

**ภาคผนวก ข**

# คู่มือการจัดทำโครงการ

เรื่อง ศึกษาการพัฒนาคุณภาพดินสอพองให้มีความเป็นกรด-ด่าง  
ที่เหมาะสมสำหรับผิวกาย

ระดับอุดมศึกษา

ผศ.จิตระการ เอกกมลกุล

## แผนการจัดการเรียนรู้

### การจัดทำโครงการศึกษาการพัฒนาคุณภาพดินสอพองให้มีความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับผิวกาย

#### แนวคิด

ดินสอพองเป็นผลิตภัณฑ์พื้นเมืองที่สำคัญของจังหวัดลพบุรี สร้างสรรค์จากภูมิปัญญาอันฉลาดของบรรพบุรุษในอดีตกาล และสืบทอดต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานานนับร้อยปี จึงสมควรให้ชนรุ่นปัจจุบันได้รับรู้องค์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้ ตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น และเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยหลักความรู้วิทยาศาสตร์สากล เพื่อสืบทอดองค์ความรู้จากภูมิปัญญาให้เจริญงอกงามยิ่งขึ้นไป

โดยธรรมชาติของดินสอพองมีความเป็นด่างสูง ไม่เหมาะสำหรับใช้กับผิวกาย จึงคิดศึกษาวิธีลดความเป็นด่างของดินสอพองให้พอเหมาะสามารถใช้กับผิวกายได้อย่างปลอดภัย คือมี pH ระหว่าง 5.0-8.0 ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้อย่างมีขั้นตอนได้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ผู้เรียนสามารถเขียนโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถทำการวิจัยได้สำเร็จ เรื่องศึกษาการพัฒนาคุณภาพดินสอพองให้มีความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับผิวกาย
4. ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานการวิจัยและจัดทำรูปเล่ม

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ศึกษาการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์จากเอกสารตำรา
2. ศึกษาองค์ความรู้การผลิตดินสอพองจากชุมชนและเอกสาร
3. ปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาการพัฒนาคุณภาพดินสอพองให้มีความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับผิวกาย
  - 3.1 โดยใช้ตัวทำละลายจากสารสกัดจากพืช
  - 3.2 โดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>)

## สื่อการสอน

1. เอกสารตำราเกี่ยวกับดินสอพอง กรด-ด่าง pH และ pH meter หน่วยงานวิทยาศาสตร์
2. ใบกิจกรรม
3. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ระบุในใบกิจกรรม
4. ดินสอพองตัวอย่าง
5. เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนดินสอพองใช้กับผิวหนัง

## การประเมินผล

1. การเสนอโครงการ คิดเป็นคะแนน 10%
2. การค้นคว้าข้อมูลการผลิตดินสอพองจากท้องถิ่น คิดเป็นคะแนน 20%
3. การปฏิบัติการทดลอง ลดความเป็นด่างของดินสอพอง
  - 3.1 โดยใช้ตัวทำละลาย คิดเป็นคะแนน 35%
  - 3.2 โดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คิดเป็นคะแนน 35%

# ใบกิจกรรมที่ 1

## การเสนอโครงการ

### คำชี้แจง

1. ให้นักศึกษาศึกษารูปแบบการเขียนโครงการ
2. ให้นักศึกษาเขียนโครงการศึกษาการปรับความเป็นกรด-ด่างของดินสอพองให้เหมาะสม

สำหรับผิวภาวดังแบบเสนอโครงการดังนี้

1. ชื่อโครงการ.....
2. ชื่อผู้วิจัย.....
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
4. ความสำคัญที่มาของปัญหา.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. วัตถุประสงค์.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ขอบเขตของการวิจัย.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ระยะเวลาที่ดำเนินการ.....

8. สถานที่ดำเนินงาน.....

9. วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ.....

10. วิธีดำเนินการ.....

11. แผนปฏิบัติงาน.....

12. นิยามศัพท์เฉพาะ.....

13. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....

14. เอกสารอ้างอิง.....

## ใบกิจกรรมที่ 2

### ศึกษาองค์ความรู้การผลิตดินสอพองของบ้านหินสองก้อน

**คำชี้แจง** ให้นักศึกษาศึกษากระบวนการผลิตดินสอพองจากผู้ผลิตดินสอพองของบ้านหินสองก้อน และบันทึกผลการศึกษา

#### บันทึกผลการศึกษา

1. สถานที่ผลิต .....

.....

2. วัตถุดิบและแหล่งวัตถุดิบ .....

.....

3. วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือในการผลิต.....

.....

.....

4. ขั้นตอนการผลิต .....

.....

.....

.....

5. ข้อมูลที่ส่งผลต่อคุณภาพของดินสอพอง.....

5.1 จากขั้นตอนการผลิต.....

5.2 จากคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินสอพอง.....

.....

6. สภาพปัญหา.....

.....

.....

7. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

## ใบกิจกรรมที่ 3

### ศึกษาการลดค่าความเป็นด่างของดินสอพองโดยใช้สารสกัดจากพืช เป็นตัวทำละลาย

#### จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์กรดต่อการลดค่าความเป็นด่างของดินสอพอง
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบชนิดของสารสกัดจากพืชและความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชต่อการลดค่าความเป็นด่างของดินสอพองได้ตามเกณฑ์มาตรฐานมผช.

#### หลักการ

สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์เป็นกรดน่าจะสามารถลดค่าความเป็นด่างของดินสอพองได้

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. หลอดทดลอง
2. บีกเกอร์
3. ใบพืช 5 ชนิด คือ ใบมะขาม ใบก้ามปู ใบคูณ ใบกระถิน ใบหางนกยูง
4. น้ำกลั่น
5. ดินสอพอง
6. pH meter
7. กระดาษกรอง

#### วิธีการทดลอง

1. เตรียมสารสกัดจากใบพืชโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายและให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ
2. วัดค่า pH ของน้ำกลั่น และสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดด้วย pH meter
3. เตรียมละลายดินสอพองในน้ำ และในสารสกัดจากพืชแต่ละชนิด ให้มีความเข้มข้น 10% โดยปริมาตร แล้ววัดค่า pH ของสารละลายดินสอพองในตัวทำละลายแต่ละชนิดด้วย pH meter
4. ปล่อยให้สารละลายดินสอพองตกตะกอน แล้วหา pH ของสารละลายใสด้านบน และ pH ของโคลนตะกอนดินสอพอง
5. เปรียบเทียบ pH ของดินสอพองตามผลการทดลองกับเกณฑ์มผช.

6. บันทึกผลการทดลองและอภิปราย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิด ของตัวทำละลาย	pH ของตัวทำ ละลาย	pH ของ สารละลาย ดินสอพองใน ตัวทำละลาย	pH ของ สารละลายใส ส่วนบนใน ตัวทำละลาย	pH ของโคลน ตะกอนดินสอพอง ในตัวทำละลาย
น้ำ				
สารสกัดใบมะขาม				
สารสกัดใบก้ามปู				
สารสกัดใบคูณ				
สารสกัดใบกระถิน				
สารสกัดใบหางนกยูง				

สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้าในการศึกษารวมทั้งปัญหา และการแก้ปัญหา ตามแบบ  
รายงานความก้าวหน้า

## ใบกิจกรรมที่ 4

### ศึกษาการลดค่าความเป็นด่างของดินสอพองด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

#### จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาการลดค่าความเป็นด่างของดินสอพองโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
2. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการลดค่าความเป็นด่างของดินสอพองได้ตามเกณฑ์

มาตรฐานมผช.

#### หลักการ

แก๊ส  $\text{CO}_2$  ทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดกรด  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับด่างของดินสอพองทำให้ความเป็นด่างของดินสอพองลดลง

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. บีกเกอร์    | 5. HCl      |
| 2. ขวดรูปชมพู่ | 6. หินปูน   |
| 3. จุกคอรั้ง   | 7. น้ำกลั่น |
| 4. ท่อนำแก๊ส   |             |

#### วิธีทดลอง

1. เตรียมสารละลายดินสอพองเข้มข้น 10% โดยปริมาตร
2. วัด pH ของสารละลายดินสอพอง
3. เตรียมแก๊ส  $\text{CO}_2$  โดยใช้สารละลาย 1.0 M. HCl 10 ml ทำปฏิกิริยากับหินปูน  $\text{CaCO}_3$  มากเกินพอ 30 กรัม ในขวดรูปชมพู่แล้วให้แก๊ส  $\text{CO}_2$  ที่เกิดขึ้นผ่านขวดน้ำกลั่นทางท่อนำแก๊สและผ่านต่อไปในสารละลายดินสอพองจนแก๊สหมด
4. วัด pH ของสารละลายดินสอพองหลังผ่านแก๊ส  $\text{CO}_2$  และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มผช.
5. ทำการทดลองซ้ำข้อ 3-5 โดยเปลี่ยนความเข้มข้นของกรด HCl และปริมาตรของสารละลายกรด HCl
6. บันทึกผลการทดลองและอภิปราย

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

ความเข้มข้นของ สารละลาย HCl, M	ปริมาตรของ สารละลาย HCl, ml	pH สารละลาย ดินสอพองเริ่มต้น	pH สารละลาย ดินสอพองหลังผ่าน แก๊ส CO <sub>2</sub>

### สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล

.....

.....

.....

.....

.....

### คำถามหลังการทดลอง

1. ถ้าให้สารละลาย HCl ทำปฏิกิริยากับสารละลายดินสอพองจะมีผลต่อค่า pH ของดินสอพอง หรือไม่อย่างไร
2. การลดความเป็นด่างของดินสอพองที่จะใช้กับผิวกายโดยวิธีผ่านแก๊ส CO<sub>2</sub> กับวิธีเติมกรด HCl ลงไปในสารละลายดินสอพองมีผลแตกต่างกันอย่างไร วิธีไหนดีกว่า เพราะเหตุใด

ให้นักศึกษารายงานความก้าวหน้าในการศึกษารวมทั้งปัญหา การแก้ปัญหาตามแบบ  
รายงานความก้าวหน้า

## ใบกิจกรรมที่ 5

### การวิเคราะห์สรุปผลการศึกษการพัฒนาคุณภาพดินสอพองให้มีความเป็น กรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับพืวกาย

#### คำชี้แจง

1. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาการลดความเป็นด่างของดินสอพองทั้ง 2 วิธี คือ
  - 1.1 ใช้สารสกัดจากพืชเป็นตัวทำละลาย
  - 1.2 ผ่านแก๊ส CO<sub>2</sub> ลงไปในสารละลายดินสอพอง
2. ให้นักศึกษาสรุปและอภิปรายผล
3. ให้นักศึกษาจัดทำรูปเล่มงานวิจัย
4. ให้นักศึกษาประเมินตนเองตามแบบประเมินตนเอง

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน**  
**บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง การจัดทำโครงการศึกษาการพัฒนาคุณภาพดินสอพอง**  
**ให้มีความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับผิวกาย**

1. หมู่บ้านที่ผลิตดินสอพองของจังหวัดลพบุรี ชื่อว่าอะไร
  - ก. บ้านท่าหิน
  - ข. บ้านสะพานอิฐ
  - ค. บ้านหินสองก้อน
  - ง. บ้านท่ากระยาง
2. หลักฐานที่แสดงประวัติดินสอพองของจังหวัดลพบุรีที่เชื่อถือได้คืออะไร
  - ก. ตำนาน
  - ข. จดหมายเหตุ
  - ค. วรรณคดีไทย
  - ง. คำบอกเล่า
3. จุดเด่นที่เห็นเมื่อเข้าไปในหมู่บ้านที่ผลิตดินสอพองคืออะไร
  - ก. คนทำงาน
  - ข. กองดินขาว
  - ค. เครื่องจักร
  - ง. รถบรรทุก
4. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดินสอพอง มีชื่อว่าอะไร
  - ก. ดินมาร์ล
  - ข. ดินขาว
  - ค. ดินเหนียว
  - ง. ดินสอพอง
5. สารประกอบที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของดินสอพองคืออะไร
  - ก. เหล็กคลอไรด์
  - ข. แคลเซียมคลอไรด์
  - ค. อะลูมิเนียมออกไซด์
  - ง. แคลเซียมคาร์บอเนต
6. ธาตุอะไรที่พบมากที่สุดเหนือดินสอพอง
  - ก. เหล็ก
  - ข. ซิลิคอน
  - ค. อะลูมิเนียม
  - ง. แคลเซียม
7. น้ำอะไรที่ชาวบ้านใช้ในการละลายเนื้อดินขาวออกจากดินมาร์ล
  - ก. น้ำบ่อ
  - ข. น้ำประปา
  - ค. น้ำฝน
  - ง. น้ำคลอง
8. น้ำอะไรที่ทำให้ดินสอพองตกตะกอนได้ดีที่สุด
  - ก. น้ำบ่อ
  - ข. น้ำประปา
  - ค. น้ำฝน
  - ง. น้ำคลอง





28. การทดสอบความเป็นกรด-ด่างของดินสอพองที่ใช้กับผิวกายตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กำหนดตามข้อใด
- ก. เตรียมสารละลายตัวอย่างดินสอพองร้อยละ 10 โดยปริมาตรและวัดด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง
  - ข. เตรียมสารละลายตัวอย่างดินสอพองร้อยละ 10 โดยปริมาตรและวัดด้วยการไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน
  - ค. เตรียมสารละลายตัวอย่างดินสอพองร้อยละ 20 โดยปริมาตรและวัดด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง
  - ง. เตรียมสารละลายตัวอย่างดินสอพองร้อยละ 20 โดยปริมาตรและวัดด้วยการไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน
29. ถ้านักเรียนต้องการลดความเป็นด่างของดินสอพอง จะทำอย่างไร
- ก. เติมน้ำ
  - ข. เติมน้ำมะนาว
  - ค. เติมน้ำปูนใส
  - ง. เติมแอลกอฮอล์
30. เทคนิคใดต่อไปนี่ที่สามารถพัฒนาคุณภาพดินสอพองสำหรับผิวหน้า
- ก. ปรับแต่งด้วยน้ำมะขาม
  - ข. บดและสะตุ
  - ค. อบด้วยเตาอบ
  - ง. ถูกทุกข้อ

แบบรายงานความก้าวหน้า

ชื่อโครงการวิทยาศาสตร์ .....  
ผู้จัดทำ .....  
อาจารย์ที่ปรึกษา .....  
วันเริ่มทำโครงการ .....

ผลการทำโครงการ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ปัญหา / อุปสรรคในการทำโครงการ

.....  
.....  
.....

การแก้ปัญหา / อุปสรรคในการทำโครงการ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)

ผู้จัดทำ

## แบบประเมินตนเอง (หลังจากทำโครงการสำเร็จ)

(สำหรับผู้เรียน)

ชื่อโครงการวิทยาศาสตร์ .....

ผู้จัดทำ .....

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

.....

.....

วันเริ่มทำโครงการ .....

วันสิ้นสุดการทำโครงการ .....

### รายละเอียดการประเมิน

1. เหตุผลที่เลือกโครงการนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ช่อง)

เคยทำโครงการลักษณะนี้มาแล้ว

มีผู้ให้ความช่วยเหลือได้

น่าจะได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

ตรงกับความสนใจ

เป็นโครงการที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย

มีวัสดุอุปกรณ์พร้อมอยู่แล้ว

อื่น ๆ (ระบุ)

2. เมื่อเริ่มทำโครงการนี้ พบว่า

ง่ายกว่าที่คิด

ยากกว่าที่คิด

ไม่ยากไม่ง่ายเกินไป

3. เมื่อทำโครงการไประยะหนึ่ง มีความรู้สึกที่ว่า

พอใจ / ภูมิใจ

ไม่พอใจแต่ต้องทำให้เสร็จ

ไม่พอใจอยากเปลี่ยน

เรื่อง

4. ความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา / ผู้เชี่ยวชาญ / ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ได้รับความช่วยเหลือมาก

ได้รับความช่วยเหลือบ้างบางครั้ง

ไม่ได้ได้รับความช่วยเหลือเลย

5. การแก้ปัญหา / อุปสรรคระหว่างการทำโครงการ

แก้ไขด้วยตนเอง

ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา / ผู้เชี่ยวชาญ / ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ไม่มีปัญหา / อุปสรรคเลย

6. ปัญหาที่พบระหว่างการทำโครงการ (ถ้าไม่มีไม่ต้องตอบ) .....  
ระบุ .....  
.....  
.....

7. ความรู้สึกระหว่างการทำโครงการ  
 มีความสุข / สนุกสนาน       เป็นปกติ / เฉย ๆ       เบื่อ/อยากให้เสร็จเร็วๆ

8. ความรู้สึกเมื่อทำโครงการเสร็จ  
 ภูมิใจ / พอใจ       โส่งอก       ไม่พอใจ

9. สิ่งที่ยังไม่พอใจ อยากจะปรับปรุงการทำโครงการครั้งนี้ (ถ้ามีโปรดระบุ)  
.....  
.....

10. ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี) .....  
.....  
.....

สรุปผลการทำงาน  
 ดีมาก       ดี       ปานกลาง       ยังไม่น่าพอใจ

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้จัดทำ

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

**แบบบันทึกคะแนนขณะนำเสนอ**  
(สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา / อาจารย์นิเทศ)

ชื่อโครงการ .....	<b>คะแนน</b>
ผู้จัดทำโครงการ .....	

รายการที่ประเมิน	ผลการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ หลักการ และหลักการทำโครงการทั่วไป					
2. รู้จักคิดวิเคราะห์ตนเอง สภาพแวดล้อม หาทงเลือกในการทำโครงการ					
3. มีความรู้ ความเข้าใจถึงประโยชน์ของโครงการที่เลือก					
4. มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือเอกสารอ้างอิง เพื่อเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา					
5. วิเคราะห์และวางแผนปฏิบัติงาน ได้ถูกต้องเหมาะสมตามขั้นตอนกระบวนการทำงาน					
6. ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ รู้จักแก้ปัญหา ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ					
7. ทำการเขียนรายงานครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญและสมบูรณ์					
8. การใช้ศัพท์เทคนิคและการสะกคคำถูกต้อง					
9. การออกแบบ การจัดแสดงผลงานทำได้นำสนใจและถูกต้องตามรูปแบบ					
10. ลักษณะของผลงานด้านความคิด					
11. ประโยชน์ของผลงาน ความประณีต ความสวยงาม และความคงทนของชิ้นงาน					
12. ทำงานด้วยความอดทน ทุ่มเท มุมานะ และความตั้งใจจริง					
<b>รวมคะแนน</b>					

