเป็น 4 ยุค คือ 1) ยุคแสวงหาเดินเท้าขึ้นข้าวเหนียว มีการอพยพตั้งถิ่นฐานที่จังหวัดยโสธร เดินเท้ารอนแรมมาตั้งถิ่นฐานที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก 2) ยุคโหยหาภูมิปัญญาเดิม ที่เริ่มทอผ้าใช้ในครัวเรือน ขยายออกสู่ตลาดบางระกำ มีผู้นำไปใช้และขยายผลต่อจนเกิดการทอเหลือเฟือขาย 3) ยุคเริ่มसानฝันอันเป็นช่วงที่ก่อตั้งกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อรวมพลังสืบทอดภูมิปัญญาการทอผ้าที่เป็นมรดกทางปัญญาของภาคอีสาน และ 4) ยุคปัจจุบันก้าวไกล เป็นยุคที่มีการจัดตั้งกลุ่มโดยความช่วยเหลือของทางราชการมอบอุปกรณ์ในการทอผ้า และทุนหมุนเวียนในการดำเนินงานที่เกิดจากทรัพย์สินของสมาชิก เกิดกลุ่มทอผ้า 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวันทาผ้าดึก และกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรทอผ้าบ้านคลองเตย ปัจจุบันทั้ง 2 กลุ่ม ทอผ้าพื้นเมืองจำหน่ายอย่างแพร่หลายแต่ยังมีปัญหาด้านการบริหารจัดการและปัญหาด้านการตลาด

สุภารัตน์ ภัทรคุณพิทักษ์ และคณะ (2549) ศึกษาการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้บ้านโนนศึกษา ตำบลนาอุดม อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อ 1) ศึกษาบริบทชุมชนด้านการผลิตผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ บ้านโนนศึกษา ตำบลนาอุดมอำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด 2) ศึกษาการผลิตและการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นการผลิตผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ 3) จัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก(In Depth Interview) เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มสตรีแพรฝ้ายโพนทอง จำนวน 3 คน ผู้ดูแลหลักสูตรการทอผ้าพื้นเมือง 3 คน และ การสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) เพื่อเก็บข้อมูลจากผู้รับการถ่ายทอด ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาแพงวิทยาคาร ตำบลนาอุดม อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 10 คน ผลการศึกษาปรากฏดังนี้ การผลิตผ้าฝ้ายย้อมสี

เปลือกไม้ เริ่มตั้งแต่ปี 2539 รวมกลุ่มโดยกลุ่มสตรีที่ทำมาแต่เดิมเพื่อใช้ในครัวเรือนอยู่แล้ว กลุ่มชาวบ้านได้เสนอโครงการไปยังจังหวัด ซึ่งขณะนั้นจังหวัดร้อยเอ็ดได้เป็นจังหวัดนำร่องในการผลิตผ้าโดยการร่วมมือของจังหวัดและมูลนิธิมิชชั่นไชเซ็นเตอร์ ประเทศญี่ปุ่น มีการศึกษาดูงานจากขอนแก่นและมหาสารคาม จนได้เริ่มผลิตผ้าจริงจังและสินค้าออกสู่ตลาดในปี 2542 ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้มีขั้นตอนการผลิตหลักๆ 3 ขั้นตอนได้แก่ การย้อม การทอและการแปรรูป โดยในขั้นตอนการย้อมเกี่ยวข้องกับ วัตถุดิบ เช่น เปลือกไม้ ฝ้าย จุนสี เกลือ เป็นต้น วัสดุอุปกรณ์ เช่น หม้อ กะละมัง ไม้ ครกสาก เป็นต้น เทคนิคการย้อม เช่น การเลือกสีเปลือกไม้ การย้อม 3 ครั้ง การยกผ้าเพื่อให้อากาศเข้าผ้า การแช่โคลนตมเพื่อสร้างสีใหม่ ขั้นตอนการทอเกี่ยวข้องกับ ฝ้ายสีเปลือกไม้ เทคนิคการทอหลายในการการทอ การสลับลาย รูปแบบการทอ เช่น ผ้าซิ่นเพื่อใช้ในการแปรรูป ผ้าห่ม ผ้าพันคอ เป็นต้น ขั้นตอนการแปรรูปเกี่ยวข้องกับวัสดุอุปกรณ์ เช่น จักรเย็บผ้า ค้าย เป็นต้น รูปแบบการแปรรูป เช่น การตัดเย็บ การเลือกสีผ้า เป็นต้น เป็นขั้นตอนใหม่ที่กลุ่มชาวบ้านเพิ่งเริ่มนำเข้ามาแปรรูป ซึ่งแต่ก่อนทำถึงขั้นตอนการทอเท่านั้น ในปี 2544 มูลนิธิมิชชั่นไชเซ็นเตอร์ ประเทศญี่ปุ่น ส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอนโดยมีโครงการและงบประมาณให้โรงเรียนนาแพงวิทยาคาร จัดทำหลักสูตรการทอผ้าพื้นเมือง โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียนในขั้นตอนการย้อมและการทอ ผู้ผลิตที่มีความรู้ความสามารถด้านการผลิตผ้าเป็นวิทยากร โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ดูแล ซึ่งที่ผ่านมา นักเรียนสามารถผลิตผ้าได้ประมาณ 2 ผืนต่อ 1 ภาคการศึกษาในลักษณะผ้าซิ่น ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการต่างๆที่ดูแลโดยมูลนิธิมิชชั่นไชเซ็นเตอร์ก็ใช้หลักการของการจัดการความรู้(Knowledge management) เพราะประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศชั้นนำด้านนี้ แต่ก็ยังคงเกิดปัญหา เช่น ความต่อเนื่องของการพัฒนาโครงการ การแก้ปัญหาบางอย่างที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญให้มาดูแลและพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การพัฒนาฝีมือด้านสี การแปรรูป และการรักษาสีแวดล้อม แม้ว่ากลุ่มชาวบ้านจะตระหนักในเรื่องสีแวดล้อมที่ต้องใช้เปลือกไม้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต และมีการปลูกต้นไม้ทดแทนทุกครัวเรือน รวมทั้งการรักษาเมล็ดต้นไม้ซึ่งเป็นความเชื่อของกลุ่มชาวบ้าน แต่เนื่องจากยังไม่มีระเบียบปฏิบัติอย่างเป็นระบบ และการปลูกไม้ทดแทนต้องใช้เวลานาน ทำให้ต้นไม้ไม่เพียงพอต่อการผลิตผ้าย้อมสีเปลือกไม้ จนต้องอาศัยเปลือกไม้จากแหล่งอื่นๆ และมีผลกระทบต่อการผลิตผ้าย้อมสีเปลือกไม้ที่มีการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จากผลการศึกษาเบื้องต้นสามารถนำความรู้ไปส่งเสริมและสนับสนุนความรู้ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ของชุมชนให้คงอยู่และสามารถถ่ายทอดสู่เยาวชนรุ่นหลังหรือผู้ที่สนใจได้ ในสื่อรูปแบบ E-learning ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ ที่ได้รวบรวมและจัดการความรู้แล้วนำไปเผยแพร่ให้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นไม่เสื่อมสลายไปตามกาลเวลา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัย และพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
ดำเนินการโดยวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย และชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพ
ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
กับการต่อยอดภูมิปัญญาไทย ศกยภาพภูมิปัญญาไทย : การทำผ้าบาติก และความสามารถทางการ
จัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการวิจัย และสร้างชุด
ฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เป็นการนำ
ข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ประมวลได้มาพิจารณาร่างชุดฝึกอบรมโดยกำหนด โครงร่างชุดฝึกอบรม
ด้วยกระบวนการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง(IOC)
และนำชุดฝึกอบรมไปทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคล รายกลุ่มย่อยเพื่อปรับปรุงภาษา เวลา
กิจกรรม และทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพ 75 / 75 แล้วปรับปรุงชุดฝึกอบรม

3. ทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สำหรับ
นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 เป็นการนำชุดฝึกอบรมที่หาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่ม
ตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ก่อนทดลอง ระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โรงเรียน
สังกัดกรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 75 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบ
แบ่งกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับต่ำ

กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับปานกลาง

กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับสูง

4. ประเมินผล และปรับปรุงชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทาง วิทยาศาสตร์

การประเมินผลและปรับปรุงชุดฝึกอบรมเป็นการประเมินผลจากการวิเคราะห์
สภาพปัญหา ความจำเป็น สภาพแวดล้อม (Context) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) กระบวนการ (Process)
ผลผลิต (Product) ในการสร้างชุดฝึกอบรม ด้านความเหมาะสม และความสอดคล้อง
ของส่วนประกอบชุดฝึกอบรม โครงสร้างกิจกรรม ประสิทธิภาพ ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรม
ด้วยรูปแบบซีป (CIPP Model) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอด
ศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

ขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
ดังตาราง 1

ตาราง 1 กระบวนการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทาง
วิทยาศาสตร์

ขั้นตอน	วิธีการ	เป้าหมาย
1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทย ◆ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับภูมิปัญญาไทย : การทำผ้าบาติก ◆ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้านองค์ประกอบภายในแบ่ง ◆ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ จัดสรุปเป็นฐานข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
2. ขั้นการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> ◆ กำหนดจุดมุ่งหมาย ส่วนประกอบ และโครงสร้างกิจกรรม ◆ จัดทำโครงร่างชุดฝึกอบรม ตรวจสอบโครงร่างชุดฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้ชุดฝึกอบรมเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม ◆ ทดลองภาคสนาม 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ โครงร่างชุดฝึกอบรมที่ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ◆ หาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมพร้อมนำไปทดลองใช้
3. ขั้นการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> ◆ นำชุดฝึกอบรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรม ◆ นำผลการทดลองไปวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย
4. ประเมินผล และปรับปรุง	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ประเมินผลชุดฝึกอบรมตามรูปแบบซิปมี 4 ด้าน คือ <ol style="list-style-type: none"> 1) สภาวะแวดล้อม (Context) 2) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) 3) กระบวนการ (Process) 4) ผลผลิต (Product) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ประเมินผลการวิจัยและพัฒนา ◆ นำผลการประเมินมาปรับปรุงชุดฝึกอบรมเพื่อให้ได้ชุดฝึกอบรมฉบับสมบูรณ์

การดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีขั้นตอนดำเนินงาน 3 ขั้นตอนดังรายละเอียด

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

1.2 วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญในการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

1.3 สังเคราะห์กระบวนการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 สร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

พิจารณาข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ได้จากการประมวลเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วพิจารณากำหนดองค์ประกอบของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1 การสร้างโครงสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบดังนี้

- 1) สภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาชุดฝึกอบรม
- 2) หลักการ เป้าหมาย และจุดมุ่งหมาย
- 3) ขอบเขตเนื้อหาสาระ / มวลประสบการณ์
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 5) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้
- 6) การประเมินผลการเรียนรู้

การกำหนดโครงสร้างชุดฝึกอบรม โดยจัดทำชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ใช้เวลา 18 ชั่วโมง มีส่วนประกอบของชุดดังนี้

- 1) ชื่อชุดฝึกอบรม
- 2) สารบัญ
- 3) ข้อเสนอแนะการใช้ชุดฝึกอบรม
- 4) โครงสร้างชุดฝึกอบรม
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้
- 6) การประเมินผลตนเองหลังเรียน

7) เฉลยการประเมินผลตนเองหลังเรียน

โดยจัดทำเป็นชุดฝึกอบรวม จำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 วัตถุประสงค์ สืบ และชุดที่ 2 ฟ้าบาติค : ภูมิปัญญาไทย

2.2 การตรวจสอบโครงร่างชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

เมื่อสร้างโครงร่างชุดฝึกอบรวมเสร็จแล้วจัดดำเนินการตรวจสอบโครงร่างชุดฝึกอบรวม โดยการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญโดยตรวจสอบความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้

2.3 หาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

เมื่อตรวจสอบ และปรับปรุงชุดฝึกอบรวมจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำชุดฝึกอบรวมไป ทดลองภาคสนาม โดยทดลองใช้กับนักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกอบรวม โดยพิจารณาจากการตอบคำถามในแต่ละชุดฝึกอบรวม และการทดสอบหลังใช้ชุดฝึกอบรวม

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

เมื่อตรวจสอบและปรับปรุงชุดฝึกอบรวมแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ชุดฝึกอบรวม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 จุดมุ่งหมาย

เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง Randomized group pretest-posttest design ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
RE ₁	T ₁	X	T ₂
RE ₂	T ₁	X	T ₂
RE ₃	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE_1	แทน	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียน วิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับต่ำ (มีคะแนนระหว่างร้อยละ 55-64)
RE_2	แทน	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียน วิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับปานกลาง (มีคะแนนระหว่างร้อยละ 65-74)
RE_3	แทน	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียน วิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับต่ำ (มีคะแนนระหว่างร้อยละ 75-84)
X_1	แทน	การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
T_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 75 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5. พลังงาน เรื่องแสง สี สาระที่ 8 ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ ฟ้าบาดาล : ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.5.1 ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

3.5.2 แบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทาง วิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน ดังนี้

- 1) แบบทดสอบความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
- 2) แบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3) แบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ และหาประสิทธิภาพ

1) แบบทดสอบความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1.1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบอัตโนมัติจากเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

1.2) กำหนด และนิยามความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

1.3) สร้างแบบทดสอบความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษารวบรวมความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่าระหว่าง .67-1.00

1.4) นำแบบทดสอบความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน

1.5) ตรวจสอบและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.48-0.62 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.35-0.58

1.6) นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.86

1.7) นำแบบทดสอบความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

2) แบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน

2.2) กำหนด และนิยามการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2.3) สร้างแบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษารวบรวมความเที่ยงตรง ตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่าระหว่าง .67-1.00

2.4) นำแบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

2.5) ตรวจสอบและนำเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.85

2.6) นำแบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3) แบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

3.1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างแบบสอบถาม

3.2) กำหนดและนิยามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.3) สร้างแบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่าระหว่าง .67-1.00

3.4) นำแบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน

3.5) ตรวจสอบและนำเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (t-distribution) มีค่าระหว่าง 2.69-4.33

3.6) นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.82

3.7) นำแบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3.6 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.6.1 จัดประชุมชี้แจงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

3.6.2 รวบรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 แล้วนำเสนอแนะมาจัดกลุ่มนักเรียน

3.6.3 ทดลองใช้ชุดฝึกอบรมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่าง

3.6.4 เมื่อสิ้นสุดการทดลองการใช้ชุดฝึกอบรมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ แล้วทดสอบหลังใช้ชุดฝึกอบรม (Post-test)

3.6.5 ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม และผลการทดสอบ

3.6.6 นำคะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรม และการทดสอบมาวิเคราะห์ตามอัตราส่วนที่กำหนดด้วยวิธีการทางสถิติ

3.6.7 จัดประชุมสรุปผลการทดลอง

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.7.2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample

3.7.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA)

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.8.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1) หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการ

1.2) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม โดยใช้สูตร E_1/E_2

สูตรที่ 1

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดฝึกอบรมเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทำกิจกรรมระหว่างการเรียนของนักเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรม

สูตรที่ 2

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียน หลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกอบรม) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

1.3) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ด้วยสูตรของ Whitney and Sabers

1.4) หาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ (t-distribution)

1.5) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินทักษะการจัดการความรู้ และแบบสอบถามค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ด้วยสูตรของครอนบัค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อ

s_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

s^2 แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3.8.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

1) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample

$$t = \frac{\bar{X} - \mu^*}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

μ^* = ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์

S = คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

หมายเหตุ * ค่าเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับทดสอบสมมติฐานเป็นดังนี้ ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ $\mu^* =$ ร้อยละ 75 เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

2) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance :ANCOVA)

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผล และปรับปรุงชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผลและปรับปรุงชุดฝึกอบรมเป็นการประเมินผลจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา ความจำเป็น สภาวะแวดล้อม (Context) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) ในการสร้างชุดกิจกรรม ด้านความเหมาะสม และความสอดคล้องของส่วนประกอบชุดฝึกอบรม โครงสร้างกิจกรรม ประสิทธิภาพ ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมด้วยรูปแบบซีป (CIPP Model) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยและพัฒนาการพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเสนอตามขั้นตอนดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

จุดมุ่งหมาย	<p>เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางการจัดการความรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาไทย โดยให้นักเรียนพัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เสริมสร้างความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์และภูมิปัญญาไทย 2. พัฒนาทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3. เสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
แนวทางการ จัดกิจกรรม	<p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น ดังนี้</p> <p>ชั้นที่ 1 การหาความรู้ (Operation)</p> <p>ชั้นที่ 2 การสร้างความรู้ (Combination)</p> <p>ชั้นที่ 3 การซึมซับความรู้ (Assimilation)</p>
สาระสำคัญ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง	<p>เน้นการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง วัตถุ สี แสง และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยการหาความรู้ Operation ด้วยกิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะค้นหาความรู้ เรื่องวัตถุ สี และแสงด้วยกระบวนการสังเกต สํารวจ และตรวจสอบ และกิจกรรมที่ 2 จัดระบบความรู้ เรื่องวัตถุ สี และแสงโดยการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาไทยด้วยการสรุปความรู้</p>
สาระสำคัญ ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย	<p>เน้นการส่งเสริมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการต่อยอดความรู้วิทยาศาสตร์จากการทำผ้าบาติกโดยนำมาใช้เป็นสารกั้นสีในการเขียนลายผ้าบาติก และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการสร้างความรู้ (Combination) ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ โดยการปฏิบัติกิจกรรมโครงการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาการทำผ้าบาติก กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จัดแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ในการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาการทำผ้าบาติก และการซึมซับความรู้ Assimilation ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ จัดทำห้องแสดงผลงานการต่อยอดศัภษาพภูมิปัญญาไทยทาง</p>

 วิทยาศาสตร์ การทำฟ้าบาดิก

2. ผลของการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

2.1 ผลของการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)				ความหมาย
	โดยผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย	
1. จุดมุ่งหมายกับสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
2. จุดมุ่งหมายกับกิจกรรม	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
3. จุดมุ่งหมายกับการประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
4. สาระสำคัญรู้กับกิจกรรม	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
5. สาระสำคัญกับการประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
6. กิจกรรมกับการประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 3 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีความเห็นสอดคล้องกัน

2.2 ผลของการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

เมื่อตรวจสอบ และปรับปรุงชุดฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำชุดฝึกอบรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 ทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคล และกลุ่มย่อย เพื่อปรับภาษา สาระการเรียนรู้ กิจกรรม และการประเมินผล

2.2.2 ทดลองใช้กับนักเรียนภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม โดยพิจารณาจากการตอบคำถามในแต่ละชุดย่อย และการทดสอบหลังเรียนด้วยเกณฑ์ 75 / 75 ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ชุดฝึกอบรวม	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ชุดที่ 1	30	30 / 30	24.48 / 24.40	81.60 / 81.33
ชุดที่ 2	30	30 / 30	25.07 / 24.30	83.75 / 81.00

จากตาราง 4 พบว่าประสิทธิภาพชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 วัดดู สี แสง มีค่า 81.60 / 81.33 และ ชุดที่ 2 ฝ้าบาดิก: ภูมิปัญญาไทย มีค่า 83.75 / 81.00 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3. ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

3.1 ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทาง วิทยาศาสตร์

ผลของการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีวิจัยกึ่งทดลอง (Experimental Research) โดยดำเนินการทดลองแบบ Randomized group pretest – posttest design ตามลำดับดังนี้

3.2.1) ค่าสถิติพื้นฐาน คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรวมการต่อยอดศกยภาพภูมิปัญญาไทยทาง
วิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถทางการจัดการความรู้ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลัง เรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

กลุ่ม ทดลองที่	จำนวน	ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์								
		ด้านความรู้ ความคิดทาง วิทยาศาสตร์			ทักษะการจัดการความรู้ ทางวิทยาศาสตร์			ค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์		
		เต็ม	\bar{X}	S.D.	เต็ม	\bar{X}	S.D.	เต็ม	\bar{X}	S.D.
1	25	15	9.76	1.64	40	33.16	1.31	10	7.44	1.26
2	25	15	10.52	1.55	40	33.84	1.99	10	7.40	0.91
3	25	15	11.80	1.19	40	35.40	2.34	10	7.44	1.00

จากตาราง 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ที่เรียน ด้วยชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 9.76 10.52 และ 11.80 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.64 1.55 และ 1.19 ตามลำดับ

ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 33.16 33.84 และ 35.40 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.31 1.99 และ 2.34 ตามลำดับ

ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 7.44 7.40 และ 7.44 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.26 0.91 และ 1.00 ตามลำดับ

3.2.2) การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักราภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักราภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลองที่	n	df	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
1	25	24	65	50.60	2.44	3.266*	.003
2	25	24	65	51.76	3.50	3.939*	.001
3	25	24	65	54.64	2.82	9.976*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักราภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 50.60 51.76 และ 54.64 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.44 3.50 และ 2.82 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3.2.3) ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ระหว่างกลุ่ม	27.41	2	13.70	1.594	0.210
ภายในกลุ่ม	610.75	71	8.60		
รวมทั้งหมด	638.16	73	$\alpha .05$	$F_{2,87} = 3.07$	
	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ 1 (\bar{Y}'_1) = 46.35				
	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ 2 (\bar{Y}'_2) = 46.31				
	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ 3 (\bar{Y}'_3) = 49.38				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

จากตาราง 7 พบว่าความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 และมีคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วมีค่า 46.35 46.31 และ 49.38 ตามลำดับ

4. ประเมินผล และปรับปรุงชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผลและปรับปรุงชุดฝึกอบรมเป็นการประเมินผลจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา ความจำเป็น สภาพแวดล้อม (Context) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) ในการสร้างชุดฝึกอบรม ด้านความเหมาะสม และความสอดคล้องของส่วนประกอบชุดฝึกอบรม โครงสร้างกิจกรรม ประสิทธิภาพ ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมด้วยรูปแบบซีป (CIPP Model) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์



บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนากิจการซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สรุปผลการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อพัฒนาซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลจากผลการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75
2. ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
3. ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย และซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการต่อยอคภูมิปัญญาไทย ศักยภาพภูมิปัญญาไทย : การทำผ้าบาติก และความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการวิจัย และสร้างซุคฝีกอบรมการต่อยอคศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ประมวลได้มาพิจารณาร่างชุดฝึกอบรมโดยกำหนดโครงสร้างชุดฝึกอบรมด้วยกระบวนการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง(IOC) และนำชุดฝึกอบรมไปทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคล รายกลุ่มย่อยเพื่อปรับปรุงภาษา เวลา กิจกรรม และทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพ 75 / 75 แล้วปรับปรุงชุดฝึกอบรม

3. ทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 เป็นการนำชุดฝึกอบรมที่หาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำแนกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับต่ำ กลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับปานกลาง และ กลุ่มทดลองที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ระดับสูง โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 75 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน

4. ประเมินผล และปรับปรุงชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผลและปรับปรุงชุดฝึกอบรมเป็นการประเมินผลจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา ความจำเป็น สภาพแวดล้อม (Context) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) ในการสร้างชุดฝึกอบรม ด้านความเหมาะสม และความสอดคล้องของส่วนประกอบชุดฝึกอบรม โครงสร้างกิจกรรม ประสิทธิภาพ ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมด้วยรูปแบบซีพี (CIPP Model) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการร่างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ผลการร่างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง และชุดที่ 2 ผ้าบาติก: ภูมิปัญญาไทย มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาไทย โดยให้นักเรียนพัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ ประกอบด้วย การเสริมสร้างความรู้

ความคิดทางวิทยาศาสตร์และภูมิปัญญาไทย การพัฒนาทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 การหาความรู้ (Operation) ชั้นที่ 2 การสร้างความรู้ (Combination) และชั้นที่ 3 การซึมซับความรู้ (Assimilation) สำคัญ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง เน้นการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง วัตถุ สี แสง และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยการหาความรู้ Operation ด้วยกิจกรรม ที่ 1 การสืบเสาะค้นหาความรู้ เรื่องวัตถุ สี และแสงด้วยกระบวนการสังเกต สำรวจ และตรวจสอบ และกิจกรรมที่ 2 จัดระบบความรู้ เรื่องวัตถุ สี และแสงโดยการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาไทยด้วยการสรุปความรู้ สำคัญ ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย เน้น การส่งเสริมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการต่อยอดความรู้วิทยาศาสตร์จากการทำผ้า บาติกโดยนำแป้งมาใช้เป็นสารกันสีในการเขียนลายผ้าบาติก และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญา ไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการสร้างความรู้ (Combination) ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติ พัฒนาองค์ความรู้ โดยการปฏิบัติกิจกรรมโครงการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาการทำผ้าบาติก กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จัดแผนพับเผยแพร่ความรู้ในการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาการทำผ้าบาติก และการซึมซับความรู้ Assimilation ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ จัดทำห้องแสดงผลงานการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาการทำผ้าบาติก

2. ผลของการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

2.1 ผลของการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่มีค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีความเห็นสอดคล้องกัน

2.2 ผลของการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญา ไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการตรวจสอบ และปรับปรุงชุดฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำชุดฝึ กอบรมไปทดลองกับนักเรียนรายบุคคล และกลุ่มย่อย เพื่อปรับภาษา สำระการเรียนรู้ กิจกรรม และ การประเมินผล และทดลองใช้กับนักเรียนภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมโดย พิจารณาจากการตอบคำถามในแต่ละชุดย่อย และการทดสอบหลังเรียนด้วยเกณฑ์ 75 / 75 พบว่า ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง มีค่า 81.60 / 81.33 และชุดที่ 2 ผ้าบาติก: ภูมิปัญญาไทย มีค่า 83. 75 / 81.00

3. ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

3.1 ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทาง วิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีวิจัยกึ่งทดลอง (Experimental Research) โดยดำเนินการทดลอง แบบ Randomized group pretest – posttest design ตามลำดับดังนี้

3.2.1) ค่าสถิติพื้นฐาน คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 9.76 10.52 และ 11.80 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.64 1.55 และ 1.19 ตามลำดับ ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 33.16 33.84 และ 35.40 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.31 1.99 และ 2.34 ตามลำดับ ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 7.44 7.40 และ 7.44 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.26 0.91 และ 1.00 ตามลำดับ

3.2.2) การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 50.60 51.76 และ 54.64 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.44 3.50 และ 2.82 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2.3) ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) พบว่าความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง และมีคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วมีค่า 46.35 46.31 และ 49.38 ตามลำดับ

4. ประเมินผล และปรับปรุงชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผลและปรับปรุงชุดฝึกอบรม เป็นการประเมินผลจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา ความจำเป็น สภาพแวดล้อม (Context) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) ในการสร้างชุดฝึกอบรม ด้านความเหมาะสม และความสอดคล้องของส่วนประกอบชุดฝึกอบรม โครงสร้างกิจกรรม ประสิทธิภาพ ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมด้วย

รูปแบบซีป (CIPP Model) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีประเด็นอภิปราย 2 ประเด็นคือ

1. ผลการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75 / 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ จัดอย่างเป็นระบบโดยจัดทำเป็นชุดฝึกอบรมที่บูรณาการสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับ ภูมิปัญญาไทยในการทำผ้าบาติกด้วยกระบวนการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เน้นการปฏิบัติการ สร้างชิ้นงาน มีจำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง เน้นการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ เรื่องวัตถุ สี แสง และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ และชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย เน้นการส่งเสริมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการต่อยอดความรู้จากการทำ ผ้าบาติกโดยใช้แป้งเป็นสารกั้นสีในการเขียนลายผ้าบาติก เป็นการต่อยอดภูมิปัญญาไทยด้วยความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ของกัลยาณี ปฎิมาพรเทพ (2541 : 29) กล่าวว่าวิธีการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนต้องง่ายไม่ซับซ้อน สนุกสนาน ดึงดูดใจ เช่น การเล่นเกมปริศนาคำทาย และการทดลอง เกิดจากนิสัยการชอบซักถามของ มนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัยเด็กเป็นช่วงของการเรียนรู้โลกรอบตัวจึงควรได้รับการส่งเสริมให้ได้ เรียนรู้จากการทำให้ดู การเรียนรู้จากการจัดโอกาสให้ได้ปฏิบัติจริง การให้นักเรียนได้ฝึกทำผ้าบาติก เป็นการเสริมสร้างให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควบคู่กับภูมิปัญญาอันล้ำค่าของคนไทย จึงทำ ให้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนด 75 / 75

2. ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

2.1 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ย ความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์จำแนกรายด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์เน้นการ เสริมสร้างความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยฝึกให้นักเรียนได้

พัฒนาความสามารถในการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพในด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดทำชุดฝึกอบรม 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัตถุประสงค์ เน้นการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง วัตถุประสงค์ สืบ และ เสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยการหาความรู้ Operation ด้วยกิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะค้นหาความรู้ เรื่องวัตถุประสงค์ สืบ ด้วยกระบวนการสังเกต สืบ และตรวจสอบ และกิจกรรมที่ 2 จัดระบบความรู้ เรื่องวัตถุประสงค์ สืบ และสืบ โดยการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาไทยด้วยการสรุปความรู้ และชุดที่ 2 ฟ้าบาดิก : ภูมิปัญญาไทย เน้นการส่งเสริมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการต่อยอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากการทำฟ้าบาดิก โดยนำแบ่งมาใช้เป็นสารกึ่งสีในการเขียนลายฟ้าบาดิก และเสริมสร้างค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ โดยการสร้างความรู้ (Combination) ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ โดยการปฏิบัติกิจกรรมโครงการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาการทำฟ้าบาดิก กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จัดแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ในการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาการทำฟ้าบาดิก และการซึมซับความรู้ Assimilation ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ จัดทำห้องแสดงผลงานการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาการทำฟ้าบาดิก ซึ่งในแต่ละกิจกรรมเสริมสร้างให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของแต่ละคนในการช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์จำแนกรายด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์เน้นให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการออกแบบพัฒนาลายฟ้าบาดิกที่เหมาะสมตามยุคสมัย นักเรียนแต่ละคนสนใจ ใส่ใจ ติดตามผลงานอย่างใกล้ชิด ได้จัดห้องแสดงผลงานฟ้าบาดิกเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาไทย และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการทำฟ้าบาดิก สอดคล้องกับงานวิจัยของสุวรรรัตน์ ภัทรกุลพิทักษ์. และคณะ. (2549). ศึกษาการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ้าฝ้ายข้อมสีเปลือกไม้บ้านโนนศึกษา ตำบลนาอุดม อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ศึกษาการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ้าฝ้ายข้อมสีเปลือกไม้ โดยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้การสอนโดยมีโครงการและงบประมาณ

ให้โรงเรียนนาแพงวิทยาคาร จัดทำหลักสูตรการทอผ้าพื้นเมือง โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียนในขั้นตอนการย้อมและการทอ ผู้ผลิตที่มีความรู้ความสามารถด้านการผลิตผ้าเป็นวิทยากร โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ดูแล ซึ่งที่ผ่านมา นักเรียนสามารถผลิตผ้าได้ประมาณ 2 ผืนต่อ 1 ภาคการศึกษาในลักษณะผ้าชิ้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการต่างๆที่ดูแลโดยมูลนิธิมิชชั่นเนชั่นเตอร์ก็ใช้หลักการของการจัดการความรู้(Knowledge management) แต่ก็ยังคงเกิดปัญหา เช่น ความต่อเนื่องของการพัฒนาโครงการ การแก้ปัญหาบางอย่างที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญให้มาดูแลและพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การพัฒนาฝีมือด้านสี การแปรรูป และการรักษาสีเงาตลอด แม้ในกลุ่มชาวบ้านจะตระหนักในเรื่องสิ่งแวดลอมที่ต้องใช้เปลือกไม้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต และมีการปลูกต้นไม้ทดแทนทุกครัวเรือน รวมทั้งการรักษาเมล็ดต้นไม้ซึ่งเป็นความเชื่อของกลุ่มชาวบ้าน แต่เนื่องจากยังไม่มีกรอบปฏิบัติอย่างเป็นระบบ และการปลูกไม้ทดแทนต้องใช้เวลาาน ทำให้ต้นไม้ไม่เพียงพอต่อการผลิตผ้าย้อมสีเปลือกไม้ จนต้องอาศัยเปลือกไม้จากแหล่งอื่นๆ และมีผลกระทบต่อการผลิตผ้าย้อมสีเปลือกไม้ที่มีการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จากผลการศึกษาเบื้องต้นสามารถนำความรู้ไปส่งเสริมและสนับสนุนความรู้ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ของชุมชนให้คงอยู่และสามารถถ่ายทอดสู่เยาวชนรุ่นหลังหรือผู้ที่สนใจได้ ในสื่อรูปแบบ E-learning ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกไม้ ที่ได้รวบรวมและจัดการความรู้แล้วนำไปเผยแพร่ให้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นไม่เสื่อมสลายไปตามกาลเวลา ซึ่งชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นักเรียนที่มีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ก่อนเรียนด้วยชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการนำชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ไปขยายผลทางการวิจัยและพัฒนาโดยเพิ่มกลุ่มตัวอย่างตามระดับช่วงชั้นที่เหมาะสมเพื่อการขยายผลด้านประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมที่มีต่อนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ
2. ควรมีการขยายผลการสร้างชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3. ควรศึกษาวิจัยความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนทั้งทางด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เช่น การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ข้อค้นพบ

ได้ตัวอย่างนวัตกรรมด้านกระบวนการส่งเสริมและเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทาง วิทยาศาสตร์เป็นชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แนวทางการ จัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge Management Model) ซึ่งส่งผลต่อความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้งทางด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยม ต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

- กัลยานี ปฏิมาพรเทพ. (2541, ตุลาคม). “หลักสูตรท้องถิ่น เครื่องมือการจัดการศึกษาของชุมชน”
 วิชาการ. 11(12) : 29 – 31.
- . (2543). ชบ ยอดแก้ว: นักเศรษฐศาสตร์ชุมชน. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการ
 การศึกษาแห่งชาติ. (อัคราณา)
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). “รายงานการประเมินผลการจัดการศึกษาพื้นฐานเพื่อปวงชนของประเทศไทย
 พ.ศ. 2543 (EFA 2000)”. บทความวิชาการ. แหล่งที่มา: <http://www.meo.go.th/main2/article/EFA.htm>,
 27 พฤศจิกายน 2545.
- เกษม จันทร์แก้ว. (2530). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร : อักษรสยามการพิมพ์.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ (2546). เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :
 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2540). สรุปข้อมูลหัตถกรรมผ้าทอพื้นบ้านระดับธุรกิจชุมชน. (อัคราณา)
- กรณีการ์ พรหมเสาร์. (2539). เชียงใหม่วันนี้ ณ ปีที่ 700. กรุงเทพมหานคร : ทัั้งฮั่วชินการพิมพ์.
- กฤษณพงษ์ จุฑะกนก. (2541). ผลการวิจัยเรื่องศักยภาพในการพัฒนาและภูมิปัญญาท้องถิ่นของ
 ชุมชนชนบทไทย. (อัคราณา)
- จาวรวัฒน ธรรมวัตร. (2531). ภูมิปัญญาแห่งอีสาน : รวมบทความอีสานคดีศึกษา. มหาสารคาม :
 ภาควิชาภาษาไทยและภาษาตะวันออก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ทรงศิริ สาประเสริฐ. (2542). ลักษณะการถ่ายทอดความรู้ของทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล และ
 แพทรีเซีย ซีสมแมน. 2530. ผ้าล้านนา. เชียงใหม่: ออมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด.
- นันทสาร ลีสลับ และ คณะ. (2542). “ภูมิปัญญาไทย”. มศว ศิลปวัฒนธรรม. 2 (มกราคม-มิถุนายน
 2542): 18-24.
- นียบรรณ (ผลวัฒนะ) วรรณศิริ. (2540). มนุษย์วิทยาสังคมและวัฒนธรรม. กรุงเทพมหานคร :
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เนาวรัตน์ พงษ์ไพบูลย์. (2536). “บ้านไร่ไผ่งามของป่าแสงดา”. แสงดา บันลือ ศิลปินแห่งชาติ
 ประสาน ตั้งสิกบุตร. (2535). “ผ้า: วิถีชีวิตของผู้คนในชุมชน”. ผ้าไหมไทยล้านนา. เชียงใหม่ :
 รุ่งเรืองการพิมพ์.
- พัทธา สายหู. (2537). การพัฒนาวัฒนธรรมบนพื้นฐานภูมิปัญญาชาวบ้านและศักยภาพชุมชน.
 กรุงเทพมหานคร: คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัคราณา)
- มนัสชา อุ่นใจจิตร. (2542). ภูมิปัญญาท้องถิ่นล้านนา. เชียงใหม่ : หอสมุดแห่งชาติรัชมังกลาภิเษก.

- ศิริสุภา เอมหยวก. และคณะ . (2548). โครงการวิจัยเรื่อง การจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นการ
ทอผ้าบ้านคลองเตย ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พิบูลสงคราม
- ศุภนิศย์ กิรติจริยโสภณ. (2548). ศึกษากระบวนการผลิตผ้าบาติกในจังหวัดภูเก็ต. บัณฑิตวิทยาลัย.
มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- สถาบันแห่งชาติว่าด้วยภูมิปัญญาและการศึกษาไทย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
(2541). รายงานการวิจัยเรื่องแนวทางส่งเสริมภูมิปัญญาไทยในการจัดการศึกษา. ผู้วิจัย
และเขียนรายงาน นันทสาร สีสลับ ... (และคนอื่น ๆ); บรรณาธิการ, วิมลลักษณ์ ชูชาติ.
(กรุงเทพมหานคร) : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุดารัตน์ ภัทรคุณพิทักษ์. และคณะ. (2549). ศึกษาการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ้าฝ้ายย้อมสี
เปลือกไม้บ้านโนนศึกษา ตำบลนาอุดม อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด. มหาวิทยาลัย
ราชภัฏร้อยเอ็ด
- สำนักบริการส่งออก กรมส่งเสริมการส่งออก. (2546, สิงหาคม). โครงการวิจัยการใช้ประโยชน์
จากข้าว. (ออนไลน์).// แหล่งที่มา: w.depthai.go.th/Interdata/. วันที่สืบค้น มีนาคม. 2549.

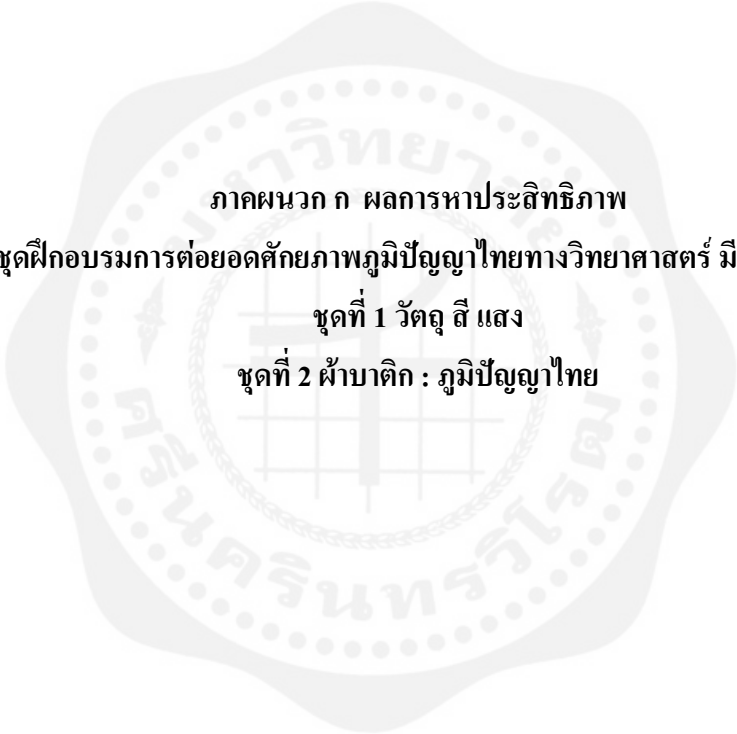


ภาคผนวก ก ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัทยภาพภูมิปัญญาไทย
ทางวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ภาคผนวก ค ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัทยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ง ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัทยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์



ภาคผนวก ก ผลการหาประสิทธิภาพ
ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มี 2 ชุด คือ
ชุดที่ 1 วัสดุ สี แสง
ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย

ตาราง 8 ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภภพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 วัตถุ
สี แสง

ลำดับที่	$E_1(30)$	$E_2(30)$	ลำดับที่	$E_1(30)$	$E_2(30)$
1	24	24	16	25	24
2	25	24	17	27	26
3	26	24	18	25	24
4	27	27	19	20	24
5	28	27	20	23	24
6	28	27	21	23	23
7	24	24	22	22	23
8	23	24	23	22	24
9	28	27	24	24	23
10	21	23	25	25	26
11	22	21	26	25	24
12	25	24	27	27	27
13	25	24	28	23	24
14	25	24	29	24	24
15	24	24	30	27	27
			รวม	734	732
			เฉลี่ย	24.48	24.40
			ร้อยละ	81.60	81.33

จากตาราง 8 ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภภพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 วัตถุ สี
แสง มีประสิทธิภาพ 81.60 / 81.33

ตาราง 9 ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการต่อยอดศัภษาภพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2
 ฝ้าบาคค : ภูมิปัญญาไทย

ลำดับที่	E_1 (40)	E_2 (30)	ลำดับที่	E_1 (40)	E_2 (30)
1	24	24	16	24	24
2	24	24	17	26	27
3	27	24	18	26	24
4	25	24	19	23	24
5	26	24	20	23	24
6	27	24	21	24	24
7	25	24	22	25	24
8	24	24	23	24	24
9	26	24	24	25	24
10	24	24	25	27	27
11	26	24	26	25	24
12	24	24	27	26	24
13	26	24	28	25	24
14	25	24	29	25	24
15	26	24	30	27	27
			รวม	752	729
			เฉลี่ย	25.07	24.30
			ร้อยละ	83.57	81.00

จากตาราง 9 ชุดฝ้กอบรมการต่อยอดศัภษาภพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2
 ฝ้าบาคค มีประสิทธิภาพ 83.57 / 81.00

ภาคผนวก ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

การวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1	0.52	0.44	คัดเลือกไว้
2	0.61	0.35	คัดเลือกไว้
3	0.48	0.57	คัดเลือกไว้
4	0.56	0.37	คัดเลือกไว้
5	0.62	0.58	คัดเลือกไว้

จากตาราง 10 แบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.48-0.62 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.35-0.58 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทย
ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความแปรปรวนรายข้อ	การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
1	0.78	$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$ $\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{4.03}{12.69} \right\}$ $= 0.86$
2	0.49	
3	1.32	
4	0.66	
5	0.78	
S_i^2	4.03	
S_t^2	12.69	

จากตาราง 11 แบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทย
ทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้
ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	t	การพิจารณา
1	3.25	คัดเลือกไว้
2	4.33	คัดเลือกไว้
3	3.21	คัดเลือกไว้
4	2.81	คัดเลือกไว้
5	3.66	คัดเลือกไว้
6	4.17	คัดเลือกไว้
7	2.98	คัดเลือกไว้
8	2.87	คัดเลือกไว้
9	3.72	คัดเลือกไว้
10	3.54	คัดเลือกไว้
11	3.48	คัดเลือกไว้
12	3.25	คัดเลือกไว้
13	2.87	คัดเลือกไว้
14	2.69	คัดเลือกไว้
15	3.78	คัดเลือกไว้

จากตาราง 12 แบบทดสอบความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทาง
วิทยาศาสตร์ ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าระหว่าง
2.69-4.33 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

ภาคผนวก ค ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์



ตาราง 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลองที่ 1				กลุ่มทดลองที่ 2				กลุ่มทดลองที่ 3			
ลำดับที่	คะแนน (100)	ลำดับที่	คะแนน (100)	ลำดับที่	คะแนน (100)	ลำดับที่	คะแนน (100)	ลำดับที่	คะแนน (100)	ลำดับที่	คะแนน (100)
1	52	21	59	1	63	21	69	1	70	21	74
2	52	22	59	2	63	22	69	2	70	22	75
3	54	23	59	3	64	23	69	3	70	23	76
4	56	24	59	4	64	24	69	4	71	24	77
5	57	25	59	5	64	25	69	5	71	25	85
6	57	รวม	1,443	6	65	รวม	1,671	6	71	รวม	1,822
7	57	เฉลี่ย	57.72	7	65	เฉลี่ย	66.84	7	71	เฉลี่ย	72.88
8	57			8	65			8	71		
9	58			9	66			9	71		
10	58			10	66			10	72		
11	59			11	67			11	72		
12	59			12	67			12	72		
13	59			13	67			13	72		
14	59			14	68			14	72		
15	59			15	68			15	72		
16	59			16	68			16	73		
17	59			17	69			17	73		
18	59			18	69			18	73		
19	59			19	69			19	74		
20	59			20	69			20	74		

ตาราง 14 คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มทดลองที่ 1

ที่	ด้านความรู้ ความคิด ทางวิทยาศาสตร์ เต็ม 15 คะแนน	ด้านทักษะการจัดการ ความรู้วิทยาศาสตร์ เต็ม 40 คะแนน	ค่านิยมต่อภูมิปัญญา ไทยทางวิทยาศาสตร์ เต็ม 10 คะแนน	รวม เต็ม 65 คะแนน
1	10	22	6	38
2	9	24	9	42
3	10	21	9	40
4	10	28	7	45
5	12	30	8	50
6	9	24	7	40
7	6	20	6	32
8	7	20	10	37
9	10	25	7	42
10	9	26	7	42
11	8	21	7	36
12	9	29	7	45
13	9	30	6	45
14	9	30	9	48
15	9	34	9	52
16	8	20	7	35
17	12	20	7	39
18	12	31	9	52
19	10	27	8	45
20	12	33	7	52
21	11	29	7	47
22	13	28	6	47
23	10	25	5	40
24	10	25	9	44
25	10	27	6	43
รวม	244	649	185	1,078
เฉลี่ย	9.76	25.96	7.40	43.12

ตาราง 15 คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มทดลองที่ 2

ที่	ด้านความรู้ ความคิด	ด้านทักษะการจัดการ	ค่านิยมต่อภูมิปัญญา	รวม
	ทางวิทยาศาสตร์	ความรู้วิทยาศาสตร์	ไทยทางวิทยาศาสตร์	
	เต็ม 15 คะแนน	เต็ม 40 คะแนน	เต็ม 10 คะแนน	เต็ม 65 คะแนน
1	8	17	6	31
2	8	19	7	34
3	12	38	7	57
4	9	24	7	40
5	10	34	9	53
6	13	31	9	53
7	12	32	7	51
8	12	26	7	45
9	12	29	7	48
10	10	26	7	43
11	10	32	7	49
12	10	25	8	43
13	12	32	7	51
14	8	28	7	43
15	8	23	8	39
16	11	26	8	45
17	11	31	8	50
18	12	28	7	47
19	10	29	7	46
20	11	26	8	45
21	9	29	5	43
22	13	35	8	56
23	11	30	7	48
24	11	34	9	54
25	10	36	8	54
รวม	263	720	185	1,168
เฉลี่ย	10.52	28.80	7.40	46.72

ตาราง 16 คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มทดลองที่ 3

ที่	ด้านความรู้ ความคิด ทางวิทยาศาสตร์ เต็ม 15 คะแนน	ด้านทักษะการจัดการ ความรู้วิทยาศาสตร์ เต็ม 40 คะแนน	ค่านิยมต่อภูมิปัญญา ไทยทางวิทยาศาสตร์ เต็ม 10 คะแนน	รวม เต็ม 65 คะแนน
1	12	38	7	57
2	12	37	7	56
3	12	35	8	55
4	13	33	8	54
5	13	30	8	51
6	11	33	7	51
7	12	22	7	41
8	12	32	6	50
9	13	36	8	57
10	13	32	8	53
11	12	31	8	51
12	13	33	8	54
13	9	35	9	53
14	10	25	5	40
15	11	36	8	55
16	11	32	7	50
17	10	37	6	53
18	13	39	6	58
19	11	26	9	46
20	11	31	7	49
21	13	39	8	60
22	11	32	7	50
23	12	32	8	52
24	11	39	7	57
25	14	29	9	52
รวม	295	824	186	1,305
เฉลี่ย	11.80	32.96	7.44	52.20

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

1. การวิเคราะห์คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ดังนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

X แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนทดลอง
Y แทน คะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

แทนค่า	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij}$	=	5,551
	[Y]	=	168,128.01
	[A _y]	=	169,173.32
	[AS _y]	=	171,435
	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k X_{ij}$	=	4,936
	[X]	=	324,854.61
	[A _x]	=	327,766.96
	[AS _x]	=	328,220
	[XY]	=	233,703.14
	[A _{xy}]	=	235,399.68
	[AS _{xy}]	=	235,399.68

การคำนวณ

$$T_{yy} = 3,306.99 \quad S_{yy} = 2,261.68$$

$$T_{xx} = 3,365.39 \quad S_{xx} = 453.04$$

$$T_{xy} = 1,881.86 \quad S_{xy} = 185.32$$

$$T_{adj} = 2,254.70$$

$$S_{adj} = 2,185.88$$

$$A_{adj} = 68.82$$

2. การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ปรับแล้ว (Adjusted mend)

ในการคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ปรับแล้ว (ค่าเฉลี่ยที่ได้จัดอิทธิพลของตัวแปรร่วมออกแล้ว) จะต้องอาศัยหลักการถดถอยในแนวเส้นตรง ดังนี้

$$\bar{Y}_{adj.j} = \hat{Y}_i - \beta_w (\bar{X}_j - \bar{X})$$

$\bar{Y}_{adj.j}$ แทน คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองในแต่ละกลุ่ม

\bar{Y} แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองในแต่ละกลุ่ม

\bar{X}_j แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองในแต่ละกลุ่ม

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง

การคำนวณค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การคำนวณค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 คำนวณค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 หลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3	
\bar{X}_j	57.72	66.84	72.88	
$\bar{X}_j - \bar{X}$	-8.09	1.03	7.07	$\bar{X} = 65.81$
\bar{Y}_j	43.12	46.72	52.20	
$\bar{Y}_{adj.1}$	46.35	46.31	49.38	

จากตาราง 17 ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถทางการจัดการความรู้ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 มีค่า 46.35 46.31 และ 49.38 ตามลำดับ

ภาคผนวก ง ชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียน

จุดประสงค์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ ความคิด
2. ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งนักเรียนจะได้เสริมสร้างความสามารถดังกล่าวดังนี้ 1. การหาความรู้ (Operation) จากกิจกรรมการสืบเสาะ ค้นหา และกิจกรรมการจัดการระบบความรู้ 2. การสร้างความรู้ (Combination) จากกิจกรรมปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ และกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3. การซึมซับความรู้ (Assimilation) จากกิจกรรมการเข้าถึงความรู้ เป็นการได้คิด ได้ทำ ได้พัฒนาองค์ความรู้ด้วยการจัดทำเป็นชิ้นงานที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างคุณค่าที่ดีต่อภูมิปัญญาไทย โดยในทุกกิจกรรมได้จัดลำดับขั้นตอนที่เน้นการเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาไทย

เทคนิคการเรียนรู้เพื่อเป็นผู้มีความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. อ่าน และทำความเข้าใจในทุกขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้
2. รักและสนใจตนเอง สร้างความรู้สึกที่ดีให้กับตนเอง ว่าตัวเราเป็นผู้มีความสามารถมีศักยภาพอยู่ในตัว และพร้อมที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่สร้างสรรค์
3. รู้สึกอิสระและแสดงออกอย่างเต็มความสามารถ
4. ฟัง คิด ถาม เขียน ปฏิบัติ อย่างรอบคอบในทุกกิจกรรม ใช้เนื้อที่กระดาษที่จัดไว้สำหรับเขียนให้เต็ม โดยไม่ปล่อยให้เหลือเปล่า เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเอง
5. ใช้เวลาในการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า ใช้ทุกๆ นาทีทำให้ตนเองมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น
6. ตระหนักตนเองอยู่เสมอว่าจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและพัฒนาสังคม

จุดเด่นของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การสร้างคุณค่าที่ดีให้กับสังคม

จึงขอเชิญชวนนักเรียน มาร่วมกันเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ด้วยใจรัก และ พัฒนาตนให้เต็มขีดความสามารถ

ขอส่งความปรารถนาดีให้แก่ นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข พึงตนเองได้ และเป็นผู้มีความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ยิ่งๆ ขึ้น สืบไป

รองศาสตราจารย์สมจิต สวอนไพบูลย์

หัวหน้าโครงการ การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สิงหาคม 2550

โครงสร้างชุดฝึกอบรมต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

วัตถุต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา สามารถแบ่งประเภท ได้หลายประเภททั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ ตัวอย่างเช่น การใช้สถานะ และการใช้แสงตกกระทบวัตถุเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทวัตถุ สีของวัตถุ เกิดจากแสงขาวไปกระทบวัตถุที่บดแสงสีต่างๆ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีต่างๆ แต่ละสีไว้ด้วยปริมาณ ต่างกัน แสงสีที่ไม่ถูกดูดกลืน หรือถูกดูดกลืนน้อย ซึ่งอาจเป็นแสงสีเดียวหรือหลายสี เมื่อสะท้อนมา เข้านัยน์ตาทำให้มองเห็นสีของวัตถุเป็นแสงสีเดียว หรือแสงสีผสมที่สะท้อนออกมา

ผ้าบาติก หรือผ้าปาเต๊ะ เป็นคำที่ใช้เรียกผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการ ให้ติดสี และใช้วิธีการแต้ม ระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี ปัจจุบันมีการวิจัยและพัฒนา นำแป้ง ข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste) ทำให้ผลิตผ้าได้เร็วไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือน การเขียนลายด้วยเทียน และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อมด้วย

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางการจัดการความรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านค่านิยมต่อ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้

ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง
วัตถุ
สีของวัตถุ
การดูดกลืนแสงของวัตถุ

ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย

การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากภูมิปัญญาไทยในการทำผ้าบาติก
โครงการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
การสร้างสรรคต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

การจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น คือ

1. การหาความรู้ (Operation)
2. การสร้างความรู้ (Combination)
3. การซึมซับความรู้ (Assimilation)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

นักเรียนประเมินผลตนเองโดยใช้แบบประเมินผลตนเองหลังเรียน

สารบัญ

รายการ	หน้า
ข้อเสนอแนะการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์.....	ก
โครงสร้างชุดฝึกอบรมต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	ข
ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง	
วัตถุ.....	1
สีของวัตถุ.....	5
การดูดกลืนแสงของวัตถุ.....	7
แบบประเมินผลตนเองหลังเรียนชุดที่ 1	13
เฉลยประเมินผลตนเองหลังเรียนชุดที่ 1	15
ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย	
การวิเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากภูมิปัญญาไทยในการทำ ผ้าบาติก.....	18
โครงการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	22
การสร้างสรรค์ต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์.....	27
แบบประเมินผลตนเองหลังเรียนชุดที่ 2	30
เฉลยประเมินผลตนเองหลังเรียนชุดที่ 2.....	32



ชุดที่ 1 วัตถุประสงค์



ขั้นที่ 1 การหาความรู้
Operation

ชุดที่ 1 วัตถุ สี แสง

วัตถุต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา สามารถแบ่งประเภทได้หลายประเภททั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ ตัวอย่างเช่น การใช้สถานะ และ การใช้แสงตกระทบวัตถุเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของวัตถุ ดังตาราง 1

ตาราง 1 การแบ่งประเภทของวัตถุด้วยเกณฑ์สถานะ และ การใช้แสงตกระทบวัตถุ

เกณฑ์การแบ่งประเภทของวัตถุ	
สถานะ	แสงตกระทบวัตถุ
แบ่งวัตถุออกเป็น 3 ประเภท คือ	วัตถุย่อมให้แสงทะลุผ่านได้มากน้อยต่างกันเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ
<ol style="list-style-type: none"> 1. วัตถุที่มีสถานะเป็นของแข็ง 2. วัตถุที่มีสถานะเป็นของเหลว 3. วัตถุที่มีสถานะเป็นแก๊ส 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วัตถุโปร่งใส เป็นวัตถุที่เมื่อมีแสงมาตกระทบแล้วจะยอมให้แสงทะลุผ่านไปอย่างเป็นระเบียบ เช่น กระจกแก้วใส กระจกใส แว่นตา แผ่นพลาสติกใส ฯลฯ 2. วัตถุโปร่งแสง เป็นวัตถุที่เมื่อมีแสงมาตกระทบแล้วจะยอมให้แสงทะลุผ่านไปอย่างไม่เป็นระเบียบ เช่น กระจกไข กระจกฟิมพ์ดีด กระจกฝ้า ฯลฯ 3. วัตถุทึบแสง เป็นวัตถุที่เมื่อมีแสงมาตกระทบแล้วจะดูดกลืนแสงที่ผ่านเข้าไปทั้งหมด ไม่มีแสงทะลุผ่านวัตถุออกมาเข้าสู่ตาของผู้สังเกต เช่น แผ่นไม้ แผ่นกระเบื้อง แผ่นหิน กระจกโปสเตอร์ ฯลฯ

ให้นักเรียนช่วยกันจำแนกประเภทวัตถุที่กำหนดให้ โดยใช้สถานะ และ ใช้แสงตกระทบวัตถุเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

วัตถุ	เกณฑ์ในการจำแนก		วัตถุ	เกณฑ์ในการจำแนก	
	สถานะ	แสงตกระทบ		สถานะ	แสงตกระทบ
1. แก้วน้ำใส			6. ข้าวสาร		
2. หม้ออลูมิเนียม			7. ข้าวสวย		
3. ไม้เกาหลัง			8. น้ำแดงโม		
4. น้ำลำไย			9. กลิ่นหอมใบเตย		
5. น้ำตาลมะพร้าว			10. กลิ่นมะกรูด		

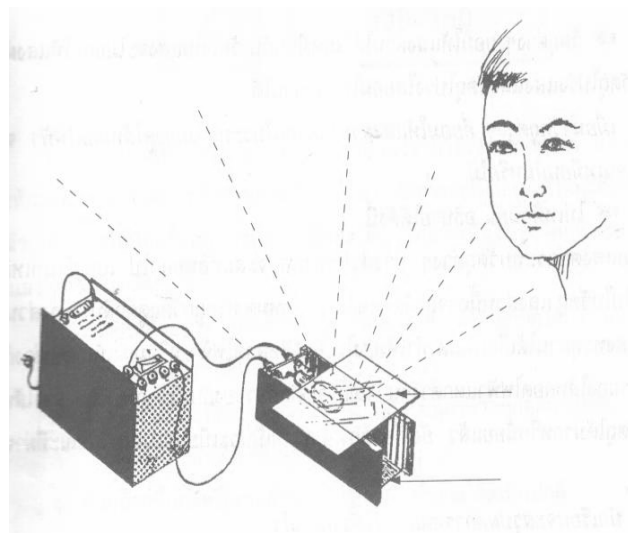


กิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะ ค้นหา

กิจกรรมที่ 1.1 วัตถุยอมให้แสงผ่านต่างกันอย่างไร

การมองเห็นสีของวัตถุชนิดต่างๆ ได้ดีหรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้

1. แสงส่องมากระทบกับวัตถุที่มีสี
2. แสงจากวัตถุสะท้อนเข้าสู่เนยหน้าหรือแสงทะลุผ่านวัตถุออกมาสู่เนยหน้า
3. วัตถุต้องมีเม็ดสีหรือตัวสีอยู่ด้วย
4. มีเนยหน้าที่ปกติหรือเซลล์ประสาทรูปกรวยทำงานได้ดีเป็นปกติ



ภาพประกอบ 1 การมองหลอดไฟในกล่อง

ภาพประกอบ 1 การมองหลอดไฟในกล่องให้นักเรียนช่วยกันออกแบบ และการทดลองเกี่ยวกับเรื่องวัตถุยอมให้แสงผ่านต่างกันอย่างไร โดยกำหนดวัสดุดังนี้

- | | |
|-----------------|----------------|
| ๒) กระจกใส | ๒) กระจกฝ้า |
| ๒) กระดาษปกสมุด | ๒) พลาสติกขุ่น |
| ๒) กระดาษลอกลาย | ๒) พลาสติกใส |
| ๒) ไม้อัด | ๒) อื่นๆ..... |



ร่วมกันตั้งสมมติฐาน

.....

.....

.....

.....

.....

ร่วมกันตั้งปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.2 ลอกลายแสนสนุก

1. นักเรียนช่วยกันหาวิธีการลอกลายไทย หรือ ลายที่นักเรียนชื่นชอบลงในกรอบสี่เหลี่ยม



2. ช่วยกันอธิบายวิธีการลอกลาย พร้อมวาดภาพประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แสงสีขาว คือ
แสงสีที่ประกอบด้วย
สเปกตรัมของแสง
เหมือนสีรุ้ง

**ให้นักเรียนช่วยกันระบายนี่รุ้งตาม
ความคิดสร้างสรรค์ในกรอบสี่เหลี่ยม**
(สีรุ้งมี 7 สี คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง)

สีของวัตถุที่บแสง

ถ้าให้แสงอาทิตย์ แสงเทียนไปกระทบวัตถุที่บแสง
สีขาว วัตถุจะสะท้อนสีทุกสีมาเข้าตาทำให้เห็นวัตถุมีสี
ขาว และเรียกแสงสีที่ประกอบด้วยสเปกตรัมของแสง
เหมือนสีรุ้งว่า **แสงขาว**

ถ้าให้แสงขาวไปกระทบวัตถุที่บแสงสีต่างๆ วัตถุ
จะดูดกลืนแสงสีต่างๆ แต่ละสีไว้ด้วยปริมาณต่างกัน
แสงสีที่ไม่ถูกดูดกลืน หรือถูกดูดกลืนน้อย ซึ่งอาจเป็น
แสงสีเดียวหรือหลายสี เมื่อสะท้อนมาเข้านัยน์ตาทำให้
มองเห็นสีของวัตถุเป็นแสงสีเดียว หรือแสงสีผสมที่
สะท้อนออกมา

การมองเห็นของเราเกิดขึ้นเมื่อเรามองวัตถุ
แล้วนัยน์ตาส่งกระแสประสาทไปยังสมอง เมื่อมีสิ่งเร้า
คือ แสงกระทบไปยังวัตถุ สมองจะแปลความหมาย
ของกระแสประสาทเป็นภาพที่เห็น

เราเห็นดอกกุหลาบมี**สีแดง** เพราะ

.....

.....

.....

.....

.....

เกร็ดความรู้ การใช้สีใน
ภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งถ่ายด้วย
รังสี อินฟราเรด ช่วยแยกแยะ
บริเวณที่มีสภาพต่างกัน เช่น
พื้นที่ป่าถูกทำลายจะปรากฏเป็น
สีเขียวน้ำเงิน ส่วนป่าที่ยัง
อุดมสมบูรณ์ จะปรากฏเป็นสีแดง
บนฟิล์ม เป็นต้น

การมองเห็นสีของวัตถุชนิดต่างๆ ได้ดีหรือไม่นั้น
ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้

1. แสงส่องมากระทบกับวัตถุที่มีสี
2. แสงจากวัตถุสะท้อนเข้าสู่นัยน์ตาหรือแสงทะลุ
ผ่านวัตถุออกมาสู่นัยน์ตา
3. วัตถุต้องมีเม็ดสีหรือตัวสีอยู่ด้วย
4. มีนัยน์ตาที่ปกติหรือเซลล์ประสาทรูปกรวย
ทำงานได้ดีเป็นปกติ

การดูดกลืนแสงของวัตถุ

แสง เป็นพลังงาน เมื่อแสงของดวงอาทิตย์ แสงของดวงไฟ หรือแสงจากกองไฟส่องไปกระทบกับวัตถุ รังสีของแสงบางส่วนจะถูกวัตถุดูดกลืนไว้ และบางส่วนจะสะท้อนกลับออกมา ส่วนที่ดูดกลืนไว้จะเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในตัวของวัตถุที่ได้รับแสง ทำให้วัตถุนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม

จุดประสงค์การทดลอง

.....

.....

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์

.....

.....

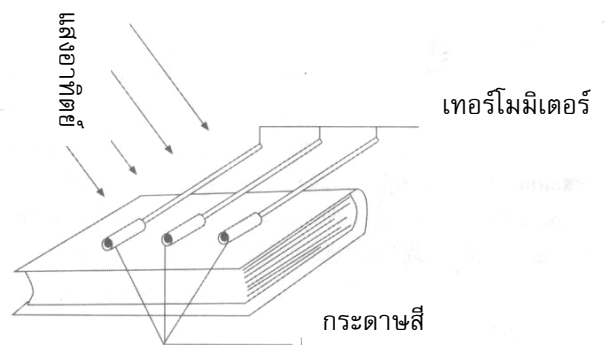
.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.4 การดูดกลืนแสงของวัตถุ

การดูดกลืนแสงของวัตถุสีต่างๆ
การจัดอุปกรณ์เพื่อเปรียบเทียบการดูดกลืนแสงของตัวสี



กระดาษสี	อุณหภูมิในที่ร่ม (°C)	อุณหภูมิอยู่กลางแดด 2 นาที (°C)	อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (°C)
ดำ			
น้ำเงิน			
แดง			
เหลือง			
ขาว			

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดกลืนแสงของวัตถุ นอกจากสีของวัตถุ

☞ ลักษณะผิวของวัตถุ

ถ้าพื้นผิวเรียบและเป็นมันจะสะท้อนแสงได้ดีจึงมีการดูดกลืนแสงได้น้อย

☞ ปริมาณแสงส่วนที่ผ่านเข้าไปในวัตถุ

ถ้าปริมาณแสงผ่านเข้าไปมากย่อมถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนได้มาก

นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสีย้อม

การย้อมสีผ้าในสมัยก่อนใช้สารที่ได้จากพืชและสัตว์บางชนิด ส่วนของพืชที่นำมาใช้อาจเป็นราก แก่น ใบ ก้าน ดอก นำมาตำ โขลก ต้มหรือหมัก เพื่อสกัดเอาสารที่มีสีออกมาย้อมผ้า สารเหล่านี้มีสีต่างๆ กัน เช่น ผลมะกอกให้สีดำ ชม้นหรือแก่นขนุนให้สีแดง ด้านดอกกรรณิการให้สีแสด ต้นครามให้สีน้ำเงิน สารมีสีได้จากสัตว์ เช่น ครั่งให้สีแดง สารมีสีที่นำไปย้อมนี้จะแทรกซึมและติดอยู่บนผิวรอบนอกของเส้นใยเท่านั้น ถ้าจะให้ติดทนนานจะต้องย้อมซ้ำหลายครั้ง

การสกัดสีย้อมธรรมชาติ เป็นกรรมวิธีที่จะนำสีที่มีอยู่ในวัตถุดิบจากธรรมชาติออกมาใช้สำหรับย้อมวัสดุต่างๆ ซึ่งปัจจุบันจะนิยมสกัดสีออกมาเพื่อใช้ย้อมเส้นใยจากฝ้ายมากกว่าวัสดุอย่างอื่น ในบางครั้งจะเติมสารต่างๆ เพื่อช่วยให้ได้สีสวยและมีความแปลกใหม่ไปจากเดิมสำหรับวิธีการสกัดสีย้อมธรรมชาติมี 2 วิธีดังนี้คือ

2. วิธีการสกัดด้วยน้ำร้อน จะใช้วิธีการนำ

ส่วนต่างๆ ที่ให้สีจากพืช สัตว์และดินที่มีสีมาสกัด โดยจะนำมาต้ม ถ้าเป็นส่วนต่างๆ ของพืชจะนำมาสับให้ละเอียดเพื่อให้ได้สีเร็วขึ้นและต้องใช้ระยะเวลาในการต้มจนกว่าจะได้สีออกมา อาจเติมสารต่างๆ เช่น ปูนกินหมาก ปูนขาว ชี้เถ้า หรือน้ำชี้เถ้าลงไปด้วยหรือแช่ผ้าฝ้ายหรือเส้นฝ้ายที่ย้อมลงในน้ำปูนใส น้ำบาดาลจะทำให้ได้สีเข้มขึ้นและติดเส้นใยได้ดี การสกัดสีจากครั้งใช้ส่วนของรังครั่ง โดยการบดให้ละเอียดแล้วต้มในน้ำธรรมดาหรือใช้น้ำต้มจากใบเหมือดที่มีรสเปรี้ยวเล็กน้อยซึ่งช่วยให้สีจากครั้งมีสีแดงสดยิ่งขึ้น สำหรับการสกัดสีจากดินจะใช้การต้มสกัดสีเพื่อช่วยให้สีละลายออกมามากกว่าการละลายด้วยน้ำที่อุณหภูมิปกติ

1. วิธีการสกัดด้วยน้ำเย็น โดยวิธีการแช่

ส่วนที่มีสีของพืชลงในน้ำ เช่น มะเกลือจะใช้ผลมาตำแล้วผสมน้ำ การสกัดสีจากผลสดกับผลที่หมักจะให้สีที่แตกต่างกัน โดยผลสดให้สีเขียว ผลหมักให้สีดำ ชม้นใช้หัวมาบดให้ละเอียดผสมน้ำ อาจเติมสารเคมีลงไป เช่น น้ำมะนาว น้ำต่างปูนกินหมาก สำหรับสีจากครามจะใช้ทั้งต้นมาแช่แล้วเติมปูนกินหมากเพื่อให้ตกตะกอนแล้วจะผสมกับน้ำชี้เถ้า และปูนกินหมากอีกครั้ง บางครั้งถ้าสีที่ได้ไม่เป็นสีน้ำเงินซึ่งจะย้อมไม่ติดผ้าจึงเติมน้ำขาว ข้าว มะขาม มะเฟือง กัลย หล้าหรือหวายแฉ้อยอย่างใดอย่างหนึ่งลงไป เมื่อส่วนผสมพอเหมาะสีที่ได้จะเป็นสีน้ำเงินและสามารถนำไปย้อมสีฝ้ายได้

เทคนิคในการสกัดสีธรรมชาติ มีดังนี้

1. เทคนิคการทำให้มีสีเข้มขึ้น มีเทคนิคในการปฏิบัติ ดังนี้

1.1 เพิ่มปริมาณของวัตถุดิบที่ให้สีในการสกัดโดยใช้ น้ำปริมาณเท่าเดิมหรือน้อยลงวิธีนี้จะใช้ส่วนที่ให้สีจากพืช สัตว์ หรือดินในปริมาณที่มาก จากนั้นจึงนำมาแช่หรือต้ม หรือเคี่ยวจนกว่าปริมาณน้ำที่ต้มจะลดลง ยิ่งปริมาณน้ำ น้อยลง ความเข้มสีจะมากขึ้น

1.2 นำวัตถุดิบที่ให้สีมาต้มในน้ำย้อมเก่า วิธีนี้นิยมใช้ กับพืชซึ่งตามปกติที่ใช้ย้อมเสร็จแล้วจะมีตัวสีเหลืออยู่ เก็บน้ำ สีที่ใช้แล้วนั้นไว้ จากนั้นก็นำวัตถุดิบที่ให้สีมาต้มสกัดสีในน้ำสี ที่เก็บไว้โดยต้มจนกว่าจะได้สีออกมา

1.3 เติมสารเคมีในสีธรรมชาติเพื่อให้สีเข้มมากขึ้น เช่น ปูนขาว ปูนกินหมาก น้ำขี้เถ้า จุนสี เป็นต้น สารเคมีพวกนี้จะ เติมขณะที่กำลังต้มสกัดสีจากพืชหรือเตรียมสีก่อนย้อมผ้า

1.4 เติมสารเคมีเพื่อป้องกันการตกสี เช่น เกลือ สารส้ม การปฏิบัติอาจจะใช้สารเคมีดังกล่าวเติมในน้ำสีก่อน ย้อมหรือนำผ้าที่ย้อมเสร็จแล้วมาแช่ในน้ำเกลือหรือน้ำสารส้ม

1.5 การเพิ่มโทนสีที่แปลกใหม่และหลากหลายโดยจะ นิยมผสมสีเดียวกันจากวัตถุดิบที่ให้สีชนิดต่าง ๆ เช่น การผสม สีแดงของเปลือกกระโดนกับสีแดงของเปลือกตะคร้อจะได้สี แดงที่มีความเข้มมากกว่าสีแดงจากกระโดนและสีแดงจาก ตะคร้อ ผสมสีเขียวจากย่านาง ใบเตย เพกา จะทำให้ได้สีเขียว ที่แปลกออกไปจากสีเขียวของย่านาง ใบเตย หรือเพกา เป็นต้น

2. เทคนิคการทำให้สีอ่อนลง

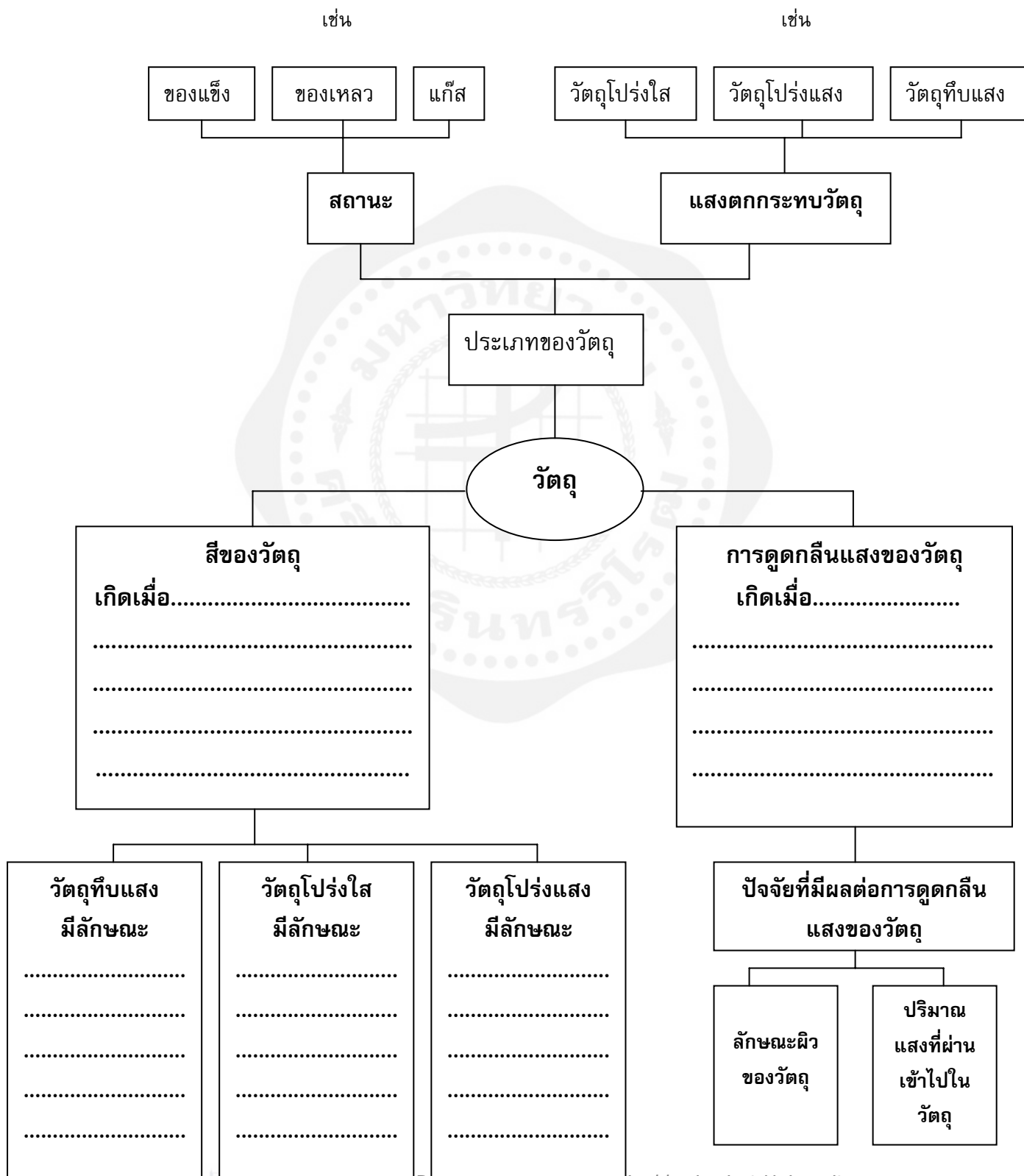
2.1 ลดปริมาณวัตถุดิบในการสกัด หรือเพิ่มปริมาณ น้ำในการสกัดสี

2.2 ลดระยะเวลาในการสกัดสีและการย้อม

3. การปฏิบัติการผลิตสีให้ได้สีใหม่ เทคนิคนี้จะนำ วัตถุดิบที่ให้สีต่างชนิดกันมาผสมกัน เช่น การผสมสีแดงจาก ครั่งและสีน้ำเงินจากครามจะได้สีม่วงหรือแดงม่วง ขึ้นอยู่กับ ปริมาณสีแดงหรือสีน้ำเงินที่ผสมกัน



กิจกรรมที่ 2 การจัดระบบความรู้
นักเรียนช่วยกันจัดทำแผนภาพความคิดให้สมบูรณ์



แบบประเมินผลตนเองหลังเรียน ชุดที่ 1 วัตถุประสงค์ สี่ ประการ

คำชี้แจง แบบประเมินผลตนเองหลังเรียน มี 4 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

ข้อ 1 เพราะเหตุใดนักเรียนจึงมองเห็นสีต่างๆ ของวัตถุ (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 2 ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีจากธรรมชาติด้วยน้ำเย็นมีวิธีการอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 3 ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีจากธรรมชาติด้วยน้ำร้อนมีวิธีการอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 4 เทคนิคการทำให้สีเข้มข้น และการทำให้สีอ่อนมีวิธีการอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน ชุดที่ 1 วัตถุประสงค์ สี่ แสง

ข้อ 1 เพราะเหตุใดนักเรียนจึงมองเห็นสีต่างๆ ของวัตถุ (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

แนวคำตอบ เพราะนัยน์ตาส่งกระแสประสาทไปยังสมอง เมื่อมีสิ่งเร้าคือ แสงมากระทบไปยังวัตถุ สมองจะแปลความหมายของกระแสประสาทเป็นภาพที่เห็น ตัวอย่างเช่น ถ้าให้แสงขาวไปกระทบวัตถุที่บดแสง สีต่างๆ วัตถุจะดูตลกสีแสงสีต่างๆ แต่ละสีไว้ด้วยปริมาณต่างกัน แสงสีที่ไม่ถูกดูดกลืน หรือถูกดูดกลืนน้อย ซึ่งอาจเป็นแสงสีเดียวหรือหลายสี เมื่อสะท้อนมาเข้านัยน์ตาทำให้มองเห็นสีของวัตถุเป็นแสงสีเดียว หรือแสงสีผสมที่สะท้อนออกมา

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายให้เหตุผลถูกต้อง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ	อธิบายให้เหตุผลถูกต้อง แต่ไม่ยกตัวอย่างประกอบ	ไม่อธิบายเหตุผล แต่ยกตัวอย่างประกอบ	ไม่ตอบ

ข้อ 2 ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีข้อมจากธรรมชาติด้วยน้ำเย็นมีวิธีการอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

แนวคำตอบ การสกัดด้วยน้ำเย็น มีวิธีการโดยการแช่ส่วนที่มีสีของพืชลงในน้ำ เช่น มะเกลือจะใช้ผล มาตำแล้วผสมน้ำ การสกัดสีจากผลสดกับผลที่หมักจะให้สีที่แตกต่างกัน โดยผลสดให้สีเขียว ผลหมักให้สีดา ขมิ้นใช้หัวมาบดให้ละเอียดผสมน้ำ อาจเติมสารเคมีลงไป เช่น น้ำมะนาว น้ำต่างปูนกินหมาก

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายให้เหตุผลถูกต้อง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ	อธิบายให้เหตุผลถูกต้อง แต่ไม่ยกตัวอย่างประกอบ	ไม่อธิบายเหตุผล แต่ยกตัวอย่างประกอบ	ไม่ตอบ

ข้อ 3 ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีข้อมจากธรรมชาติด้วยน้ำร้อนมีวิธีการอย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

แนวคำตอบ การสกัดด้วยน้ำร้อน มีวิธีการโดยใช้ส่วนต่างๆ ที่ให้สีจากพืช และสัตว์ที่มีสีสกัดโดยจะนำมาต้ม ถ้าเป็นส่วนต่างๆ ของพืชจะนำมาสับให้ละเอียดเพื่อให้ได้สีเร็วขึ้นและต้องใช้ระยะเวลาในการต้มจนกว่าจะได้สีออกมา อาจเติมสารต่างๆ เช่น ปูนกินหมาก ปูนขาว ชี้เถ้า หรือน้ำขี้เถ้าลงไปด้วยหรือแช่ผ้าฝ้ายหรือเส้นฝ้ายที่ย้อมลงในน้ำปูนใส น้ำบาดาลจะทำให้ได้สีเข้มขึ้นและติดเส้นใยได้ดี การสกัดสีจากครั่งใช้ส่วนของรังครั่ง โดยการบดให้ละเอียดแล้วต้มในน้ำธรรมดาหรือใช้น้ำต้มจากใบเหมือดที่มีรสเปรี้ยวเล็กน้อยซึ่งช่วยให้สีจากครั่งมีสีแดงสดยิ่งขึ้น สำหรับการสกัดสีจากดินจะใช้การต้มสกัดสีเพื่อช่วยให้สีละลายออกมามากกว่าการละลายด้วยน้ำที่อุณหภูมิปกติ

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายให้เหตุผลถูกต้อง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ	อธิบายให้เหตุผลถูกต้อง แต่ไม่ยกตัวอย่างประกอบ	ไม่อธิบายเหตุผล แต่ยกตัวอย่างประกอบ	ไม่ตอบ

ข้อ 4 เทคนิคการทำให้สีเข้มขึ้น และการทำให้สีอ่อนมีวิธีการอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ เทคนิคการทำให้สีเข้มขึ้น มี 5 ข้อคือ

1. เพิ่มปริมาณของวัตถุบดที่ให้สีในการสกัดโดยใช้ปริมาณเท่าเดิมหรือน้อยลงวิธีนี้จะใช้ส่วนที่ให้สีจากพืช สัตว์ หรือดินในปริมาณที่มาก จากนั้นจึงนำมาแช่หรือต้มหรือเคี่ยวจนกว่าปริมาณน้ำที่ต้มจะลดลง ยิ่งปริมาณน้ำน้อยลง ความเข้มสีจะมากขึ้น

2. นำวัตถุบดที่ให้สีมาต้มในน้ำย้อมเก่า วิธีนี้นิยมใช้กับพืชซึ่งตามปกติสีที่ใช้ย้อมเสร็จแล้วจะมีตัวสีเหลืออยู่ เก็บน้ำสีที่ใช้แล้วนั้นไว้ จากนั้นก็นำวัตถุบดที่ให้สีมาต้มสกัดสีในน้ำสีที่เก็บไว้โดยต้มจนกว่าจะได้สีออกมา

3. เติมน้ำในสีธรรมชาติเพื่อให้สีเข้มมากขึ้น เช่น ปูนขาว ปูนกินหมาก น้ำขี้เถ้า จุนสี เป็นต้น สารเคมีพวกนี้จะเติมขณะที่กำลังต้มสกัดสีจากพืชหรือเตรียมสีก่อนย้อมผ้า

4. เติมน้ำในสีเพื่อป้องกันการตกสี เช่น เกลือ สารส้ม การปฏิบัติอาจจะใช้สารเคมีดังกล่าวเติมในน้ำสีก่อนย้อมหรือนำผ้าที่ย้อมเสร็จแล้วมาแช่ในน้ำเกลือหรือน้ำสารส้ม

5. การเพิ่มโทนสีที่แปลกใหม่และหลากหลายโดยจะนิยมผสมสีเดียวกันจากวัตถุบดที่ให้สีชนิดต่าง ๆ เช่น การผสมสีแดงของเปลือกกระโดนกับสีแดงของเปลือกตะคร้อจะได้สีแดงที่มีความเข้มมากกว่าสีแดงจากกระโดนและสีแดงจากตะคร้อ ผสมสีเขียวจากย่านาง ใบเตย เพกา จะทำให้ได้สีเขียวที่แปลกออกไปจากสีเขียวของย่านาง ใบเตย หรือเพกา เป็นต้น

เทคนิคการทำให้สีอ่อนลง มี 2 ข้อ ดังนี้

1. ลดปริมาณวัตถุบดในการสกัด หรือเพิ่มปริมาณน้ำในการสกัดสี
2. ลดระยะเวลาในการสกัดสีและการย้อม

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายการทำให้สีเข้มขึ้นได้ ถูกต้องทั้ง 5 ข้อ และอธิบายการทำให้สีอ่อนได้ถูกต้องทั้ง 2 ข้อ	อธิบายการทำให้สีเข้มขึ้นได้ถูกต้อง 2-3 ข้อ และอธิบายการทำให้สีอ่อนได้ถูกต้องทั้ง 2 ข้อ	อธิบายการทำให้สีเข้มขึ้นได้ถูกต้อง 1-2 ข้อ และอธิบายการทำให้สีอ่อนได้ถูกต้องทั้ง 2 ข้อ	ไม่ตอบ

ข้อ 5 ให้นักเรียนเขียนคำขวัญหรือข้อความ พร้อมวาดภาพประกอบเกี่ยวกับคุณค่าคุณค่าภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีจากธรรมชาติ (คะแนนเต็ม 9 คะแนน)

ระดับการให้คะแนน		
3 คะแนน	6 คะแนน	9 คะแนน
เนื้อหา/ข้อความแสดงคุณค่าภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีจากธรรมชาติ วาดภาพประกอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา/ข้อความ	เนื้อหา/ข้อความแสดงถึงคุณค่าภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีจากธรรมชาติ แต่วาดภาพประกอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา/ข้อความ	เนื้อหา/ข้อความแสดงถึงคุณค่าภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการสกัดสีจากธรรมชาติ และวาดภาพประกอบได้สอดคล้องกับเนื้อหา/ข้อความ

ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย



ขั้นที่ 2 การสร้างความรู้

Combination



ภาพประกอบ 1 ผ้าบาติก

จากภาพผ้าบาติก
นักเรียนชื่นชอบอะไรในผ้าบาติก



ภาพประกอบ 2 อุปกรณ์การทำผ้าบาติก

ชุดที่ 2 ผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย

ผ้าบาติก หรือผ้าปาเต๊ะ เป็นคำที่ใช้เรียกผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี และใช้วิธีการแต้ม ระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี

ผ้าบาติกบางชิ้น อาจจะผ่านขั้นตอนการปิดเทียน แต้มสี ระบายสี และย้อมสีเป็นลึบๆ ครั้ง ส่วนผ้าบาติกอย่างง่าย อาจทำโดยการเขียนเทียน หรือพิมพ์เทียน แล้วนำไปย้อมสีที่ต้องการ

คำว่า บาติก (Batik) หรือปาเต๊ะ เดิมเป็นคำในภาษาชวาใช้เรียกผ้าที่มีลายเป็นจุด คำว่า **“ติก”** มีความหมายว่าเล็กน้อย หรือจุดเล็กๆ มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า ตริตติก หรือ ตาริตติก ดังนั้น คำว่า **บาติก** จึงมีความหมายว่าผ้าที่มีลวดลายเป็นจุดๆ ต่างๆ

ผ้าบาติก เป็นภูมิปัญญาอันล้ำค่าของชนชาวไทย เราทุกคนควรเรียนรู้วิธีการทำผ้าบาติก อุปกรณ์ที่ใช้ทำผ้าบาติก มีดังนี้

1. ผ้า ควรเป็นเส้นใยจากธรรมชาติ เช่น มัสลิน ฝ้าย ไหม ลินิน เป็นต้น
2. กรอบไม้
3. พู่กันระบายสี
4. กระจุกใส่สี
5. น้ำผสมและระบายสี
6. แปรงทาสี
7. หม้อต้มเทียน (ใบเล็ก ๆ)
8. หม้อต้มผ้า
9. ผงซักฟอก
10. กาละมังซักผ้า
11. เตาดัมเทียน ควรเป็นเตาไฟฟ้า หรือ อาจใช้เตาแก๊สได้แต่ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะเทียนนั้นติดไฟ

วิธีการทำผ้าบาติก

ขั้นที่ 1 เตรียมพร้อม



ภาพประกอบ 3 การเตรียมผ้าบาติก

1. นำผ้าไปซักในผงซักฟอกให้สะอาด เพื่อให้ไขมันหรือแป้งที่จับผ้าอยู่หลุดออกให้หมด แล้วตากให้แห้งสนิท

2. นำผ้ามาวาดลาย อาจใช้การลอกลายจากกระดาษโดยใช้กระดาษลอกลายผ้า หรือวาดบนผ้าด้วยดินสอเลยก็ได้ สำหรับมือใหม่ควรใช้ลายง่ายๆ

3. ต้มเทียนให้ละลาย แล้วใช้แปรงจุ่มเทียนทาให้รอบกรอบไม้ด้านที่จะชิงผ้า เพื่อให้เทียนเป็นตัวยึดผ้าไม่ให้เลื่อนหลุด

4. ชิงผ้าที่ละด้าน โดยวางผ้าบนไม้ด้านที่ทาเทียนไว้ แล้วใช้ด้ามพู่กัน(หรืออุปกรณ์อื่นแล้วแต่ถนัด) ขูดไปบนผ้า พอให้ผ้าติดกับเทียน ซึ่งให้เรียบไม่มีรอยย่น

ขั้นที่ 2 เขียนลายด้วยเทียน



ภาพประกอบ 4 การเขียนลายผ้าบาติก

1. การต้มเทียนควรใช้เตาไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัย เนื่องจากเทียนเป็นสารที่ติดไฟได้ง่าย

2. ต้มเทียนให้ได้ความร้อนพอเหมาะ โดยลองใช้ชานตั้งจุ่มเทียนขึ้นมาดู

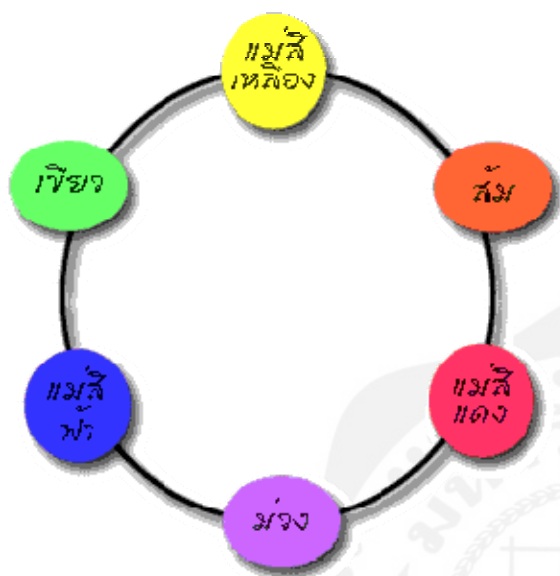
3. ใช้กระดาษทิชชู หรือเศษผ้ารองปลายชานตั้งไม่ให้ไหลเลอะเทอะระหว่างทาง แล้วเขียนไปบนกระดาษหนังสือพิมพ์ ถ้าร้อนพอเหมาะ

4. เทียนจะซึมลงไปด้านใต้กระดาษ ใส่เหมือนกับทาด้วยน้ำมัน ถ้าร้อนไม่พอ เทียนจะเกาะบนผิวหนังสือพิมพ์เป็นสีขาว ถ้าร้อนเกินไป

5. เทียนจะแตกเป็นเส้นใหญ่ ควรรอให้เย็นลงหน่อยจึงลองใหม่

6. จุ่มชานตั้งในเทียนร้อนสักครู่ แล้วตักเทียนขึ้นมาวาดตามลายที่เขียนไว้บนผ้า การจับชานตั้งควรจับให้เหมาะสม สำหรับมือใหม่ที่ไม่คุ้นเคย ปลายชานตั้งอาจไปสะดุดกับเนื้อผ้าและทำให้เทียนหกเลอะ

ข้อควรระวัง : ในการเขียนเทียนควรเขียนให้เส้นบรรจบปิดทุกลาย โดยไม่ให้มีช่องว่างระหว่างแต่ละลาย มิฉะนั้นเวลาลงสี สีจะซึมเลอะเข้าหากัน



ภาพประกอบ 5 การผสมสี

ขั้นที่ 3 มาทำความเข้าใจเรื่องแม่สี

1. การซื้อสีเพื่อมาทำผ้าบาติกเราอาจซื้อทุกสีที่ต้องการมาใช้ แต่อาจเป็นการสิ้นเปลืองเงินมากเกินไป เราอาจซื้อเฉพาะแม่สีแล้วนำมาผสมสีตามต้องการได้ แม่สีได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน ซึ่งสามารถผสมได้สีดังนี้ (ดังภาพประกอบ 5)

$$1.1 \text{ แดง} + \text{น้ำเงิน} = \text{ม่วง}$$

$$1.2 \text{ น้ำเงิน} + \text{เหลือง} = \text{เขียว}$$

$$1.3 \text{ เหลือง} + \text{แดง} = \text{ส้ม}$$

2. ควรผสมสีที่ละน้อย แล้วทดลองระบายบนกระดาษขาว ถ้าไม่พอใจจึงค่อยๆ เพิ่มเติมสี เช่น หากเราต้องการสีม่วงอมแดง

3. เราก็ค่อยๆ ผสมสีแดงเข้าไปในสีม่วง แล้วดูผลว่ามันจะออกมาเป็นสีม่วงที่เราพอใจแล้วหรือยัง

4. นอกจากนั้นเราสามารถใช้สีดำเพื่อเพิ่มความเข้มให้กับสีได้

5. สีบาติกที่ยังไม่ได้ละลายน้ำควรเก็บไว้ในที่แห้งและไม่ตากแดด

ขั้นที่ 4 การลงสี

1. ช่วงการลงสีคือช่วงที่น่าสนุก ซึ่งเราสามารถลงสีได้ตามที่เราต้องการ

2. ละลายสีจำนวนเล็กน้อยในน้ำปริมาณพอเหมาะในกระปุกที่มีฝาปิด เราสามารถเก็บสีที่เหลือไว้ใช้ในครั้งต่อไปได้

3. แต่ไม่ควรเก็บสีที่ละลายน้ำแล้วไว้นานเกินกว่า 2 สัปดาห์ เพราะสีจะเสื่อมสภาพ

4. ก่อนลงสี ให้ใช้น้ำเปล่าระบายบนผ้าให้หมาดๆ แล้วจึงลงสีไล่ให้สีมีความเข้ม/จาง หรือจะไล่จากสีหนึ่งไปยังอีกสีหนึ่ง เช่น จากสีน้ำเงินไปผสมกับสีเหลืองตรงจุดที่สีทั้งสองบรรจบกันจะกลายเป็นสีเขียว

5. เมื่อลงสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องถือหรือวางกรอบไม้ในแนวนอนเสมอ มิฉะนั้นสีจะไหลลงด้านล่างนำไปฝั่งหรือตากแดดให้สีแห้งสนิท



ภาพประกอบ 6 การลงสีผ้าบาติก

ควรลงสีให้เข้มไว้ก่อน โดยลงสีซ้ำ ขณะที่สีเดิมยังหมาดๆ ไม่ควรรอให้แห้งสนิท เพราะสีจะจาง ควรจำไว้ว่าหลังจากการต้มเทียบออกแล้ว สีจะจางลงอีกประมาณ 30 %

ขั้นที่ 5 ลงน้ำยาคงสภาพสี

1. โซเดียมซัลไฟด์ คือ น้ำยาคงสภาพสี มีลักษณะเหนียวข้น โซเดียมซัลไฟด์ไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง แต่ไม่ควรให้โดนบาดแผล หรือเนื้อไม้ ถ้าโดนรับล้างออกทันที

2. ใช้แปรงหน้ากว้างทาโซเดียมซัลไฟด์ให้ทั่วผืนผ้าบริเวณที่ลงสี ดูให้แน่ใจว่าลงสีได้ทุกซอกมุม โดยเฉพาะส่วนซอกที่อยู่ตรงขอบเทียน

3. ส่วนที่ทาโซเดียมซัลไฟด์จะมีสีเข้มขึ้นแต่จะหายเป็นปกติเมื่อล้างออก



ภาพประกอบ 7 ผ้าบาติก

ขั้นที่ 6 ต้มเทียนออก

1. ลอกผ้าออกจากกรอบไม้ ล้างโซเดียมซัลไฟด์ออกด้วยน้ำเปล่า ให้แช่ผ้าในน้ำตลอดเวลาจนกว่าจะต้มเทียนออก มิฉะนั้นสีจะตกเลอะ

2. ต้มน้ำใส่ผงซักฟอกให้เดือด ระวังว่าน้ำผสมผงซักฟอกเมื่อเดือดจะมีฟองล้นออกมาอย่างรวดเร็ว ควรเฝ้าดูตลอดเวลา

3. ใส่ผ้าลงไป ใช้ไม้คนให้ทั่วเพื่อให้เทียนหลุดออกจากผ้า ต้มไว้สักครู่

4. ตักผ้าใส่ในอ่างน้ำเย็น แล้วใช้มือขยี้ดูว่าเทียนหลุดออกหมดหรือไม่ ถ้ายังไม่หมดให้ต้มอีกครั้ง

5. อาจเปลี่ยนน้ำผสมผงซักฟอกถ้าเทียนในน้ำมีมากเกินไป

6. นำชิ้นตากให้แห้งแล้วเย็บขอบให้เรียบร้อย

แหล่งข้อมูลจาก ตำบลเวียง
เว็บไซต์

[http://www.phrae.mju.ac.th/
otop/mjup46851022/Data.html](http://www.phrae.mju.ac.th/otop/mjup46851022/Data.html)

จากภูมิปัญญาไทย : การทำผ้าบาติกให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์หลักการสำคัญทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำผ้าบาติก โดยใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เกี่ยวข้อง หรือเขียนเพิ่มเติม

- | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="radio"/> สารละลาย | <input type="radio"/> การมองเห็นสีของวัตถุ |
| <input type="radio"/> สมบัติการละลาย | <input type="radio"/> สีของวัตถุที่บดแสง |
| <input type="radio"/> พลังงานทำให้สารเปลี่ยนสถานะ | <input type="radio"/> อื่นๆ |

กิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติ พัฒนาองค์ความรู้



การต่อยอด ศักยภาพภูมิปัญญาไทย : การทำผ้าบาติกด้วยการใช้ประโยชน์จากข้าว

จากการวิจัยของกรมส่งเสริมการส่งออกได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากข้าวในการสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก เพราะข้าวมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ อะมีโลส อะมีโลเพกติน ไบโอโพลีเมอร์ และโปรตีน

โดยเฉพาะการใช้แป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบมัดย้อม (Resist dyeing) การตกแต่งผ้าแบบบาติกโดยใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste) ทำให้ผลิตผ้าได้เร็วไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือนการเขียนลายด้วยเทียน และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อมด้วยการย้อมผ้ามี 2 แบบ

1. ใช้สารกันสีจากแป้งข้าวบีบออกจากกรวยกระดาษเขียนเป็นลวดลายบนผ้า
2. นำสารกันสีบีบลงบนกระดาษเคลือบที่ฉลุลวดลายต่างๆ

ผลจากการทดลองใช้แป้งข้าวไทยแทนเทียน
เพื่อพัฒนาการตกแต่งลวดลายให้ดีขึ้น พบว่า

- แป้งข้าวเจ้าผสมแป้งข้าวเหนียวและสารเติมแต่งที่ช่วยให้แป้งติดผ้าได้ดี
- ทดสอบหาชนิดของเส้นใยและสีย้อมที่เหมาะสมกับสารกันสีแป้งข้าวไทย
- พัฒนาสร้างงานกลุ่มอุตสาหกรรมพัฒนาผ้าสร้างงานในท้องถิ่นตามโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์
- ลดพลังงาน ลดการสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

แป้งในข้าว คือ โมเลกุลของพอลิเมอร์ของกลูโคส 2 ลักษณะ คือ อะมีโลส และอะมีโลเพกติน ซึ่งโมเลกุลแป้งทั้งสองชนิดจะจัดเรียงตัวกันแน่นภายในเม็ดแป้ง

ให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติโครงการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทาง
วิทยาศาสตร์ : การทำผ้าบาติกโดยใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste)

1. ตั้งชื่อโครงการ

.....

2. กำหนดจุดมุ่งหมาย

.....

.....

.....

.....

3. วัสดุ และอุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ระยะเวลาที่ใช้

5. วิธีการทำ (อาจวาดภาพประกอบ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ออกแบบภาพบนผ้าบาติกที่เสริมสร้างความเป็นไทย

5. สรุปผลโครงการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. วิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

7. ข้อเสนอแนะ




.....

.....

กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยน เรียนรู้



1. นักเรียนร่วมกันจัดทำแผนพับเผยแพร่ความรู้ในโครงการต่อยอดศัภภาพ
ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ : การทำผ้าบาติก โครงสร้างดังนี้

<p>ชื่อโครงการต่อยอดศัภภาพ ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ : การทำผ้าบาติก</p>  <p>ภาพ หรือ ข้อความ</p> <p>คณะผู้จัดทำ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>จุดมุ่งหมาย</p> <p>วัตถุประสงค์</p>	<p>วิธีการทำ</p>  <p>ภาพประกอบ ขั้นตอนการทำ</p>
<p>วิธีการทำ (ต่อ)</p>  <p>ภาพประกอบ ขั้นตอนการทำ</p>	<p>สรุปผลโครงการ</p> <p>ความภาคภูมิใจ</p>	<p>วิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p>



คำตอบ

ข้อ 1

.....

ข้อ 2

.....

ข้อ 3

.....

2. นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเพื่อถามเพื่อนๆ ไม่น้อยกว่าด้านละ 3 ข้อ ดังนี้

2.1 ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คำถามที่ 1

.....

.....

คำถามที่ 2

.....

.....

คำถามที่ 3

.....

.....

2.2 ด้านปฏิบัติการและทักษะทางวิทยาศาสตร์

คำถามที่ 1

.....

.....

คำถามที่ 2

.....

.....

คำถามที่ 3

.....

.....

คำตอบ

ข้อ 1

.....

ข้อ 2

.....

ข้อ 3

.....

2.3 ด้านค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

คำถามที่ 1

.....

.....

คำถามที่ 2

.....

.....

คำถามที่ 3

.....

.....

คำตอบ

ข้อ 1

.....

ข้อ 2

.....

ข้อ 3

.....

การสร้างสรรค์ต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์



ขั้นที่ 3 การซึมซับความรู้ Assimilation

การสร้างสรรค์ต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดห้องแสดงผ้าบาติกโดยใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste)



กิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้

การเข้าถึงความรู้ เป็นการแสดงออกถึงการได้คิดปฏิบัติ และพัฒนาความรู้ โดยให้นักเรียนร่วมกันจัดห้องแสดงผ้าบาติกโดยใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste) และจัดการประกวดผ้าบาติก โดยแต่ละกลุ่มจัดเตรียมดังนี้

1. จัดแสดงผ้าบาติก พร้อมจัดอุปกรณ์สาธิตขั้นตอนการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ในการทำผ้าบาติก ตามการนัดหมายของอาจารย์ที่ปรึกษา
2. ร่วมกันประเมินผ้าบาติกโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ข้อ	คุณภาพผ้าบาติก	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	ความสวยงามโดยรวม	ความสวยงามโดยรวมดีมาก	ความสวยงามโดยรวมดี	ความสวยงามโดยรวมปานกลาง	ความสวยงามโดยรวมพอใช้	ความสวยงามโดยรวมปรับปรุง
2	ความสวยงามของสี	ความสวยงามของสีดีมาก	ความสวยงามของสีดี	ความสวยงามของสีปานกลาง	ความสวยงามของสีพอใช้	ความสวยงามของสีปรับปรุง
3	ความสะอาดเรียบร้อย	ความสะอาดเรียบร้อยดีมาก	ความสะอาดเรียบร้อยดี	ความสะอาดเรียบร้อยปานกลาง	ความสะอาดเรียบร้อยพอใช้	ความสะอาดเรียบร้อยปรับปรุง

3. บันทึกผลการประเมิน

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่ม	ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน
		ความสวยงาม โดยรวม	ความสวยงาม ของสี	ความสะอาด เรียบร้อย	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

4. เผยแพร่แผ่นพับเผยแพร่ความรู้ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ พร้อมถามคำถาม และประเมินผลการตอบคำถาม โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คำถาม	ระดับคะแนน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
1. ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ตอบถูกต้อง	ตอบค่อนข้างถูก มีผิดเล็กน้อย	ตอบผิด
2. ด้านปฏิบัติการและทักษะทางวิทยาศาสตร์	ตอบถูกต้อง	ตอบค่อนข้างถูก มีผิดเล็กน้อย	ตอบผิด
3. ด้านคำนิยามต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์	ตอบแสดง ความรู้ลึก ขึ้นชอบมากต่อ ภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์	ตอบแสดง ความรู้ลึกขึ้นชอบ ต่อภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์	ไม่แสดง ความรู้ลึกขึ้น ชมต่อ ภูมิปัญญาไทย ทางวิทยาศาสตร์

5. บันทึกผลการตอบคำถามของเพื่อน

ชื่อเพื่อน	ด้านที่ 1			ด้านที่ 2			ด้านที่ 3			รวมคะแนน คะแนน เต็ม คะแนน
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	
ชื่อเพื่อนคนที่ 1										
ชื่อเพื่อนคนที่ 2										
ชื่อเพื่อนคนที่ 3										
ชื่อเพื่อนคนที่ 4										
ชื่อเพื่อนคนที่ 5										
ชื่อเพื่อนคนที่ 6										

6. นำผ้าบาติก และแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ไป
จัดป้ายนิเทศ

ข้อ 4 ให้นักเรียนเขียนคำขวัญหรือข้อความ พร้อมวาดภาพประกอบเกี่ยวกับคุณค่าผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย
(คะแนนเต็ม 9 คะแนน)

.....

๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐

แบบสรุปคะแนนการประเมินผลตนเองหลังเรียน

ข้อ 1 คะแนนเต็ม 3 คะแนน นักเรียนได้ คะแนน

ข้อ 2 คะแนนเต็ม 3 คะแนน นักเรียนได้ คะแนน

ข้อ 3 คะแนนเต็ม 3 คะแนน นักเรียนได้ คะแนน

ข้อ 4 คะแนนเต็ม 9 คะแนน นักเรียนได้ คะแนน

คะแนนเต็ม 18 คะแนน นักเรียนได้ คะแนน

แสดงความคิดเห็น จะพัฒนาตนเองอย่างไร

.....

เฉลยแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน ชุดที่ 2 ผ้าบาติก: ภูมิปัญญาไทย

ข้อ 1 ผ้าบาติกคืออะไร (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

แนวคำตอบ ผ้าบาติก เป็นผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีการทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี และใช้วิธีการแต้มระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายว่า ผ้าบาติกเป็นผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีการทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี และใช้วิธีการแต้มระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี	อธิบายว่า ผ้าบาติกเป็นผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีการทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการได้ตรงเท่านั้น	อธิบายว่า ผ้าบาติกเป็นผ้าที่มีสีสันทสวยงาม	ไม่ตอบ

ข้อ 2 จงอธิบายวิธีการทำผ้าบาติกอย่างง่าย (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

แนวคำตอบ วิธีการทำผ้าบาติกอย่างง่าย มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมพร้อม เป็นการนำผ้าไปซักในผงซักฟอกให้สะอาด เพื่อให้ไขมันหรือแป้งที่จับผ้าอยู่หลุดออกให้หมด แล้วตากให้แห้งสนิท นำผ้ามาวาดลาย อาจใช้การลอกลายจากกระดาษโดยใช้กระดาษลอกลายผ้า หรือวาดบนผ้าด้วยดินสอเลยก็ได้ สำหรับมือใหม่ควรใช้ลายง่ายๆ ต้มเทียนให้ละลาย แล้วใช้แปรงจุ่มเทียนทาให้รอบกรอบไม้ด้านที่จะซึ่งผ้า เพื่อให้เทียนเป็นตัวยึดผ้าไม่ให้เลื่อนหลุด และซึ่งผ้าที่ละด้านโดยวางผ้าบนไม้ด้านที่ทาเทียนไว้ แล้วใช้ด้ามพู่กันขีดไปบนผ้าเพื่อให้ผ้าติดกับเทียน ซึ่งให้เรียบไม่มีรอยย่น

ขั้นที่ 2 เขียนลายด้วยเทียน โดยการต้มเทียนควรใช้เตาไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัย เนื่องจากเทียนเป็นสารที่ติดไฟได้ง่าย ต้มเทียนให้ได้ความร้อนพอเหมาะ โดยลองใช้ชานตั้งจุ่มเทียนขึ้นมาดู ใช้กระดาษทิชชู หรือเศษผ้ารองปลายชานตั้งไม่ให้ไหลเลอะเทอะระหว่างทาง แล้วเขียนไปบนกระดาษหนังสือพิมพ์ ถ้าร้อนพอเหมาะเทียนจะซึมลงไปด้านใต้กระดาษ สีเหมือนกับทาด้วยน้ำมัน ถ้าร้อนไม่พอเทียนจะเกาะบนผิวหนังสือพิมพ์เป็นสีขาว ถ้าร้อนเกินไป เทียนจะแตกเป็นเส้นใหญ่ ควรรอให้เย็นลงหน่อยจึงลองใหม่ จุ่มชานตั้งในเทียนร้อนสักครู่ แล้วตักเทียนขึ้นมาวาดตามลายที่เขียนไว้บนผ้า การจับชานตั้งควรจับให้เหมาะสม สำหรับมือใหม่ที่ไม่คุ้นเคย ปลายชานตั้งอาจไปสะดุดกับเนื้อผ้าและทำให้เทียนหกเลอะ

ขั้นที่ 3 การลงสี ละลายสีจำนวนเล็กน้อยในน้ำปริมาณพอเหมาะในกระปุกที่มีฝาปิด เราสามารถเก็บสีที่เหลือไว้ใช้ในครั้งต่อไปได้ แต่ไม่ควรเก็บสีที่ละลายน้ำแล้วไว้นานเกินกว่า 2 สัปดาห์ เพราะสีจะเสื่อมสภาพ ก่อนลงสี ให้ใช้น้ำเปล่าระบายบนผ้าให้หมาดๆ แล้วจึงลงสีไล่ให้สีมีความเข้ม/จาง หรือจะไล่จากสีหนึ่งไปยังอีกสีหนึ่ง เช่น จากสีน้ำเงินไปผสมกับสีเหลืองตรงจุดที่สีทั้งสองบรรจบกันจะกลายเป็นสีเขียว เมื่อลงสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องถือหรือวางกรอบไม้ในแนวนอนเสมอ มิฉะนั้นสีจะไหลลงด้านล่าง นำไปผึ่งหรือตากแดดให้สีแห้งสนิท

ขั้นที่ 4 ลงน้ำยาคงสภาพสี โดยใช้โซเดียมซัลไฟเกต คือ น้ำยาคงสภาพสี มีลักษณะเหนียวข้น โซเดียมซัลไฟเกตไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง แต่ไม่ควรให้โดนบาดแผล หรือเนื้อไม้ ถ้าโดนรับล้างออกทันที ใช้

แปรงหน้ากว้างทาโซเดียมซิลิเกตให้ทั่วผืนผ้าบริเวณที่ลงสี ดูให้แน่ใจว่าลงสีได้ทุกซอกมุม โดยเฉพาะส่วนซอกที่อยู่ตรงขอบเทียน ส่วนที่ทาโซเดียมซิลิเกตจะมีสีเข้มขึ้นแต่จะหายเป็นปกติเมื่อล้างออก

ขั้นที่ 5 ต้มเทียนออก โดยลอกผ้าออกจากกรอบไม้ ล้างโซเดียมซิลิเกตออกด้วยน้ำเปล่า ให้แช่ผ้าในน้ำตลอดเวลาจนกว่าจะต้มเทียนออก มิฉะนั้นสีจะตกและ ต้มน้ำใส่ผงซักฟอกให้เดือด ระวังว่าน้ำผสมผงซักฟอกเมื่อเดือดจะมีฟองล้นออกมาอย่างรวดเร็ว ควรเฝ้าดูตลอดเวลา ใส่ผ้าลงไปใช้ไม้คนให้ทั่ว เพื่อให้เทียนหลุดออกจากผ้า ต้มไว้สักครู่ ตักผ้าใส่ในอ่างน้ำเย็น แล้วใช้มือขยี้ดูว่าเทียนหลุดออกหมด แล้วนำขึ้นตากให้แห้งแล้วเย็บขอบให้เรียบร้อย

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายวิธีการทำผ้าบาติก อย่างง่ายได้ตามแนวคำตอบ ทั้ง 5 ข้อ	อธิบายวิธีการทำผ้าบาติก อย่างง่ายได้ตามแนว คำตอบ 3 ข้อ	อธิบายวิธีการทำ ผ้าบาติกอย่างง่ายได้ ตามแนวคำตอบ 2 ข้อ	ไม่ตอบ

ข้อ 3 การใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสี (Rice resist paste) ในการทำผ้าบาติกมีข้อดีอย่างไร

แนวคำตอบ การใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสีทำให้สามารถผลิตผ้าได้เร็ว และไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือนการเขียนลายด้วยเทียน และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อม

ระดับการให้คะแนน			
3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
อธิบายการใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสีทำให้สามารถผลิตผ้าได้เร็ว และไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือนการเขียนลายด้วยเทียน และไม่เกิดของเสียปนเปื้อนในน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพแวดล้อม	อธิบายการใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสีทำให้สามารถผลิตผ้าได้เร็ว และไม่ต้องใช้ความร้อนในการลอกออกเหมือนการเขียนลายด้วยเทียน แต่ไม่บอกถึงการช่วยรักษาสภาพแวดล้อม	อธิบายการใช้แป้งข้าวเป็นสารกันสีทำให้สามารถผลิตผ้าได้เร็วเท่านั้น	ไม่ตอบ

ข้อ 4 ให้นักเรียนเขียนคำขวัญหรือข้อความ พร้อมวาดภาพประกอบเกี่ยวกับคุณค่าผ้าบาติก : ภูมิปัญญาไทย (คะแนนเต็ม 9 คะแนน)

ระดับการให้คะแนน		
3 คะแนน	6 คะแนน	9 คะแนน
เนื้อหา/ข้อความแสดงคุณค่าผ้าบาติก: ภูมิปัญญาไทย วาดภาพประกอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา/ข้อความ	ผ้าบาติก: ภูมิปัญญาไทย แต่วาดภาพประกอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา/ข้อความ	เนื้อหา/ข้อความแสดงถึงคุณค่าผ้าบาติก: ภูมิปัญญาไทย และวาดภาพประกอบได้สอดคล้องกับเนื้อหา/ข้อความ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	สมจิต	สวชน ไพบูลย์
	Somchit	Savathanaphaibul
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์	
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	
ประวัติการศึกษา	<p>พ. ศ. 2509 กศบ. การศึกษามัธยมศึกษา (การสอนฟิสิกส์) วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ บางแสน จังหวัดชลบุรี (มหาวิทยาลัยนบูรพา)</p> <p>พ. ศ. 2516 M.Ed. (Secondary Education-Teaching Science) มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา</p>	
ประสบการณ์ในการวิจัย	<p>การวิจัยทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p> <p>การพัฒนาหลักสูตรและการสอน</p>	
ผลงานวิจัย	<p>พ. ศ. 2535 เรื่อง การศึกษาผลการจัดการชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัยปีการศึกษา 2518 – 2534 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> <p>พ. ศ. 2537 เรื่อง การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> <p>พ. ศ. 2545 เรื่องการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการพัฒนาคุณาจารย์และชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพครู ด้วยการวิจัยเป็นฐาน ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ</p> <p>พ. ศ. 2546 เรื่อง การสังเคราะห์รูปแบบการสอนของครูต้นแบบตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ</p> <p>พ.ศ. 2546 การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย</p> <p>พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบยั่งยืน</p>	

- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้โรงเรียนเป็นฐาน
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบสร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการสร้างค่านิยมการพัฒนาโครงการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนสู่การปฏิบัติงานแบบโครงการ : ชุมชนเพื่อการเรียนรู้
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการส่งเสริมคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับพุทธปัญญา (วิถีชีวิตแบบไทย)
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิตไทย
- พ.ศ. 2549 การวิจัย และพัฒนานวัตกรรม กระบวนการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนด้วยเทคโนโลยีสู่สากลบนอินเทอร์เน็ต
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการจากหลักสูตรสู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนากระบวนการสร้างวิสัยทัศน์สู่การพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้วยกระบวนการทางธรรมชาติบนฐานการวิจัยในชั้นเรียน
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนาแบบการสร้างแหล่งการเรียนรู้แบบเบ็ดเสร็จ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนาการปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากห้องเรียนธรรมชาติสู่สากล
- ประวัติการรับทุน
- พ. ศ. 2535 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พ. ศ. 2537 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พ. ศ. 2544 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- พ. ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้วิจัย

- | | | |
|------------------------|-------------|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์สมจิต | สวธนไพบุลย์ | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| 2. อาจารย์สวรส | ผลเล็ก | |
| 3. อาจารย์ธงชัย | ต้นทัพไทย | |
| 4. อาจารย์อภาพร | สิงหราช | เลขานุการ |

คณะนิสิตผู้ช่วยงานวิจัย

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. นายธีรภัทร์ | คงยางวัน |
| 2. นางสาวรัชดาภรณ์ | เชื้อเล็ก |
| 3. นางสาวสุชาดา | ทองอยู่ |

