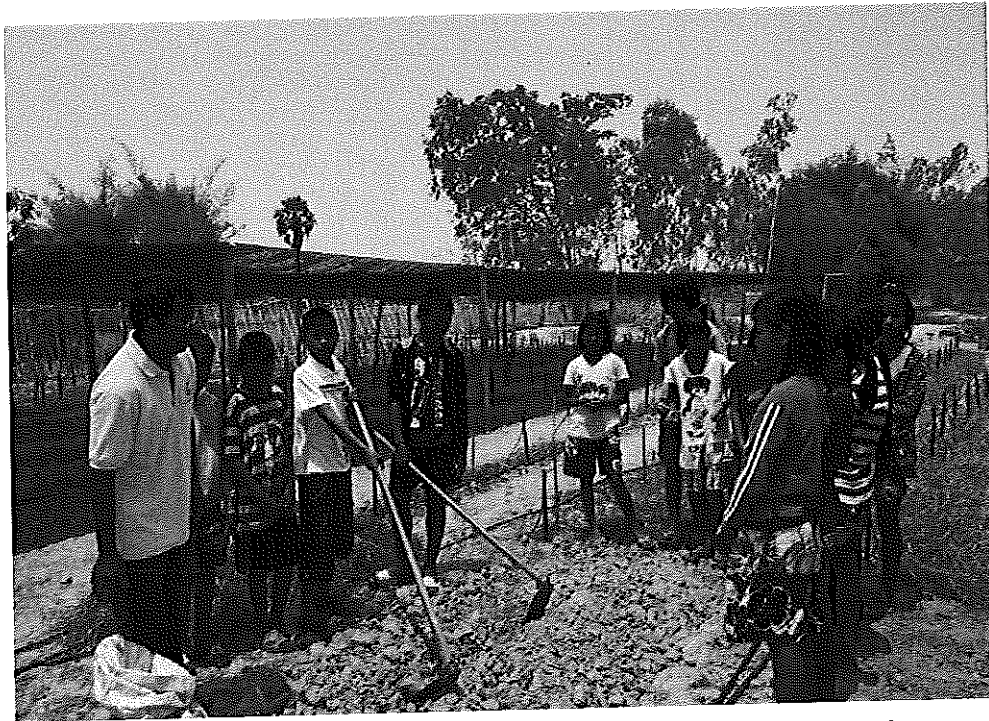


ภาพประกอบที่ 5 การจัดการเรียนรู้ของครูภูมิปัญญาท้องถิ่น (3)



ภาพประกอบที่ 6 การจัดการเรียนรู้ของครูภูมิปัญญาท้องถิ่น (4)

จากกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น มีขั้นตอนดังนี้

## 1. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสำรวจบริเวณภายในแหล่งเรียนรู้

1.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจภาพรวมของเนื้อหาสาระที่จะเรียน และแนวทางการเรียนจากแหล่งเรียนรู้

1.2 เนื้อหาสาระ ได้แก่ ประวัติความเป็นมาของคนในชุมชน ลักษณะทั่วไปของ แหล่งเรียนรู้ ไร่ นา สวน ผสม ของ นาย อรุณ คำสิงห์ แนวทางการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ของภูมิปัญญา ท้องถิ่น

1.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นเล่าประวัติความเป็นมาของชุมชน แนะนำแหล่งเรียนรู้ และแนวทางการจัดการเรียนรู้

## 2. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงหลักสำคัญของการเกษตร

2.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนเห็นความสำคัญของดิน น้ำ พืช และสิ่งแวดล้อม

2.2 เนื้อหาสาระ ได้แก่ ความสำคัญของดิน น้ำ พืช และสิ่งแวดล้อม

2.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและ ซักถามในประเด็น

2.3.1 ทำไมเราถึงต้องเรียนรู้เรื่องดิน

2.3.2 ดินมีความสำคัญอย่างไร

2.3.3 ดินเกี่ยวข้องกับการเกษตรอย่างไร

## 3. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งประเด็นคำถามลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

3.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะดินที่ เหมาะสมกับการเพาะปลูก

3.2 เนื้อหาสาระ ลักษณะดินที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก ลักษณะดินในท้องถิ่น

3.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและ ซักถามในประเด็น

3.3.1 ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก มีลักษณะอย่างไร

3.3.2 ลักษณะดินในท้องถิ่นเป็นอย่างไร

3.3.3 ให้เปรียบเทียบลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกกับดินลักษณะดินที่

อยู่ในท้องถิ่น

3.3.4 นักเรียนสามารถพบดินที่ดีที่สุดในท้องถิ่น อยู่สถานที่ใดบ้าง

## 4. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นจัดกิจกรรมให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับดิน

4.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนตั้งสมมติฐานและหาแนวทางตรวจสอบสมมติฐานได้

4.2 เนื้อหาสาระ ได้แก่ สมมติฐานและแนวทางตรวจสอบดินที่เหมาะสมกับการ

เพาะปลูก

4.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานและตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับดิน เช่น

4.3.1 ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก คือ ดินที่อุดมสมบูรณ์ มีธาตุอาหารมาก มีลักษณะสีดำ

4.3.2 ดินที่ดีที่สุดที่พบเห็นในท้องถิ่น คือ ดินที่มีลักษณะร่วนซุย เพราะเป็นดินที่ไม่มีสารเคมีเจือปน ซึ่งจะมีอยู่บริเวณคอนปู้ตา โลกป่าหินลาด

4.3.3 นักเรียนมีการตรวจสอบสมมติฐานของตนเอง โดยการไปดูพื้นที่ที่มีดินค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ในท้องถิ่นจริง โดยการพาสำรวจของภูมิปัญญาท้องถิ่น

5. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสำรวจและสังเกตลักษณะของดิน

5.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกลักษณะของดินในท้องถิ่น

5.2 วิธีจัดการเรียนรู้ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและซักถามในประเด็น ลักษณะของดินบริเวณบ้านของนักเรียนเป็นอย่างไร มีความเหมือน ความแตกต่างกันอย่างไร

6. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงประเภทหรือชนิดของดิน

6.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกชนิดของดิน

6.2 เนื้อหาสาระ

6.2.1 ดินทราย คือ มีลักษณะเป็นเม็ด ไม่จับเป็นก้อน ขาดแร่ธาตุอาหารของพืช ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ใช้น้ำน้อย

6.2.2 ดินเหนียว คือ มีลักษณะเหนียว จับเป็นก้อน ยากต่อการไถพรวน ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ใช้น้ำมาก

6.2.3 ดินร่วน คือ มีอินทรีย์วัตถุ อุดมสมบูรณ์ เหมาะแก่การเพาะปลูก ใช้น้ำค่อนข้างมาก

6.2.4 ดินมีพลัง คือ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเปรียบเทียบได้ว่า ดินที่สามารถสร้างพลังให้ตัวเองและก็จะสร้างให้กับต้นพืชที่นำมาทำการเพาะปลูก ให้มีการเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี

6.2.5 ดินในท้องถิ่นที่ดีที่สุด คือ ดินคอนปู้ตา มีลักษณะกล่าวคือ ดินที่ไม่มีสารเคมีปนเปื้อน มีอยู่บริเวณที่ชาวบ้านเชื่อกันว่ามีเทพยดาคุ้มครองพื้นที่นั้น ชาวบ้านจึงไม่ไปใช้ประโยชน์ส่วนตนในบริเวณดังกล่าว

6.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายเกี่ยวกับลักษณะดินและยกตัวอย่างประกอบ

## 7. คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช

7.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช

7.2 เนื้อหาสาระ ผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช

7.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนอภิปรายและซักถามในประเด็น

7.3.1 หากพืชขาดธาตุอาหารแต่ละชนิดที่กล่าวมา จะส่งผลอย่างไรต่อการเจริญเติบโตของพืช

## 8. คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงธาตุอาหารหลักในดินที่สำคัญต่อพืช

8.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับธาตุอาหารหลักในดินที่สำคัญต่อพืช

8.2 เนื้อหาสาระ

8.2.1 ไนโตรเจน (N) ทำหน้าที่บำรุงใบ หากพืชขาดไนโตรเจน จะมีลักษณะใบเหลือง วิธีแก้ไข นำปุ๋ยที่หาได้ง่ายจากชุมชน นั่นคือ ปุ๋ยคอก ซึ่งจะมีไนโตรเจนอยู่ปริมาณมากใส่ในดิน

8.2.2 ฟอสฟอรัส (P) ทำหน้าที่บำรุงต้น ราก และดอก หากพืชขาดฟอสฟอรัส จะมีลักษณะดอกไม่ติด วิธีแก้ไข นำเศษอาหารใส่ในดิน และนำไปใส่เดือนลงมาปล่อยไว้ในดินเพื่อช่วยในการพรวนดิน

8.2.3 โพแทสเซียม (K) ทำหน้าที่บำรุงผล หากพืชขาดโพแทสเซียมจะมีลักษณะผลจะไม่ติด วิธีแก้ไข นำหอยเชอร์รี่ที่เป็นศัตรูในนาข้าวมาทำการสับ แล้วนำมาใส่เป็นปุ๋ยให้แก่พืช

8.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ

## 9. คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตวิธีการปรับปรุงสภาพดิน

9.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจวิธีการปรับสภาพดินให้เหมาะสม

9.2 เนื้อหาสาระ การปรับสภาพดินดำเนินการดังนี้

9.2.1 นำปุ๋ยหมักธรรมชาติที่เตรียมไว้ หว่านลงบนพื้นดิน ที่จะทำการเพาะปลูก

9.2.2 ฉีดพ่นน้ำจุลินทรีย์หรือน้ำ EM ด้วยเครื่องฉีดพ่น

9.2.3 ทำการไถกลบ

9.2.4 ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3 ต้องทำในเวลาไล่เลี่ยกัน เนื่องจากหากทำทีละขั้นตอนให้เสร็จก่อนแล้วขั้นขั้นตอนใหม่ จะทำให้จุลินทรีย์ตายได้

9.2.5 ปล่อดินที่ปรับสภาพแล้วทิ้งไว้ 5-7 วัน จึงสามารถเพาะปลูกได้ หากมีการปลูกก่อน เมล็ดพืชอาจฝ่อ และไม่เจริญเติบโต

10. คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงวิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

10.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบดินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับดิน

10.2 เนื้อหาสาระ ได้แก่

10.2.1 การทดสอบดินในเบื้องต้น ทำได้โดย ขุดดินบริเวณที่จะเพาะปลูกลึกลงไปประมาณ 1 คืบ แล้วเก็บตัวอย่างดินที่ความลึกนั้น (ส่วนถ้าจะทำการปลูกไม้ยืนต้น ควรมีเก็บตัวอย่างดินที่ความลึกประมาณ 1.5-2 เมตร) แล้วนำตัวอย่างดินที่เก็บได้ไปทดสอบกับน้ำยาทดสอบ ซึ่งหน่วยงานราชการจะเข้ามาทำการตรวจสอบ เพื่อให้ทราบว่าดินมีธาตุอาหารมากน้อยเพียงใด และเหมาะแก่การเพาะปลูกหรือไม่

10.2.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน ได้แก่ กรมพัฒนาที่ดิน เกษตรตำบล หมอดินอาสา ในชุมชนของเราก็คือ ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับดิน และช่วยนำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ที่กรมพัฒนาที่ดิน

10.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและซักถาม ในประเด็นที่สำคัญในเรื่อง การทดสอบดินในเบื้องต้นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน

11. คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายวิธีการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

11.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการค้นหาความรู้

11.2 เนื้อหาสาระ วิธีการค้นหาความรู้เกี่ยวกับดินจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ ตำรา หรือ อินเทอร์เน็ต การเข้าร่วมการอบรมความรู้ตามหน่วยงานวิชาการที่เกี่ยวข้อง

11.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ คุรุภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและซักถาม และหาข้อสรุปในประเด็นการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

12. คุรุภูมิปัญญาสาธิตและอธิบายขั้นตอน วิธีการทำน้ำหมักข่าข้าว

12.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน วิธีทำน้ำหมักข่าข้าว

12.2 เนื้อหาสาระ ขั้นตอนและวิธีการทำน้ำหมักข่าข้าว

12.3 วัสดุอุปกรณ์ น้ำข่าข้าว EM กากน้ำตาล ถ้วยตวง และภาชนะที่ใช้หมัก

12.4 ขั้นตอนวิธีการ

12.1.1 เติมน้ำ EM และกากน้ำตาลอย่างละ 2 ช้อน ต่อน้ำข่าข้าว 2 ลิตร

12.1.2 ผสม EM กากน้ำตาลและน้ำข่าข้าวให้เข้ากัน

12.1.3 เทส่วนผสมที่ได้ใส่ในขวดที่เตรียมไว้ปิดฝาให้แน่น

12.1.4 ตั้งในที่ร่มประมาณ 7 วัน จึงนำไปใช้ได้และใช้ให้หมดภายใน 7 วัน

## 12.2 ข้อควรจำ

12.2.1 ควรระบุวันเดือนปี ที่ผลิตคิดไว้ข้างขวดเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้

12.2.2 ในระหว่างการหมักจะมีแก๊สเกิดขึ้นให้สังเกตเมื่อขวดบวมมากควรเปิดฝาเพื่อคลายแก๊สออกแล้วปิดฝาให้สนิทเหมือนเดิมทำอย่างนี้จนครบ 7 วันจึงนำไปใช้ได้

## 12.3 การนำไปใช้งาน

12.3.1 EM หมักน้ำข้าวข้าว 2 ซอนแกง (20 ซีซี) ผสมน้ำ 10 ลิตร เช็ดตู้พื้นห้องของบ้านหรืออาคาร ฉีดพื้นห้องครัว ห้องนอน และภายในรถยนต์

12.3.2 EM หมักน้ำข้าวข้าว 1 ซอนแกง (10 ซีซี) ผสมน้ำ 10 ลิตร ทำความสะอาดภาชนะด้วยแชม ล้างสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ ฉีดพ่นถังขยะและกองขยะ รดน้ำต้นไม้ในสวนภายในบ้าน

12.3.3 EM หมักน้ำข้าวข้าว ไม่ผสมน้ำ เทหรือราดชักโครก โถปัสสาวะ ท่อน้ำทิ้ง และบ่อน้ำบาดาลเสีย

12.4 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น ใช้การอธิบาย และยกตัวอย่างประกอบ

## 13. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนลงมือปฏิบัติทำน้ำหมักข้าวข้าว

13.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำน้ำหมักข้าวข้าวด้วยตนเอง

13.2 เนื้อหาสาระ การลงมือปฏิบัติทำน้ำหมักข้าวข้าว

13.3 วิธีการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการทำน้ำหมักข้าวข้าว

## 14. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งประเด็นคำถามความแตกต่างของปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี

14.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี

14.2 เนื้อหาสาระ ความแตกต่างของปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี

14.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นความแตกต่างระหว่างปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี

## 15. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตวิธีการทำปุ๋ยหมัก

15.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกวิธีการทำปุ๋ยหมัก

15.2 เนื้อหาสาระ วิธีการทำปุ๋ยหมัก

### 15.3 วัสดุอุปกรณ์

15.3.1 มูลสัตว์แห้งทุกชนิด จำนวน 1 ส่วน (ปีบ)

15.3.2 แกลบดิน จำนวน 1 ส่วน (ปีบ)

15.3.3 รำละเอียด จำนวน 1 ส่วน (ปีบ)

- 15.3.4 จุลินทรีย์ EM                      จำนวน 20 ซีซี
- 15.3.5 กากน้ำตาล                        จำนวน 20 ซีซี
- 15.3.6 น้ำสะอาด                         จำนวน 10 ลิตร

15.4 ขั้นตอนวิธีการ

15.4.1 นำเกลบกับมูลสัตว์ผสมให้เข้ากัน

15.4.2 ผสม EM กับกากน้ำตาล กับน้ำ 10 ลิตรที่เตรียมไว้โดยใช้บัวรดน้ำรดบน กองมูลสัตว์กับเกลบให้ชุ่มแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน มีความชื้นพอดีประมาณ 50 %

15.4.3 นำรำละเอียดลงคลุกเคล้าให้เข้ากันกับเกลบที่ผสมกับมูลสัตว์แล้วนำไปหมักดังนี้

1) กองบนพื้นหนาประมาณ 15-20 ซม. คลุมด้วยกระสอบป่านหมักไว้ 7 วัน กลับกองปุ๋ยหมัก ทุกวัน วัน 1-2 ครั้ง

2) หมักในกระสอบหมักไว้ 5-7 วัน จะปิดปากกระสอบหรือไม่ปิดก็ได้

3) หมักในตะกร้าวางซ้อนกันคลุมด้วยกระสอบป่านหมักไว้ 5-7 วัน นำไปใช้

ได้

4) ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดีจะมีกลิ่นหอมเหมือนเห็ดแห้งและเย็นแล้วนำไปใช้ได้ หรือจะบรรจุกระสอบเก็บไว้ในที่ๆ ไม่มีความชื้น ควรใช้ให้หมดภายใน 4 เดือน

15.5 การนำไปใช้ประโยชน์

15.5.1 เตรียมดินเพื่อปลูกพืชผัก ผลไม้ พืชไร่ นาข้าว ฯลฯ

15.5.2 บำรุงดิน ในไร่นา สวน ให้สมบูรณ์อยู่เสมอ

15.5.3 ใช้ปรับสภาพน้ำเน่าและกำจัดกลิ่น

15.5.4 ใช้ในการเตรียมบ่อเลี้ยงปลา กุ้ง แทนสารเคมีและปูนขาว

15.6 วิธีการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตประกอบ

16. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนลงมือทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

16.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

16.2 เนื้อหาสาระ ขั้นตอนวิธีการการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

16.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ ตรวจสอบอุปกรณ์ และร่วมกันลงมือปฏิบัติทำปุ๋ยหมัก

17. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายวิธีการปรับสภาพดิน และน้ำ

17.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปรับสภาพดิน

และน้ำ

17.2 เนื้อหาสาระ การปรับสภาพดินและน้ำ

17.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและซักถามเกี่ยวกับการปรับสภาพดินและน้ำ

18. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสรุปผลการปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูกโดยใช้ น้ำหมักและปุ๋ยหมัก

18.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปรับปรุงสภาพดินด้วยน้ำหมักและปุ๋ยหมัก

18.2 เนื้อหาสาระ สรุปผลการปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูกโดยใช้น้ำหมักและปุ๋ยหมัก

18.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและซักถามเกี่ยวกับการนำน้ำหมักและปุ๋ยหมักมาปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูก

19. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสกัดขุมความรู้ การสังเคราะห์แก่นความรู้ การทบทวนหลังปฏิบัติและการถอดบทเรียน

19.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

19.2 เนื้อหาสาระ ความรู้ที่ได้จากการศึกษาและปฏิบัติจริง

19.3 วิธีจัดการเรียนรู้

19.3.1 การสกัดขุมความรู้ เป็นการจับประเด็นจากการฟังเรื่องเล่าจากภูมิปัญญา โดยความรู้ที่ได้ของนักเรียนแต่ละคนนั้น ขึ้นอยู่กับทักษะการฟังและความสามารถในการจับประเด็น ซึ่งแต่ละคนจะเขียนขุมความรู้ลงบนกระดาษที่แจกให้ ไม่จำกัดจำนวนว่าแต่ละคนจะเขียนได้กี่ขุม

19.3.2 การสังเคราะห์แก่นความรู้ ซึ่งมาจากขุมความรู้ที่สกัดมาจากการฟังเรื่องเล่าของภูมิปัญญาซึ่งมีเป็นจำนวนมาก โดยนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และพิจารณา ซึ่งจะทำได้ สามารถจัดกลุ่มได้ แล้วตั้งชื่อ โดยให้ครอบคลุมขุมความรู้ทั้งหมดทำให้แก่นความรู้เป็นสมรรถนะ ที่เป็นผลรวมของขุมความรู้ทั้งหมด

19.3.3 การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยให้ สะท้อนตามข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ ให้เวลากับนักเรียนประมาณ 30 นาที ในบรรยากาศที่เป็นกันเองพบว่า การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและสามารถนำบทเรียนไปประยุกต์ใช้ได้ทันทีและยังเห็นกิจกรรม และตัวบุคคลอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของผู้นำทีมและกระบวนการปฏิบัติงาน โดยการให้และการรับ ข้อมูลย้อนกลับในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ไม่เข้มข่มคุกคามหรือที่เรียกว่าแบบกัลยาณมิตรและยังให้ โอกาสบุคคลรับฟังความคิดเห็นและแสดงความคิดเห็นของตนเองให้กับผู้อื่นได้รับฟังด้วย นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่มีความตั้งใจในการปฏิบัติงานรับผิดชอบในหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายอย่าง เต็มใจและเต็มความสามารถ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข



19.3.4 การถอดบทเรียน หลังจากทีนักเรียนและภูมิปัญญาท้องถิ่นได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน แล้วนักเรียนและภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกันสรุปโดยเขียนเป็นแผนที่ความคิดลงในกระดาษชาร์ทที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ เสร็จแล้ว ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและเพิ่มเติมด้วยการถามต่อเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ ชัดเจน แล้วให้นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดจดบันทึกของตนเอง

20. ภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนเตรียมการนำเสนอผลความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา

20.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถเตรียมชิ้นงานเพื่อนำเสนอได้

20.2 เนื้อหาสาระ การจัดทำผลงานและเตรียมการนำเสนอผลงาน

20.3 วิธีจัดการเรียนรู้ คือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน เพื่อจัดทำผลงาน การสรุปบทเรียน และเตรียมการนำเสนอผลงาน โดยจัดทำเป็นเอกสาร รายงาน แผ่น โคร่งงาน

21. ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักเรียนนำเสนอผลงานกลุ่มและร่วมกันประเมินผลงาน

21.1 วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะในการนำเสนอผลงาน

21.2 เนื้อหาสาระ การนำเสนอผลงานของนักเรียน

21.3 วิธีจัดการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเอง รวมทั้งร่วมประเมินตนเอง และให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนประเมินผลงาน ร่วมกันตั้งคำถามใหม่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ต่อไป

21.4 ผู้วิจัยได้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่นมาวิเคราะห์หาความสอดคล้องกับแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ปรากฎตั้ง ตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการสังเคราะห์ความสอดคล้องของกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่องดินในท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

กระบวนการเรียนรู้ เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยภูมิปัญญาท้องถิ่น	ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
1. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสำรวจบริเวณภายในแหล่งเรียนรู้	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
2. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงหลักสำคัญของการเกษตร	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
3. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งประเด็นคำถามลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
4. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นจัดกิจกรรมให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับดิน	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
5. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสำรวจและสังเกตลักษณะของดิน	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
6. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงประเภทหรือชนิดของดิน	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
7. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
8. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงธาตุอาหารหลักในดินที่สำคัญต่อพืช	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
9. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตวิธีการปรับปรุงสภาพดิน	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
10. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงวิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
11. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายวิธีการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

กระบวนการเรียนรู้ เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยภูมิปัญญาท้องถิ่น	ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs)
12. ครูภูมิปัญญาสาธิตและอธิบายขั้นตอน วิธีการทำ น้ำหมักชีวภาพ -วัสดุอุปกรณ์ -วิธีการทำ -ภูมิปัญญาท้องถิ่นสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ให้แก่นักเรียนในขั้นตอนกระบวนการกรองน้ำหมัก -การนำไปใช้ประโยชน์	ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)  ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)  ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)
13. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนลงมือปฏิบัติทำ น้ำหมักชีวภาพ	ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ชั้นประเมิน (Evaluation)
14. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งประเด็นคำถามความ แตกต่างของปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี	ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
15. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตวิธีการทำ ปุ๋ยหมัก	ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
16. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนลงมือทำปุ๋ยหมัก ชีวภาพ	ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ชั้นประเมิน (Evaluation)
17. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายวิธีการปรับสภาพดิน และน้ำ	ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
18. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสรุปผลการปรับ สภาพดินก่อนการเพาะปลูก โดยใช้ น้ำหมักและปุ๋ย หมัก	ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
19. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสกัดขุมความรู้ การสังเคราะห์แก๊สความรู้ การทบทวนหลังปฏิบัติ และการถอดบทเรียน	ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
20. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนเตรียมการ นำเสนอผลความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา	ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
21. ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักเรียนนำเสนอผลงาน กลุ่มและร่วมกันประเมินผลงาน	ชั้นประเมิน (Evaluation)

จากตารางที่ 11 พบว่า กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง ดินในท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสอดคล้องกับแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation)

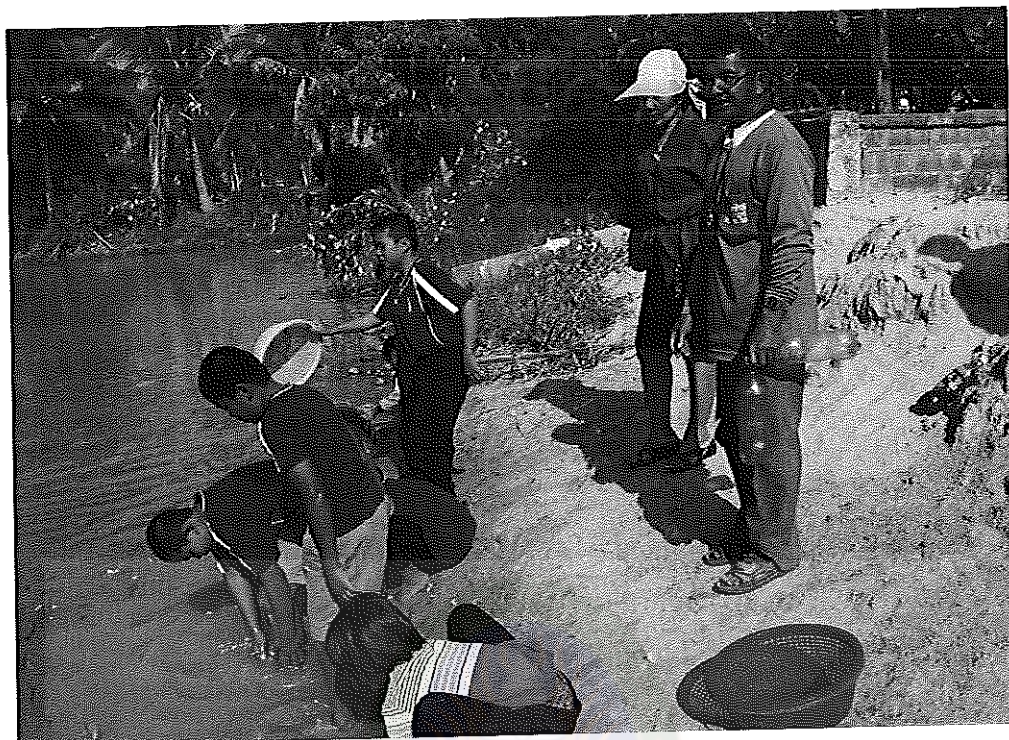
ผลการศึกษาวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

1. วิธีการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

จากที่นักเรียนได้เรียนรู้กับครูภูมิปัญญาท้องถิ่นระหว่างวันที่ 1-30 มิถุนายน 2555 ผู้วิจัยได้สรุปวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน ดังภาพประกอบที่ 7-10



ภาพประกอบที่ 7 วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (1)



ภาพประกอบที่ 8 วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (2)



ภาพประกอบที่ 9 วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (3)



ภาพประกอบที่ 10 วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (4)

รายละเอียดการเรียนรู้ของนักเรียน สรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนสำรวจบริเวณภายในแหล่งเรียนรู้

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนฟังเรื่องเล่าจากครูภูมิปัญญาท้องถิ่น ชักถาม และศึกษาแหล่งเรียนรู้

2. นักเรียนศึกษาความสำคัญของหลักการสำคัญของการเกษตร

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ชักถาม ตอบปัญหา และสรุปประเด็นสำคัญ ในเรื่อง ความสำคัญของดิน น้ำ พืช และสิ่งแวดล้อม

3. นักเรียนศึกษาลักษณะของดินที่เหมาะสมกับท้องถิ่น และลักษณะของดินในท้องถิ่น

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ชักถาม ตอบปัญหาและสรุปประเด็นสำคัญในเรื่อง ดินที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก ลักษณะของดินในท้องถิ่นและเปรียบเทียบดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูกกับดินในท้องถิ่น

4. นักเรียนตั้งสมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับดิน

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนตั้งสมมติฐานและตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับดิน และไปศึกษาพื้นที่จริงที่มีดินตามสมมติฐาน

5. นักเรียนสำรวจและสังเกตลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ชักถาม และศึกษาลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ ในท้องถิ่น และสรุปประเด็นสำคัญ ลักษณะของดินในแต่ละแห่งในท้องถิ่น

## 6. นักเรียนศึกษาลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ฟังอธิบาย และสังเกต ลักษณะดินจากครุภูมิปัญญาท้องถิ่น

## 7. นักเรียนศึกษาผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช และวิธีการเพิ่มธาตุอาหาร

ในดิน

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ อภิปราย ชักถาม และหาข้อสรุปในประเด็นผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช และวิธีการเพิ่มธาตุอาหาร ในดิน

## 8. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารหลักในดินที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของ

พืช

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ฟังอธิบาย และศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ และสรุปประเด็นสำคัญ ในเรื่อง ธาตุอาหารหลักในดินที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช

## 9. นักเรียนศึกษาวิธีการปรับสภาพดิน

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนฟังบรรยาย ศึกษาแหล่งเรียนรู้ และสรุปประเด็นสำคัญ ในเรื่อง วิธีการปรับสภาพดิน

## 10. นักเรียนศึกษาวิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ อภิปราย ชักถาม และสรุปประเด็นสำคัญในเรื่อง วิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน

## 11. นักเรียนศึกษาวิธีการค้นหาความรู้เรื่องดินจากแหล่งต่าง ๆ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ตอบคำถาม และสรุปประเด็นสำคัญในเรื่อง วิธีการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

## 12. นักเรียนศึกษาวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนฟังอธิบาย ดูการสาธิต และสรุปขั้นตอนวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

## 13. นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ลงมือปฏิบัติจริงในการทำน้ำหมักชีวภาพ

## 14. นักเรียนศึกษาความแตกต่างระหว่างปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ชักถาม และสรุปประเด็นสำคัญในเรื่องความแตกต่างระหว่างปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี

## 15. นักเรียนศึกษาวิธีการทำปุ๋ยหมัก และการเตรียมปุ๋ยหมักธรรมชาติ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนฟังอธิบาย ดูการสาธิต และสรุปประเด็นสำคัญในเรื่อง วิธีการทำปุ๋ยหมัก และการเตรียมปุ๋ยหมักธรรมชาติ

16. นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนทำงานกลุ่ม แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติจริงในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

17. นักเรียนศึกษาวิธีการปรับสภาพดิน และการปรับสภาพน้ำ

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ซักถาม และสรุปประเด็นสำคัญในเรื่องการปรับสภาพดินและการปรับสภาพน้ำ

18. นักเรียนสรุปผลของการนำน้ำหมักและปุ๋ยหมักมาปรับสภาพดินและเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนอภิปราย ซักถามและสรุปประเด็นสำคัญในเรื่อง ผลของการนำน้ำหมักและปุ๋ยหมักมาปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูก และการเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี

19. นักเรียนสกัดขุมความรู้ การสังเคราะห์แก่นความรู้ การทบทวนหลังปฏิบัติและการถอดบทเรียน

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ

19.1 การสกัดขุมความรู้ ซึ่งเป็นการจับประเด็นจากการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนแต่ละคน โดยขึ้นอยู่กับทักษะการฟังและความสามารถในการจับประเด็นซึ่งแต่ละคนจะเขียนขุมความรู้ลงบนกระดาษที่แจกให้ไม่จำกัดจำนวนว่าแต่ละคนจะเขียนได้กี่ขุม

19.2 การสังเคราะห์แก่นความรู้ ซึ่งเป็นการนำขุมความรู้ที่สกัดมาได้ที่มีเป็นจำนวนมาก โดยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และพิจารณา ซึ่งจะทำให้สามารถจัดกลุ่มได้ แล้วตั้งชื่อโดยให้ครอบคลุมขุมความรู้ทั้งหมดทำให้แก่นความรู้เป็นสมรรถนะที่เป็นผลรวมของขุมความรู้ทั้งหมด

19.3 การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน ซึ่งนักเรียนตอบคำถาม จำนวน 5 ข้อ ให้เวลาประมาณ 30 นาที ในบรรยากาศที่เป็นกันเอง พบว่า การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและสามารถนำบทเรียนไปประยุกต์ได้ทันทีและยังเห็นกิจกรรมและตัวบุคคลอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของผู้นำทีมและกระบวนการปฏิบัติงาน โดยการให้และการรับข้อมูลย้อนกลับในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ไม่ข่มขู่คุกคามหรือที่เรียกว่าแบบกัลยาณมิตรและยังให้โอกาสบุคคลรับฟังความคิดเห็นและแสดงความคิดเห็นของตนเองให้กับผู้อื่นได้รับฟังด้วย นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่มีความตั้งใจในการปฏิบัติงานรับผิดชอบในหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายอย่างเต็มใจและเต็มความสามารถ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข



19.4 การถอดบทเรียน ซึ่งเป็นการร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญต่าง ๆ ร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเขียนเป็นแผนที่ความคิดลงในกระดาษชาร์ตที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ เสร็จแล้ว ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและเพิ่มเติมด้วยการถามต่อเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ ชัดเจน แล้วให้นักเรียนจดบันทึกลงในสมุดจดบันทึกของตนเอง

20. นักเรียนเตรียมการนำเสนอผลความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนทำงานกลุ่ม แต่ละกลุ่มจัดทำข้อสรุปจากการเรียนรู้ จัดทำผลงานเพื่อเตรียมการนำเสนอ

21. นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมประเมินผลงาน

วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ประเมินตนเองและประเมินเพื่อน สรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงผลงานต่อไป

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสอดคล้องวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนกับแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการสังเคราะห์ความสอดคล้องของวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องดินในท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs)

วิธีการเรียนรู้ เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยภูมิปัญญาท้องถิ่น	ขั้นตอนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs)
1. นักเรียนสำรวจบริเวณภายในแหล่งเรียนรู้	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
2. นักเรียนศึกษาความสำคัญของหลักการสำคัญของการเกษตร	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
3. นักเรียนศึกษาลักษณะของดินที่เหมาะสมกับท้องถิ่น และลักษณะของดินในท้องถิ่น	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
4. นักเรียนตั้งสมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับดิน	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
5. นักเรียนสำรวจและสังเกตลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
6. นักเรียนศึกษาลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

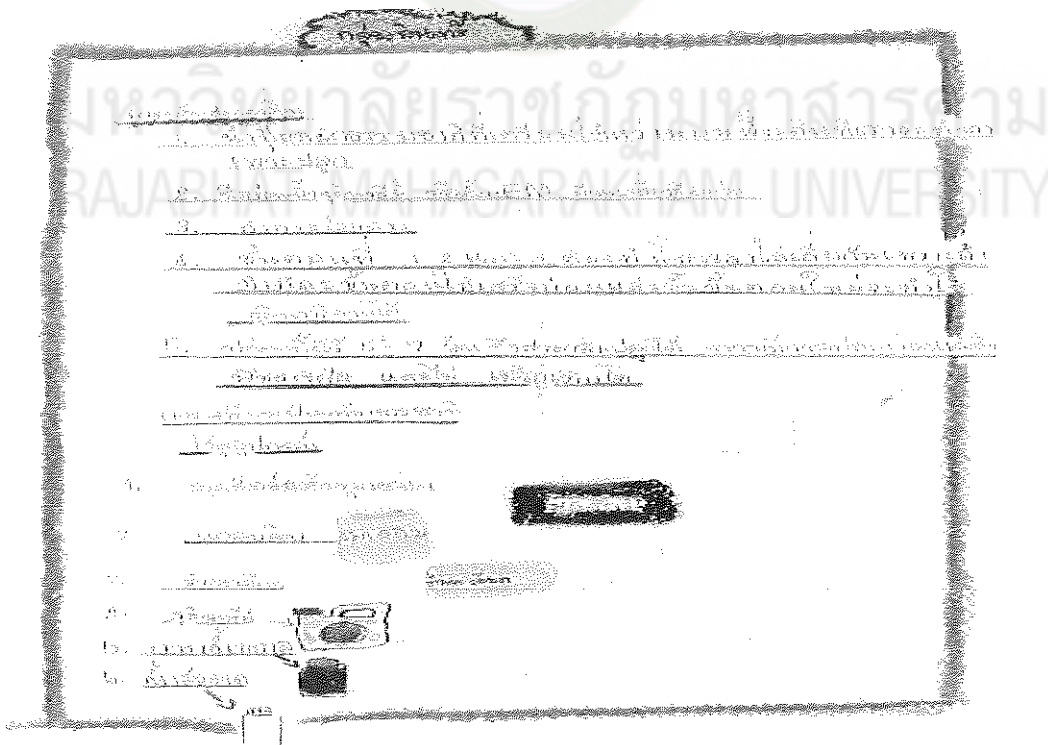
วิธีการเรียนรู้ เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยภูมิปัญญาท้องถิ่น	ขั้นตอนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs)
7. นักเรียนศึกษาผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช และวิธีการเพิ่มธาตุอาหารในดิน	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
8. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารหลักในดินที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
9. นักเรียนศึกษาวิธีการปรับสภาพดิน	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
10. นักเรียนศึกษาวิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
11. นักเรียนศึกษาวิธีการค้นหาความรู้เรื่องดินจากแหล่งต่าง ๆ	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
12. นักเรียนศึกษาวิธีการทำน้ำหมักขี้วัว	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
-นักเรียนบอกคุณธรรมจริยธรรมที่ควรปฏิบัติในการทำน้ำขี้วัว	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
-นักเรียนบอกการนำน้ำขี้วัวไปใช้ประโยชน์	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
13. นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำน้ำหมักขี้วัว	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นประเมิน (Evaluation)
14. นักเรียนศึกษาความแตกต่างระหว่างปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
15. นักเรียนศึกษาวิธีการทำปุ๋ยหมัก และการเตรียมปุ๋ยหมักธรรมชาติ	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
16. นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นประเมิน (Evaluation)
17. นักเรียนศึกษาวิธีการปรับสภาพดิน และการปรับสภาพน้ำ	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
18. นักเรียนสรุปผลของการนำน้ำหมักและปุ๋ยหมักมาปรับสภาพดินและเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
19. นักเรียนสกัดขุมความรู้ การสังเคราะห์แก่นความรู้ การทบทวนหลังปฏิบัติและการถอดบทเรียน	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

วิธีการเรียนรู้ เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยภูมิปัญญาท้องถิ่น	ขั้นตอนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
20. นักเรียนเตรียมการนำเสนอผลความรู้ที่ได้รับ จากการเรียนรู้ที่ผ่านมา	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
21. นักเรียนนำเสนอผลงานและร่วมประเมินผลงาน	ขั้นประเมิน (Evaluation)

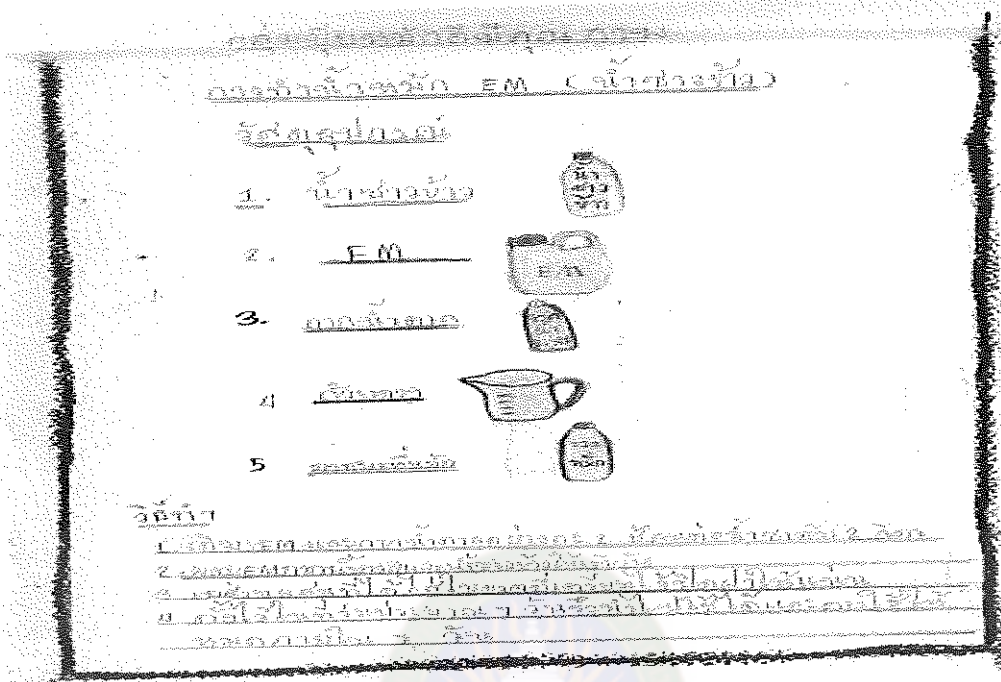
จากตารางที่ 12 พบว่า นักเรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่องดินในท้องถิ่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสอดคล้องกับแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation)

## 2. ผลงานของนักเรียนจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

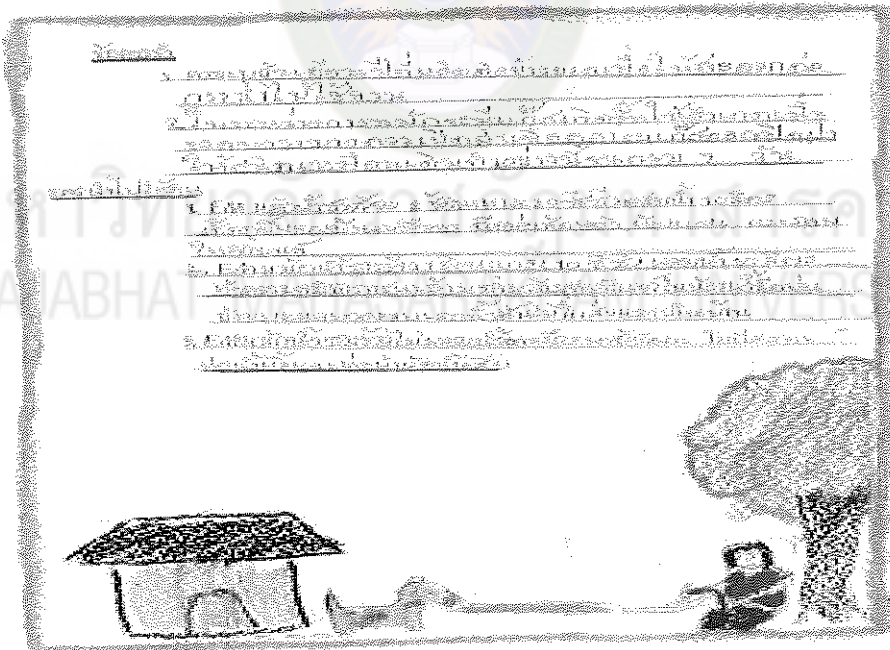
จากการจัดกระบวนการเรียนรู้ นักเรียน ได้ถอดบทเรียน วิทยาศาสตร์ โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น ดังภาพประกอบที่ 11-14



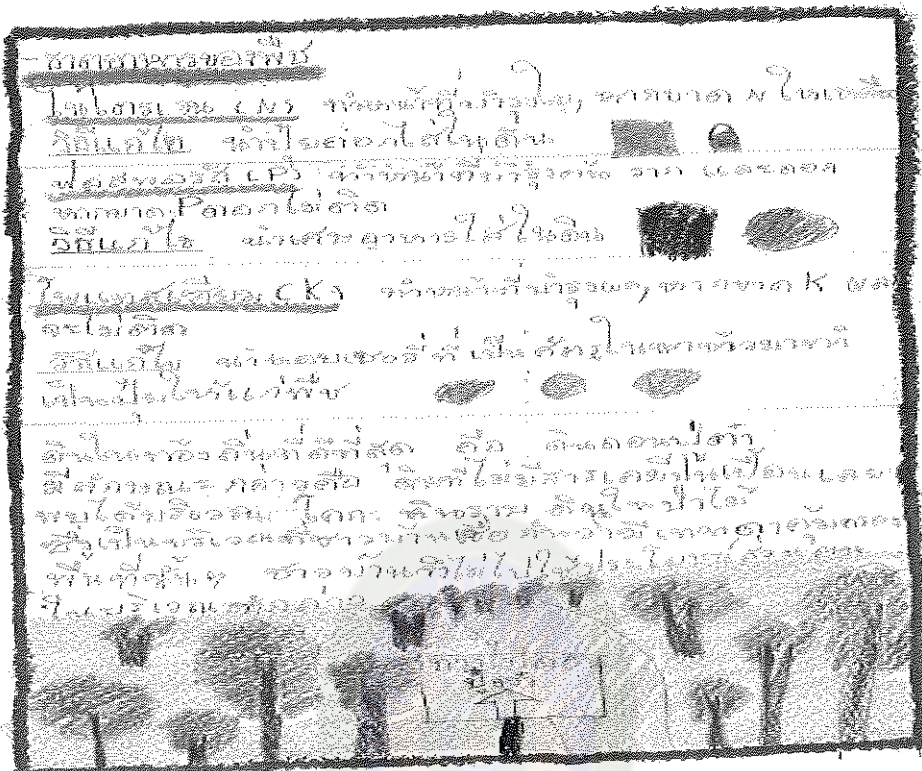
ภาพประกอบที่ 11 ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่ได้จากการถอดบทเรียน (1)



ภาพประกอบที่ 12 ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่ได้จากการถอดบทเรียน (2)



ภาพประกอบที่ 13 ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่ได้จากการถอดบทเรียน (3)



ภาพประกอบที่ 14 ตัวอย่างผลงานนักเรียนที่ได้จากการถอดบทเรียน (4)

ผลการประเมินการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

1. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการนำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการรับรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น ไปให้นักเรียนสอบก่อนครภูมิปัญญาจัดการเรียนรู้และหลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จ แล้วนำข้อมูลมาตรวจให้คะแนน เทียบเกณฑ์การประเมิน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น

คนที่	การประเมินก่อนเรียน		ผลการประเมินหลังเรียน	
	คะแนน (เต็ม 20คะแนน)	ผลการประเมิน (ผ่านร้อยละ 60)	คะแนน (เต็ม 20คะแนน)	ผลการประเมิน (ผ่านร้อยละ 60)
1	4	ไม่ผ่าน	14	ผ่าน
2	6	ไม่ผ่าน	16	ผ่าน
3	7	ไม่ผ่าน	17	ผ่าน
4	8	ไม่ผ่าน	18	ผ่าน
5	5	ไม่ผ่าน	16	ผ่าน
6	8	ไม่ผ่าน	18	ผ่าน
7	9	ไม่ผ่าน	19	ผ่าน
8	6	ไม่ผ่าน	17	ผ่าน
9	5	ไม่ผ่าน	14	ผ่าน
10	3	ไม่ผ่าน	12	ผ่าน
11	8	ไม่ผ่าน	19	ผ่าน
รวม	69		180	
$\bar{X}$	6.27		16.36	
S.D.	1.90		2.25	

จากตารางที่ 13 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 6.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.90 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การประเมิน พบว่า ไม่มีนักเรียนผ่านการประเมิน และพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 16.36 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.25 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การประเมิน พบว่า มีนักเรียนผ่านการประเมินจำนวน 11 คน

## 2. ผลการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น ระหว่างวันที่ 2-3 กรกฎาคม 2555 แล้วนำข้อมูลมาหาความถี่ ร้อยละ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

ระดับพฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับดีมาก	6	54.55
ระดับดี	3	27.27
ระดับพอใช้	1	9.09
ระดับปรับปรุง	1	9.09

จากตารางที่ 14 พบว่า นักเรียนมีผลประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่นอยู่ในระดับดีมากจำนวน 6 คน (ร้อยละ 54.55) อยู่ในระดับดี จำนวน 3 คน (ร้อยละ 27.27) อยู่ในระดับพอใช้จำนวน 1 คน (ร้อยละ 9.09) และอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 1 คน (ร้อยละ 9.09)

## 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 11 คน หลังจากเรียนตามแผนจัดการเรียนรู้เสร็จ แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องดินในท้องถิ่น

ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	สถานที่จัดการเรียนรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.67	0.49	มากที่สุด
2	ระยะเวลาของการจัดการเรียนรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.58	0.67	มากที่สุด
3	การถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าใจได้ง่าย	4.50	0.67	มาก
4	วิธีการสอนของภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความน่าสนใจ	4.75	0.62	มากที่สุด
5	เนื้อหาสาระที่ใช้สอนมีความเหมาะสม ไม่ยากเกินไป	4.58	0.67	มากที่สุด
6	การเลือกใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.75	0.45	มากที่สุด
7	การประเมินผลการเรียนรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.42	0.79	มาก
8	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจแนวทางการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้	4.83	0.39	มากที่สุด
9	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4.83	0.39	มากที่สุด
10	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจากกิจกรรมจริง	4.83	0.58	มากที่สุด
11	นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.75	0.62	มากที่สุด
12	นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข	4.92	0.29	มากที่สุด
13	นักเรียนเห็นความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.75	0.45	มากที่สุด
14	นักเรียนรู้สึกรัก ห่วงแหน รักในท้องถิ่นของตนเอง	4.58	0.67	มากที่สุด
15	นักเรียนสามารถนำความรู้มาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน	4.67	0.49	มากที่สุด
โดยรวม		4.69	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 15 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
เรื่องดินในท้องถิ่น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.69, S.D.=0.56$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ  
ปรากฏว่าอยู่ในระดับมากที่สุดจำนวน 2 ข้อ ที่เหลืออยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย  
3 อันดับแรก ได้แก่ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.92, S.D.=0.29$ )  
นักเรียนรู้ เข้าใจแนวทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.83, S.D.=0.39$ )  
นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.83, S.D.=0.39$ ) และนักเรียนได้  
ลงมือปฏิบัติจากกิจกรรมจริงอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.83, S.D.=0.58$ )



## ผลที่ได้รับจากการวิจัย

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการจัดเวทียืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยเชิญครู คณะกรรมการสถานศึกษา ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบข้อมูล ด้วยการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) โดยการให้บุคคลต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ผู้วิจัยทำการทบทวนข้อค้นพบ (Review Triangulation) ทั้งด้านความแม่นยำ (Accuracy) ความสมบูรณ์ (Completeness) ความเป็นธรรม (Fairness) และความน่าเชื่อถือ (Credibility) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ระหว่างวันที่ 9-10 กรกฎาคม 2555 ดังภาพประกอบที่ 12



ภาพประกอบที่ 15 การจัดเวทียืนยันข้อมูล

ผลความสำเร็จเป็นความร่วมมือกันระหว่างครูภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียน และการกำกับติดตาม เอาใจใส่จากผู้บริหารสถานศึกษา แม้ว่าจะประสบความสำเร็จ แต่ก็มีปัญหาที่ต้องแก้ไข เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ครูจะต้องมีความรับผิดชอบสูง และปฏิบัติหน้าที่เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างจริงจัง บทเรียนที่ได้รับจากการวิจัย มีดังนี้

## 1. ความรู้ที่ได้จากการวิจัย

1.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น แนวทางที่ 1 ครูและครูภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนการสอน แนวทางที่ 2 ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง และแนวทางที่ 3 ครูออกแบบการจัดการเรียนการสอน ให้ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นผู้บอกผล โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกใช้แนวทางที่ 2 ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง

1.2. หน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีทั้งหมด 10 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 18 ชั่วโมง ได้แก่ หลักสำคัญของ การเกษตร ชนิดและประเภทของดิน ธาตุอาหารในดิน การปรับปรุงสภาพดิน การปรับปรุงสภาพน้ำ วิธีการตรวจสอบดินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้ การทำน้ำหมักชีวภาพ การทำปุ๋ยหมักชีวภาพ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และนำเสนอผลงาน

1.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามแนวการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่นมี 21 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสำรวจบริเวณภายในแหล่งเรียนรู้ 2) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงหลักสำคัญของการเกษตร 3) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งประเด็นคำถามลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก 4) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นจัดกิจกรรมให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับดิน 5) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสำรวจและสังเกตลักษณะของดิน 6) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงประเภทหรือชนิดของดิน 7) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช 8) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงธาตุอาหารหลักในดินที่สำคัญต่อพืช 9) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตวิธีการปรับปรุงสภาพดิน 10) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายถึงวิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 11) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายวิธีการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ 12) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายขั้นตอน วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ 13) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนลงมือปฏิบัติทำน้ำหมักชีวภาพ 14) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งประเด็นคำถามความแตกต่างของปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี 15) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายและสาธิตวิธีการทำปุ๋ยหมัก 16) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนลงมือทำปุ๋ยหมักชีวภาพ 17) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นอธิบายวิธีการปรับสภาพดิน และน้ำ 18) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสรุปผลการปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูก โดยใช้น้ำหมักและปุ๋ยหมัก 19) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนสกัดขุมความรู้ การสังเคราะห์แก่นความรู้ การทบทวนหลังปฏิบัติ และการถอดบทเรียน 20) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นนำนักเรียนเตรียมการนำเสนอผลความรู้ที่ได้รับจาก

การเรียนรู้ที่ผ่านมา และ 21) ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นให้นักเรียนนำเสนอผลงานกลุ่มและร่วมกัน ประเมินผลงาน

1.4 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนตามแนวการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดินในท้องถิ่นมี 21 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) นักเรียนสำรวจบริเวณภายในแหล่งเรียนรู้
- 2) นักเรียนศึกษาความสำคัญของหลักการสำคัญของการเกษตร
- 3) นักเรียนศึกษาลักษณะของดินที่เหมาะสมกับท้องถิ่น และลักษณะของดินในท้องถิ่น
- 4) นักเรียนตั้งสมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับดิน
- 5) นักเรียนสำรวจและสังเกตลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ
- 6) นักเรียนศึกษาลักษณะของดินประเภทต่าง ๆ
- 7) นักเรียนศึกษาผลกระทบของดินต่อการเจริญเติบโตของพืช และวิธีการเพิ่มธาตุอาหารในดิน
- 8) นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารหลักในดินที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช
- 9) นักเรียนศึกษาวิธีการปรับสภาพดิน
- 10) นักเรียนศึกษาวิธีการตรวจสอบดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับดิน
- 11) นักเรียนศึกษาวิธีการค้นหาความรู้เรื่องดินจากแหล่งต่าง ๆ
- 12) นักเรียนศึกษาวิธีการทำน้ำหมักขี้วัวขี้หมู -นักเรียนบอกคุณธรรมจริยธรรมที่ควรปฏิบัติในการทำน้ำขี้วัวขี้หมู
- 13) นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำน้ำหมักขี้วัวขี้หมู
- 14) นักเรียนศึกษาความแตกต่างระหว่างปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี
- 15) นักเรียนศึกษาวิธีการทำปุ๋ยหมัก และการเตรียมปุ๋ยหมักธรรมชาติ
- 16) นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ
- 17) นักเรียนศึกษาวิธีการปรับสภาพดิน และการปรับสภาพน้ำ
- 18) นักเรียนสรุปผลของการนำน้ำหมักและปุ๋ยหมักมาปรับสภาพดินและเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี
- 19) นักเรียนสกัดขุมความรู้ การสังเคราะห์แก่นความรู้ การทบทวนหลังปฏิบัติและการถอดบทเรียน
- 20) นักเรียนเตรียมการนำเสนอผลความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา และ 21) นักเรียนนำเสนอผลงานและ ร่วมประเมินผลงาน

1.5 วิธีการจัดการความรู้ของนักเรียน ที่นำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

15.1 การสกัดขุมความรู้ โดยให้นักเรียนจับประเด็นจากการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นลงบนกระดาษที่แจกให้ไม่จำกัดจำนวนว่าแต่ละคนจะเขียนได้กี่ขุม

15.2 การสังเคราะห์แก่นความรู้ โดยให้นักเรียนนำขุมความรู้ที่สกัดมามาร่วมกัน วิเคราะห์และพิจารณา ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดกลุ่มได้ แล้วตั้งชื่อโดยให้ครอบคลุมขุมความรู้ทั้งหมด ทำให้แก่นความรู้เป็นสมรรถนะที่เป็นผลรวมของขุมความรู้ทั้งหมด

15.3 การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน โดยให้นักเรียนตอบคำถามตามความรู้สึของตนเอง ไม่มีการตัดสินถูกผิดจนครบทุกคน สรุปและนำเสนอให้กลุ่มตัวอย่างฟังอีกครั้งหนึ่ง ผลึกความคิดในรูปแบบของภาพในใจ (Mental Model) ก่อนเข้าร่วมเวทีสรุปบทเรียนจึงจะได้บทเรียนที่สมบูรณ์

15.4 การถอดบทเรียน โดยนักเรียนร่วมกับครูภูมิปัญญาท้องถิ่นสรุปประเด็นสำคัญต่าง ๆ ร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเขียนเป็นแผนที่ความคิดลงในกระดาษชาร์ตที่ผู้วิจัยเตรียมไว้เสร็จแล้ว ตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลการปฏิบัติงานและความรู้ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน ทั้งที่สำเร็จหรือล้มเหลวจากการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายและสามารถเผยแพร่

## 2. ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการวิจัย

2.1 ตัวผู้วิจัยจากการที่ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methodology) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการวิจัย บนฐานคิดในความเชื่อมั่นในศักยภาพของผู้ร่วมวิจัยทุกคน จึงได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้ร่วมวิจัย และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจนทำให้เกิดผลสำเร็จ อีกทั้งผู้วิจัยได้รับการดูแล เอาใจใส่ ให้กำลังใจและเคียงคู่อุปถัมภ์วิชาการจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี จึงเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ทำให้การวิจัยสำเร็จด้วยดี

2.2 ผู้บริหารสถานศึกษา จะต้องมียุทธศาสตร์สำคัญดังนี้ 1) เป็นผู้นำทางวิชาการและเป็นผู้นำองค์กรที่ดี ในการขับเคลื่อน การส่งเสริม การสนับสนุน การอำนวยความสะดวกในเรื่องต่าง ๆ 2) มีความเป็นกัลยาณมิตร เป็นกันเองระหว่างเพื่อนร่วมงาน ให้ขวัญกำลังใจ การกำกับนิเทศ ติดตามอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ และ 3) ประสานความร่วมมือกับเครือข่ายเพื่อการพัฒนาต่าง ๆ เช่น ผู้ปกครอง ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

2.3 ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น จะต้องมียุทธศาสตร์สำคัญดังนี้ 1) มุ่งมั่น จริงใจและให้จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2) เป็นผู้มีความรู้ มีผลงานเป็นที่ประจักษ์ในชุมชน และเป็นแบบอย่างที่ดีด้านคุณธรรม จริยธรรม และ 3) สามารถถ่ายทอดความรู้ ตอบปัญหา ข้อสงสัย ได้เป็นอย่างดี

2.4 นักเรียน จะต้องมียุทธศาสตร์สำคัญดังนี้ 1) มีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจ และร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ 2) ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทั้งระดับบุคคล ระดับกลุ่มอย่างไม่บกพร่อง และ 3) หมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อยู่เสมอ

2.5 ผู้ปกครองและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จะต้องมียุทธศาสตร์สำคัญดังนี้ 1) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้บริหาร ครู นักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ต้องให้ความร่วมมือในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ และ 2) สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถานศึกษา สถาบันอุดมศึกษา องค์กรของรัฐ องค์กรเอกชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้