

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยโครงการสร้างสรรค์
รายวิชา ว31222 เคมี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

ชุดที่ 1

เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์



นางสาวทิพวรรณ เมืองมูล

**โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยโครงการสร้างสรรค์
รายวิชา ว31222 เคมี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์

จัดทำโดย

นางสาวทิพวรรณ เมืองมูล

โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยโครงงานสร้างสรรค์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในหน่วยที่ 3 โครงงานสร้างสรรค์ รายวิชา ว31222 เคมี 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีทั้งหมด 5 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 หัวเรื่องปัญหาและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ชุดที่ 3 การตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปร และขั้นตอนการทำโครงงาน ชุดที่ 4 การเขียนเค้าโครงและลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และชุดที่ 5 การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน สำหรับชุดที่ 1 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาศักยภาพและเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน และ ใบเฉลย นักเรียนสามารถทำความเข้าใจและลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนได้ด้วยตนเอง

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยโครงงานสร้างสรรค์ ชุดที่ 1 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้ที่สนใจได้เป็นอย่างดี

ทิพวรรณ เมืองมูล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
แนะนำการใช้สำหรับนักเรียน.....	ค
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	1
มาตรฐานการเรียนรู้.....	6
สาระการเรียนรู้.....	6
ผลการเรียนรู้.....	6
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	6
แผนภูมิโครงสร้าง.....	7
ใบความรู้ที่ 1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	8
ใบกิจกรรมที่ 1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	15
ใบกิจกรรมที่ 2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	16
ใบความรู้ที่ 2 ความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	17
ใบกิจกรรมที่ 3 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	22
ใบกิจกรรมที่ 4 สรุปรูปประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	23
ใบกิจกรรมที่ 5 วิเคราะห์ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	24
ใบกิจกรรมที่ 6 สสำรวจประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สนใจ.....	25
ใบความรู้ที่ 3 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	26
ใบกิจกรรมที่ 7 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	27
ใบกิจกรรมที่ 8 วิเคราะห์คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์จากบทคัดย่อ....	28
แบบทดสอบหลังเรียน	32
เอกสารอ้างอิง.....	37
ภาคผนวก.....	38
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	39
เฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน	40
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	50

คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน

ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยโครงงานสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ฟังคำชี้แจงจากครู เกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยโครงงานสร้างสรรค์มีทั้งหมด 5 ชุด ชุดที่ 1 , 2 และ 5 ใช้เวลาชุดละ 3 ชั่วโมง ส่วนชุดที่ 4 ใช้เวลา 6 ชั่วโมง
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 15 นาที โดยทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
4. ศึกษารายละเอียดในหัวข้อ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แผนภูมิโครงสร้าง ใบความรู้ และ ใบกิจกรรม ตลอดจนตอบคำถามในใบกิจกรรมให้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยทำลงในใบกิจกรรมที่แจกให้ ซึ่งในชุดที่ 1 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาสตรนักเรียนจะได้ศึกษาใบความรู้และทำกิจกรรม ดังต่อไปนี้
 - 4.1 ศึกษาใบความรู้ที่ 1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ทำใบกิจกรรมที่ 1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ทำใบกิจกรรมที่ 2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 4.4 ศึกษาใบความรู้ที่ 2 ความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 4.5 ทำใบกิจกรรมที่ 3 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 4.6 ทำใบกิจกรรมที่ 4 สรุปประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 4.7 ทำใบกิจกรรมที่ 5 วิเคราะห์ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 4.8 ทำใบกิจกรรมที่ 6 สสำรวจประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สนใจ
 - 4.9 ศึกษาใบความรู้ที่ 3 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 4.10 ทำใบกิจกรรมที่ 7 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 4.11 ทำใบกิจกรรมที่ 8 วิเคราะห์คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์จากบทคัดย่อ
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 15 นาที โดยทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
6. ตรวจสอบคำตอบกับเฉลยในภาคผนวก แล้วให้คะแนนด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
7. ส่งกระดาษคำตอบ และใบกิจกรรมที่ครูผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตัวเลือกที่ถูกที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดเป็นเครื่องมือของการแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์

- 1) เจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2) วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก. ข้อ 1) และ 2)

ข. ข้อ 2) และ 3)

ค. ข้อ 1) , 2) และ 3)

ง. ข้อ 3) เท่านั้น

2. ข้อใดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์

- ก. ยึดมั่นในความคิดของตนเอง
- ข. ยึดมั่นในความเชื่อทางไสยศาสตร์
- ค. ตระหนักถึงความแน่นอนบนโลก
- ง. ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น

3. ข้อใดไม่ใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์

- ก. การตั้งปัญหา
- ข. การสังเกต
- ค. การตั้งสมมติฐาน
- ง. การลงข้อสรุป

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมดกี่ทักษะ

- ก. 4 ทักษะ
- ข. 5 ทักษะ
- ค. 8 ทักษะ
- ง. 13 ทักษะ

5. ข้อใดใช้ทักษะการสังเกต

- ก. มะม่วงลูกนี้มีสีเหลือง
- ข. ใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของนกได้ 20 cm
- ค. แดงนับเงินในกระปุกออมสินได้ 100 บาท
- ง. กุหลาบต้นนี้เหี่ยวเฉา น่าจะโดนยาฆ่าแมลง

6. ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์คือข้อใด

- ก. การทำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- ข. การทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ค. การทดลองที่มีการบันทึกข้อมูล
- ง. การสร้างเค้าโครงเพื่อทำการทดลอง

7. ข้อใดไม่จัดเป็นโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. การทำการสกัดสารกำจัดศัตรูพืชจากสะเดาตามภูมิปัญญาอินทรี
- ข. การประกอบอาหารแปลกๆ ตามสูตรอาหารที่คิดขึ้น
- ค. การสำรวจปริมาณการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันในแต่ละเดือนของ จ.พะเยา
- ง. การทำยาหม่องสมุนไพรจากสูตรที่คิดขึ้นเอง

8. ข้อใดไม่ใช่คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง
- ข. กระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- ค. ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือชุมชนไม่มีส่วนร่วมในการทำโครงการ
- ง. นักเรียนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

9. โครงการวิทยาศาสตร์แบ่งได้ทั้งหมดกี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 4 ประเภท
- ง. 5 ประเภท

10. โครงการที่ศึกษารวบรวมหลักการข้อเท็จจริง และแนวคิดต่างๆเป็นโครงการประเภทใด

- ก. โครงการประเภทสำรวจ
- ข. โครงการประเภททฤษฎี
- ค. โครงการประเภททดลอง
- ง. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการมีไว้เพื่ออะไร

- ก. เพื่อให้เข้าใจตรงกัน
- ข. เพื่อจะได้ความรู้มากยิ่งขึ้น
- ค. เพื่อเป็นกรอบในการศึกษาค้นคว้า
- ง. เพื่อความถูกต้องของโครงการ

12. โครงการใดเป็นโครงการประเภทสำรวจ

- ก. เตาพลังงานลม
- ข. ตู้เคลื่อนที่
- ค. ศึกษาพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- ง. เปลือกไข่ไต่ลมด

13. โครงการใดเป็นโครงการประเภททดลอง

- ก. ศึกษาพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- ข. การอธิบายอวกาศแนวใหม่
- ค. เครื่องวัดระดับน้ำอัจฉริยะ
- ง. เปลือกไข่ไต่ลมด

14. โครงการใดเป็นโครงการประเภททฤษฎี

- ก. หลากพืชพิชิตมด
- ข. ข้าวเกรียบปลา
- ค. รองเท้าหยอดเมล็ด
- ง. การอธิบายอวกาศแนวใหม่

15. โครงการใดเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

- ก. รองเท้าหยอดเมล็ด
- ข. มะนาวไร้เมล็ด
- ค. กระดาษจากก้านใบบอน
- ง. สำนวญเห็ดกินได้ในท้องถิ่น

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

กระดาษคำตอบ
แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้

1. การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
3. คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

ผลการเรียนรู้

สืบค้นและอธิบายการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ และคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. อธิบายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
3. บอกความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ได้
4. จำแนกประเภทโครงการวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทได้
5. บอกถึงคุณค่าของการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ได้

แผนภูมิโครงสร้าง



ใบความรู้ที่ 1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์มีความอยากรู้ อยากค้นพบสิ่งใหม่ ชอบค้นหาหลักฐานมาอธิบายคำถาม “ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ?” และ “เป็นเช่นนั้นได้อย่างไร”



รูปที่ 1 มารี กูรี (Marie Curie)

ที่มา : <http://writer.dek-d.com/cammy/story/viewlongc.php?id=486572&chapter=286> (2555)

มารี กูรี (Marie Curie) เป็นนักเคมีที่สำคัญอีกคนหนึ่งได้ค้นพบธาตุเรเดียมซึ่งเป็นธาตุที่ทำให้กัมมันตภาพรังสี โดยใช้เวลานานถึงเกือบ 4 ปีในการแยกธาตุนี้ ต่อมาธาตุเรเดียมได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในการรักษาโรบบางชนิด เช่น มะเร็ง

นักวิทยาศาสตร์อาศัยการสืบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญมีดังนี้

1.1 ตระหนักในความไม่แน่นอนของสรรพสิ่ง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกประเภทพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อเท็จจริงเพิ่มเติม

1.2 ยึดมั่นในความจริงและข้อเท็จจริง โดยปราศจากอคติหรืออคติเบี่ยงเนื่องจากอิทธิพลทางอารมณ์ส่วนตัวและสังคม

1.3 ยึดมั่นในอิสระภาพทางความคิด ไม่เชื่อตามความเชื่อที่สืบทอดกันมาโดยไม่มีเหตุผล พร้อมทั้งจะรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น แม้จะขัดแย้งหรือต่างจากความคิดเห็นของตนเองโดยไม่มีอคติ

1.4 อดทนต่อการรอคอยเพื่อความรู้ที่ถูกต้อง อดทนต่อความผิดพลาด พร้อมทั้งจะแสวงหาแนวทางใหม่สำหรับการแก้ปัญหาที่ตนสนใจและกำลังศึกษา ไม่ย่อท้อ

1.5 ใฝ่หาเหตุผลทางธรรมชาติของสิ่งต่างๆ ไม่เชื่อไสยศาสตร์ เวทมนตร์ต่างๆ ทุกปรากฏการณ์สามารถอธิบายด้วยเหตุผลได้เสมอ

1.6 ใจกว้าง ยอมรับข้อมูลและความคิดเห็นของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของตน

1.7 เลือกข้อสรุปหรือความคิดเห็นที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์เพียงพอ

1.8 ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเทคนิคเครื่องมือที่ใช้

1.9 มีความกระตือรือร้น สนใจและจริงจังต่อสิ่งที่ตนกำลังสังเกต

2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์แบบมีลำดับขั้นตอน นักวิทยาศาสตร์ได้สรุปวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น 4 ขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

2.1 ขั้นตั้งปัญหา

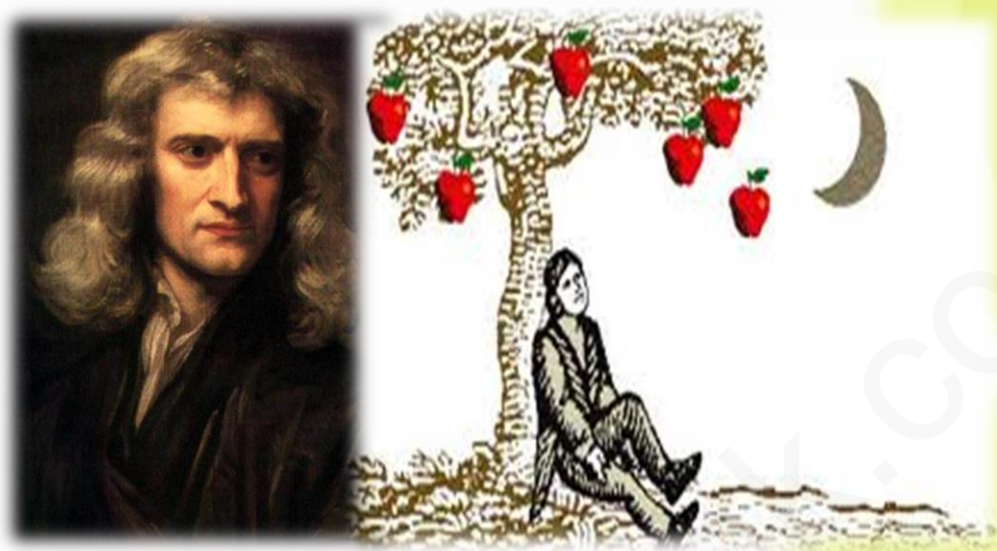
2.2 ขั้นสร้างสมมติฐาน

2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

2.4 ขั้นลงข้อสรุป



แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์
ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล (ซีดี.2555)



รูปที่ 2 เซอร์ไอแซกนิวตัน (Sir Isaac Newton)

ที่มา : [http://www.electron.rmutphysics.com/science-news /index.php? option=com _content& task=view&id=475&Itemid=4&limit=1&limitstart=3 \(2555\)](http://www.electron.rmutphysics.com/science-news /index.php? option=com _content& task=view&id=475&Itemid=4&limit=1&limitstart=3 (2555))

เซอร์ไอแซกนิวตัน นักฟิสิกส์ นักคณิตศาสตร์ นักดาราศาสตร์ นักปรัชญา นักเล่นแร่แปรธาตุ และนักเทววิทยาชาวอังกฤษ ได้ค้นพบกฎของแรงโน้มถ่วง จากการมองเห็นลูกแอปเปิ้ลหล่นลงสู่

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้ การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้แบ่งทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ดังนี้

ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ ดังนี้

1) ทักษะการสังเกต คือ การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสเพื่อหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ได้ ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป บางครั้งต้องอาศัยเครื่องมือช่วย เพื่อให้ผลการสังเกตมีความชัดเจน และแม่นยำขึ้น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ เป็นต้น การสังเกตที่ดีจะต้องใช้ ประสาทสัมผัสหลาย ๆ อย่าง

2) **ทักษะการวัด** คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง สามารถเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัดและความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

3) **ทักษะการจำแนกประเภท** คือ ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก ซึ่งอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

4) **ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา** คือ ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้

4.1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ

4.2) ภาพที่ปรากฏในกระจกเงาจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร

4.3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

5) **ทักษะการคำนวณ** คือ ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่นำมาคำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

6) **ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล** คือ ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูล

7) **ทักษะลงความคิดเห็นจากข้อมูล** คือ ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลอาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้ หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8) **ทักษะการพยากรณ์** คือ ความสามารถในการทำนาย คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูล



รูปที่ 3 การชั่งสาร

ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล. (ชิตี. 2555)

ทักษะขั้นสูงหรือขั้นผสม (Integrated science process skills) 5 ทักษะ ดังนี้

9) **ทักษะการตั้งสมมติฐาน** คือ การคิดหรือคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยความรู้ประสบการณ์เดิม

10) **ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ** คือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่จะทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถทดสอบหรือวัดได้

11) **ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร**

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เราต้องการศึกษา หรือเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่างๆ

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น

ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันเพื่อไม่ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12) ทักษะการทดลอง คือ กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ

12.1) การออกแบบการทดลอง คือ การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนดวิธีดำเนินการทดลอง การกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการในการทดลอง

12.2) การปฏิบัติการทดลอง คือ การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3) การบันทึกผลการทดลอง คือ การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจจะเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

13) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป คือ การบอกความหมายหรือบรรยายลักษณะหรือสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ แล้วสรุปหรือบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลนั้น ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ตาราง รูปภาพ หรือกราฟ ฯลฯ และการนำเอาข้อมูลไปใช้จำเป็น ต้องตีความหมายของข้อมูลดังกล่าว ให้อยู่ในรูปของภาษาพูด หรือภาษาเขียนที่สื่อความหมายกับคนทั่ว ๆ ไปได้โดยเป็นที่เข้าใจตรงกัน



รูปที่ 4 การทำการทดลอง

ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล. (ชัฒี. 2555)

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 1 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักวิทยาศาสตร์อาศัยกระบวนการใดบ้างในการแสวงหาความรู้

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

2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

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

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีกี่ทักษะ อะไรบ้าง

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

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมมีกี่ทักษะ อะไรบ้าง

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

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓)
หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และเครื่องหมายผิด (X) หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด

- 1. วันนี้อากาศร้อนสงสัยฝนคงจะตก จัดเป็นทักษะการสังเกต
- 2. แดงใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของต้นถั่วสูง 10 cm จัดเป็นทักษะการวัด
- 3. มะลินำมะนาวมาคั้นเอาน้ำแล้วนำไปทดสอบกับกระดาษลิตมัส จัดเป็นทักษะการทดลอง
- 4. แอมนำใบไม้ในโรงเรียนมาแยกใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ จัดเป็นทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 5. ทุกครั้งที่อากาศร้อนอบอ้าว จากนั้นฝนจะตก วันนี้อากาศร้อนอบอ้าวเดี๋ยวฝนคงจะตกแน่นอน จัดเป็นทักษะการพยากรณ์
- 6. ชาวบ้านจะนำเสื้อสีแดงมาแขวนหน้าบ้านเพื่อป้องกันผีแม่หม้าย นายดำนอนไหลตายเพราะไม่ได้แขวนเสื้อสีแดงไว้หน้าบ้าน จัดเป็นทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- 7. หากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ม ดังนั้นต้นถั่วงอกที่ได้รับแสงจะเจริญเติบโตดีกว่าต้นถั่วงอกที่ไม่ได้รับแสง จัดเป็นทักษะการตั้งสมมติฐาน
- 8. ในการทดลองเรื่องการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก นักเรียนนำสารละลายทุกชนิดมาในปริมาณที่เท่ากัน จัดเป็นทักษะการควบคุมตัวแปร
- 9. การเจริญเติบโตของต้นถั่วงอก หมายถึง ความสูงของต้นถั่วงอกที่วัดด้วยไม้บรรทัด จัดเป็นทักษะการวัด
- 10. เมื่อนำสารสกัดจากใบสาวเสื่อไปพ่นมดจำนวน 5 ตัว 3 ครั้ง นับจำนวนมดที่ตายแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยได้ 4 ตัว จัดเป็นทักษะการคำนวณ

ใบความรู้ที่ 2 ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล แปลข้อมูล นำเสนอข้อมูลอย่างมีแบบแผน การตรวจสอบสมมติฐานภายใต้คำแนะนำและควบคุมดูแลของครู อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ (สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี, มปป: 7)

โครงการวิทยาศาสตร์หมายถึงการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมที่เกิดจากความสนใจการศึกษา ค้นคว้าและปฏิบัติจริงของผู้เรียนที่มีการจัดระบบและกระบวนการในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ตนเองต้องการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งซึ่งทุกขั้นตอนจากประสบการณ์จริงด้วยตนเองหรือกลุ่มความสนใจของผู้เรียน (ถวัลย์ มาศจรัส และมณี เรืองขำ, 2549 : 16)

โครงการวิทยาศาสตร์หมายถึงกิจกรรมวิทยาศาสตร์การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆด้วยตัวของผู้เรียนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยมีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษาความรู้ใหม่สิ่งประดิษฐ์ใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2548 : 47)

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษาสำรวจค้นคว้าทดลองประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการหมายถึงกระบวนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยตนเองตามจุดประสงค์ที่กำหนดแล้วเสนอผลงานต่อผู้สอน (ชาติรี เกิดธรรม, 2547 : 5)

โครงการวิทยาศาสตร์หมายถึงกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถความถนัดและความสนใจโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆโดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิดตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผนกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงานโดยทั่วๆไปการทำโครงการสามารถทำให้ทุกระดับการศึกษาซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการอาจเป็นโครงการเล็กๆที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนหรือเป็นโครงการใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้ (กรมวิชาการ, 2545 : 1)

จากความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงาน อาจเป็นโครงการ ที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน หรือเป็นโครงการที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้



รูปที่ 5 โครงการวิทยาศาสตร์
ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล. (ชัฒี. 2555)

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงการประเภทสำรวจข้อมูล รวบรวมข้อมูล
2. โครงการประเภทการทดลอง
3. โครงการประเภททฤษฎี
4. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

1. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล

เป็นโครงการที่ผู้เรียนเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆเพื่อให้เห็นลักษณะและความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างโครงการประเภทนี้เช่น

- 1.1 การสำรวจพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- 1.2 การสำรวจสัตว์ในท้องถิ่น
- 1.3 การสำรวจคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆที่ต้องการศึกษา
- 1.4 การสำรวจมลพิษของอากาศในแหล่งต่างๆ



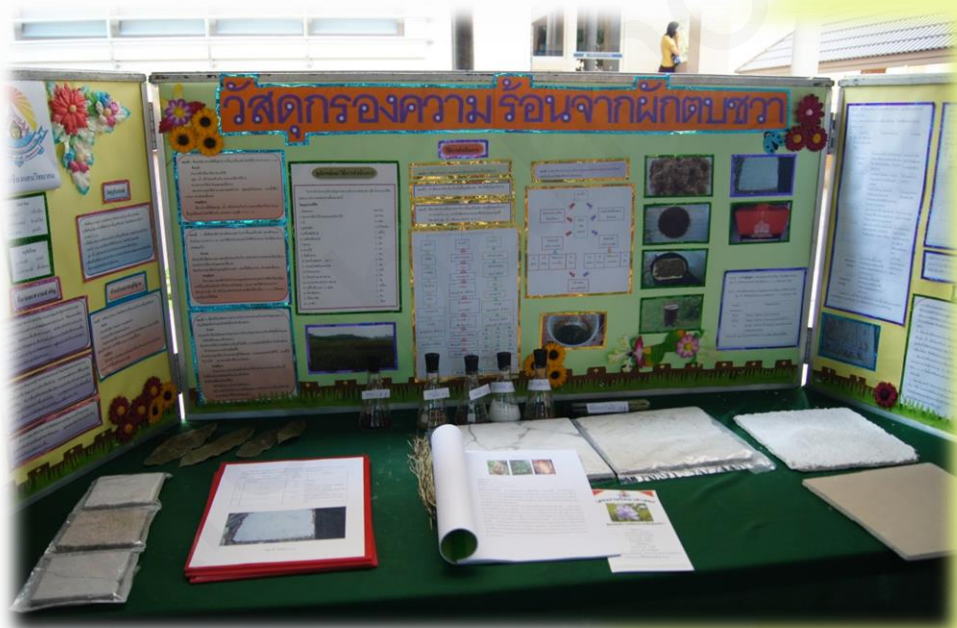
รูปที่ 6 โครงการประเภทสำรวจ

ที่มา : <http://1-2-smile.blogspot.com/2012/11/trip.html> (2555)

2. โครงการประเภทการทดลอง

เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้โดยทั่ว ไป ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปรผล และการสรุปผลการทดลอง ตัวอย่างโครงการประเภทนี้เช่น

- 2.1 การเปลี่ยนเพศปลาหางนกยูงโดยใช้ไรแดง
- 2.2 การศึกษาผลของความเข้มข้นของผงซักฟอกที่มีต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพด
- 2.3 ผลของความเข้มข้นของแสงที่มีต่อการสลายตัวของวิตามินซี
- 2.4 ถูงเพาะชำจากน้ำตะโก



รูปที่ 7 โครงการประเภททดลอง
ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล. (ชิตี. 2555)

3. โครงการประเภททฤษฎี

เป็นโครงการที่ผู้ทำโครงการได้เสนอทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดใหม่ๆซึ่งอาจจะอยู่ในรูปสูตรสมการหรือคำอธิบาย โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นเอง แล้วนำเสนอทฤษฎีหลักการแนวคิด หรือจินตนาการของตนเองตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น หรือใช้กติกาข้อตกลงเดิม

มาอธิบายปรากฏการณ์ในแนวคิดใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวคิด จินตนาการที่เสนอนี้อาจจะใหม่ยัง
ไม่มีใครคิดมาก่อนหรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิมหรือเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้
จุดสำคัญคือผู้ทำโครงการต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆอย่างดี ตัวอย่างโครงการประเภทนี้เช่น

3.1 การพิสูจน์ความจริงของทฤษฎีทางเรขาคณิต

3.2 โครงการเรื่องการอธิบายอวกาศแนวใหม่

3.3 โครงการทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ

3.4 โครงการเกษตรทฤษฎีใหม่

4. โครงการประเภทประดิษฐ์

เป็นโครงการเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่นๆมา
ประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆซึ่งอาจเป็นการ
ประดิษฐ์สิ่งใหม่หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้
ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ ด้านสังคม รวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่างๆด้วย ตัวอย่าง
โครงการประเภทนี้เช่น

4.1 การประดิษฐ์เครื่องห่อผลไม้

4.2 เครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

4.3 การประดิษฐ์เครื่องสูบน้ำพลังลม



รูปที่ 8 โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

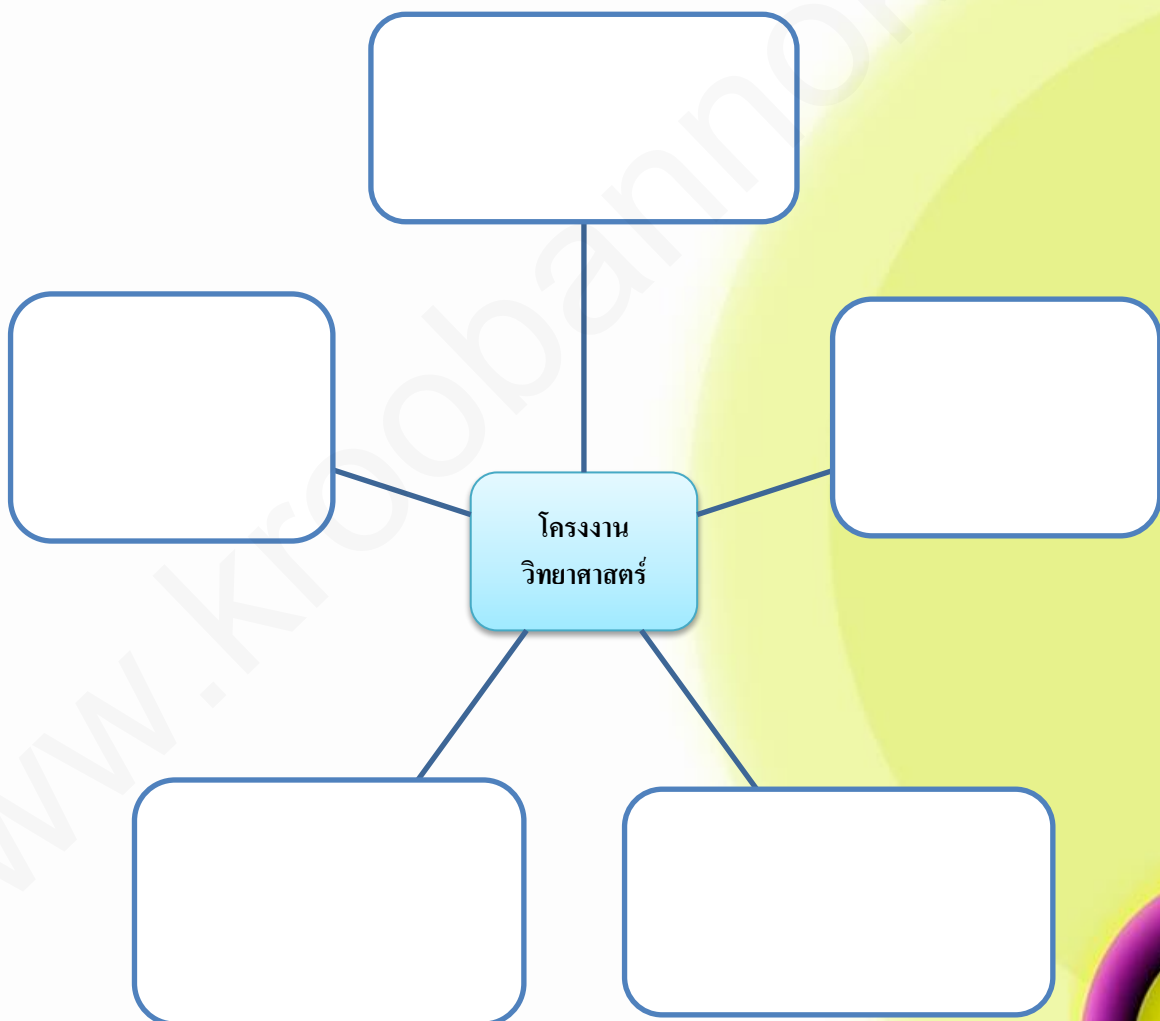
ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล. (ชิตี. 2555)

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 3 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ และร่วมกันสรุปความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ในแผนภาพต่อไปนี้



ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 4 สรุปประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ และร่วมกันสรุปประเภท
ของโครงการวิทยาศาสตร์ในรูปของแผนผังความคิด

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 5 วิเคราะห์ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ จากชื่อโครงการที่กำหนดให้ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องประเภทของโครงการ

ที่	ชื่อโครงการ	ประเภทโครงการ			
		ทดลอง	สำรวจ	สิ่งประดิษฐ์	ทฤษฎี
1.	เครื่องอบมันสำปะหลัง				
2.	การศึกษาวัฏจักรชีวิตของไหมที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ				
3.	การกำเนิดของทวีปและมหาสมุทร				
4.	เครื่องดูดฝุ่นรีไซเคิล				
5.	น้ำคั้นจากพืชกำจัดเพลี้ย				
6.	เปลือกไข่ไล่แมด				
7.	การศึกษานิคมของเห็ดในท้องถิ่น				
8.	มะกรูดกันยุงไข่				
9.	ถ่านจากส่วนต่างๆ ของพืช				
10.	เครื่องเก็บขยะในน้ำ				
11.	รองเท้าหอยดเมลิ็ด				
12.	แอลกอฮอล์จากตะขบ				
13.	กระดาษจากใบบอน				
14.	การพิสูจน์ความจริงของทฤษฎีโลกกลม				
15.	การศึกษานิคมแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่น				

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

กิจกรรมที่ 6 สำรวจประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สนใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันสำรวจความสนใจในกลุ่มและร่วมกันเลือกประเภทโครงการวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มสนใจ

1. ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มของเราต้องการจะศึกษา

.....
.....

2. เพราะเหตุใดจึงเลือกโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทนี้

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

3. โครงการวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มสนใจที่จะศึกษามีความเป็นไปได้มากน้อยแค่ไหนที่จะทำงานสำเร็จ
ลุล่วงไปด้วยดี เพราะเหตุใด

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

ใบความรู้ที่ 3 คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

1. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนสนใจ นอกเหนือหรือลึกซึ้งกว่าการศึกษาในหลักสูตรปกติ
4. ช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง
5. ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนที่มีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และสนใจที่จะประกอบอาชีพวิทยาศาสตร์มากขึ้น
6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ตามแนวทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
7. ช่วยทำให้ครูกับนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน และครูจะให้คำปรึกษาหารือในการทำงานใกล้ชิดกันมากขึ้น
8. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น โดยโรงเรียนได้มีโอกาสเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่ชุมชนมากขึ้น



รูปที่ 9 ขอคำแนะนำจากผู้มีความรู้ในท้องถิ่น

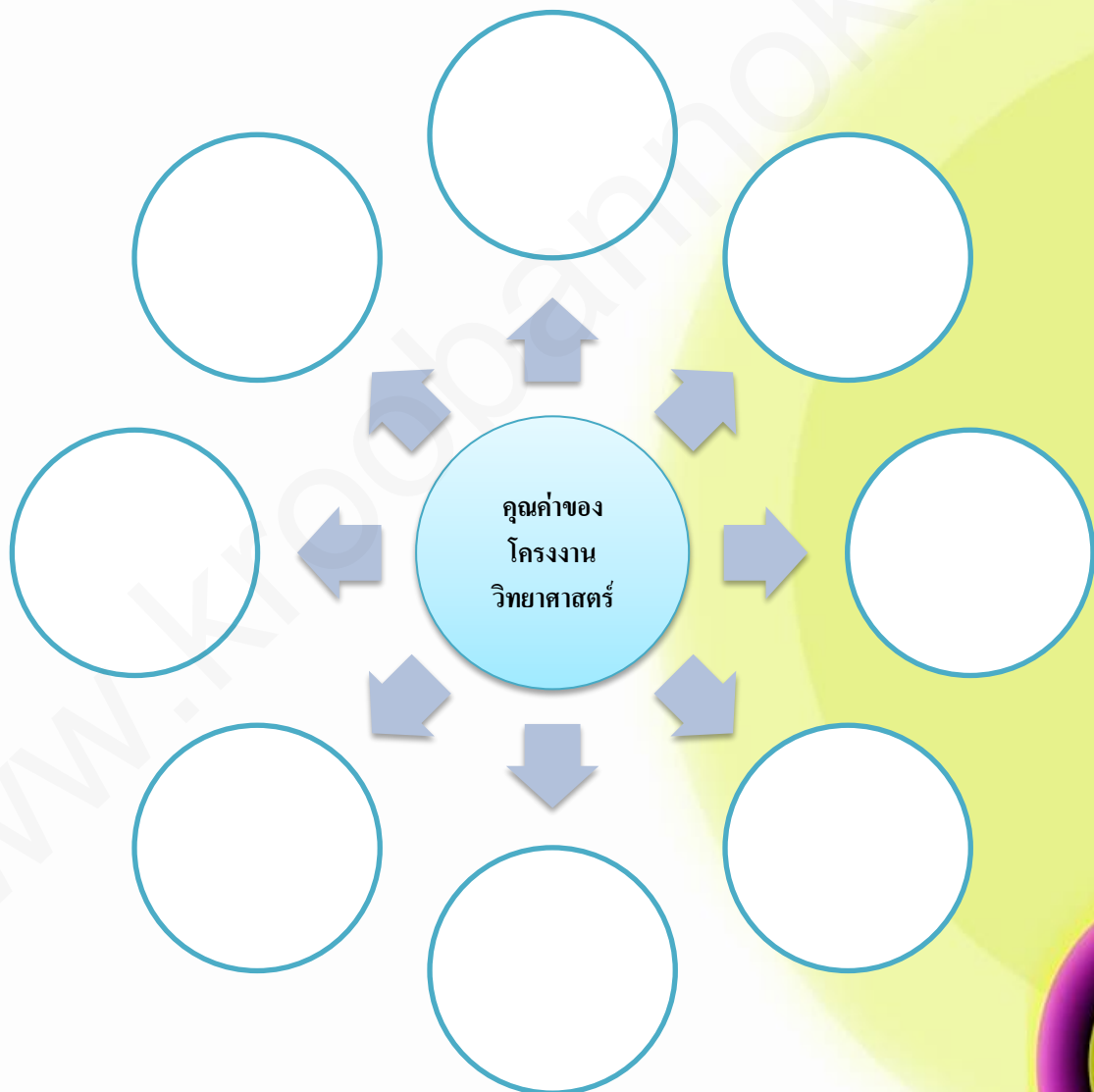
ที่มา : ทิพวรรณ เมืองมูล. (ชัฒ. 2555)

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 7 คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ และสรุปคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ในแผนภาพต่อไปนี้



ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 8 วิเคราะห์คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์จากบทคัดย่อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์จากบทคัดย่อต่อไปนี้

บทคัดย่อที่ 1 พลาสติกย่อยสลายจากการปูดเมื่อยจากสมุนไพร

โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประเภททดลอง

เรื่อง พลาสติกย่อยสลายจากการปูดเมื่อยจากสมุนไพร

ผู้จัดทำ นางสาวหทัยภัทร กิจพิทักษ์, นางสาวหทัยภรณ์ กิจพิทักษ์, นางสาวฐิษชนม์ คำแดง

อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวทิพวรรณ เมืองมูล

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ พะเยา

เลขที่ 9 หมู่ 17 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูพาน จังหวัดพะเยา

ระยะเวลาทำโครงการ ตั้งแต่ พฤษภาคม – กรกฎาคม , 2552

บทคัดย่อ

เนื่องด้วยโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ พะเยา เป็นโรงเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเล่นกีฬา เช่น ฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอลฯ ทำให้นักเรียนมีอาการปวดเมื่อยหลังจากเล่นกีฬามาใช้บริการห้องพยาบาลเป็นจำนวนมาก ทางคณะผู้จัดทำจึงสนใจที่จะทำพลาสติกย่อยสลายจากการปูดจากสมุนไพรขึ้นโดยนำแนวคิดมาจากลูกประคบของไทย เพื่อช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยของนักกีฬา โดยทำการทดลองทั้งสิ้น 3 สูตร สูตรที่ 1 นำพืชสมุนไพรที่ได้จัดเตรียมไว้ คือ ไพร พริก มะกรูด พลู ดิปลี กระเทียม มาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหย จากนั้นนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้ มาผสมกับพืชมะนาวและแป้งข้าวเหนียวต้มทิ้งไว้จะได้พลาสติกย่อยสลายจากการปูดที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวเหนียว สูตรที่ 2 นำสารสกัดจากสมุนไพรมาผสมกับผงขี้เถ้า ต้มจนผงขี้เถ้าละลายแล้วเติมพืชมะนาวจนผงขี้เถ้าแข็งตัวจะได้พลาสติกย่อยสลายจากการปูดที่มีส่วนผสมของผง

วัน สูตรที่ 3 นำสารสกัดมาต้มรวมกับวาสลินและพาราฟินนาน 10 นาที จะได้พลาสติกบรรจุ
ปวดที่มีส่วนผสมของวาสลิน จากการทดลองพบว่า พลาสติกบรรจุปวดสูตรที่ 1 สามารถ
บรรจุปวดเมื่อใช้ได้จริงและมีคุณภาพดีกว่าสูตรที่ 2 และ 3 และพลาสติกที่ได้ยังมีราคา
ถูกกว่าพลาสติกบรรจุปวดตามท้องตลาด

1. จากบทคัดย่อดังกล่าวโครงการนี้มีคุณค่าและประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. โครงการนี้น่าสนใจหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

3. โครงการนี้มีความคิดสร้างสรรค์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

บทคัดย่อที่ 2 มูลอินทรีย์จากวันพะเยา โดยเทคนิคผสมผสาน

โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประเภททดลอง

เรื่อง มูลอินทรีย์จากวันพะเยา โดยเทคนิคผสมผสาน

ผู้จัดทำ เด็กชาย สัณณะ แก้วเขียว , เด็กชาย ศุภวิชญ์ บัวเย็น

อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวอาภิศา บุญยัง

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ พะเยา

เลขที่ 9 หมู่ 17 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา

ระยะเวลาทำโครงการ ตั้งแต่ พฤษภาคม – กรกฎาคม , 2552

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาทดลอง ปุ๋ยจากผักตบชวา จัดทำขึ้นเพื่อทดลองคุณภาพของปุ๋ยจากผักตบชวาโดยเทคนิคผสมผสานเนื่องจากผักตบชวามีมากขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วในวันพะเยาทำให้เกิดปัญหาทางทัศนียภาพไม่สวยงาม และประโยชน์ของผักตบชวาก็มีอย่างจำกัด เพียงมาทำเครื่องจักรสานเท่านั้น ที่เหลือก็ต้องทิ้งไป ซึ่งในแต่ละปีจะต้องเสียงบประมาณในการกำจัดเป็นจำนวนมาก จึงได้นำผักตบชวามาทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผักตบชวามากขึ้น และโครงการนี้ได้ทำการศึกษาทดลองในระยะเวลา 31 วัน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน โดยตอนที่ 1 จะศึกษาและทดลองเกี่ยวกับสูตรของปุ๋ยจากผักตบชวา เพื่อให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาที่มีประโยชน์ต่อพืชมากที่สุดโดยจะทำการทดลองปุ๋ยอินทรีย์ 3 สูตรโดยการนำปุ๋ยไปผสมดินและปลูกต้นผักบุ้งแล้วสังเกตการเจริญเติบโตโดยวัดความสูงและน้ำหนักสด โดยปุ๋ยสูตรที่ 3 มีทำให้ต้นผักบุ้งมีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดและ ตอนที่ 2 จะนำปุ๋ยผักตบที่ได้มาเปรียบเทียบกับปุ๋ยชนิดอื่นๆ โดยการปลูกต้นผักบุ้งเป็น 4 แปลงๆละ 8 กระถาง จนอายุครบ 15 วันแล้วคัดต้นที่เหลือ 3 ต้นหลังจากนั้นก็ใส่ปุ๋ยจากผักตบชวาลงในแปลงที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 ลงในแปลงที่ 2 ใส่ปุ๋ยคอกลงในแปลงที่ 3 และแปลงที่ 4 ไม่ใส่ปุ๋ยแล้วสังเกตการณ์เจริญเติบโต ผลปรากฏว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาโดยเทคนิคผสมผสานมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและน้ำหนักสดที่ดีกว่าปุ๋ยคอก และมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี

จากการทดลองนี้จึงถือได้ว่าผักบุ้งที่ใส่ปุ๋ยจากผักตบชวามีการเจริญเติบโตที่ได้ผลดี มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี ดังนั้นสามารถใช้ปุ๋ยผักตบชวาแทนปุ๋ยเคมีได้ โดยไม่มี

สารพิษตกค้างในพืช และไม่มีสารที่ก่อให้เกิดมลพิษแก่ดินและน้ำ ซึ่งต้นทุนในการทำปุ๋ย
ผักตบชวานี้น้อยกว่าปุ๋ยเคมี ซึ่งปัจจุบันปุ๋ยเคมีราคากระสอบละ 450 บาท แต่ปุ๋ยจากผักตบชวา
โดยเทคนิคผสมผสานมีราคาเพียงกระสอบละ 50 บาท ความรู้ที่ได้รับจากการทดลองนี้สามารถ
นำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพของเกษตรกรในท้องถิ่น ได้เป็นอย่างดีและเป็นการ
ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเพื่อใช้ในการเกษตร

1. จากบทคัดย่อดังกล่าวโครงการนี้มีคุณค่าและประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. โครงการนี้น่าสนใจหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

3. โครงการนี้มีความคิดสร้างสรรค์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตัวเลือกที่ถูกที่สุดในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดใช้ทักษะการสังเกต

- ก. มะม่วงลูกนี้มีสีเหลือง
- ข. ใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของนกได้ 20cm
- ค. แดงนับเงินในกระปุกออมสินได้ 100 บาท
- ง. กุหลาบต้นนี้เหี่ยวเฉา น่าจะโดนยาฆ่าแมลง

2. ข้อใดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์

- ก. ยึดมั่นในความคิดของตนเอง
- ข. ยึดมั่นในความเชื่อทางไสยศาสตร์
- ค. ตระหนักถึงความแน่นอนบนโลก
- ง. ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น

3. ข้อใดเป็นเครื่องมือของการแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์

- 1) เจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2) วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- ก. ข้อ 1) และ 2)
- ข. ข้อ 2) และ 3)
- ค. ข้อ 1) , 2) และ 3)
- ง. ข้อ 3) เท่านั้น

4. ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์คือข้อใด

- ก. การทำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- ข. การทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ค. การทดลองที่มีการบันทึกข้อมูล
- ง. การสร้างเค้าโครงเพื่อทำการทดลอง

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมดกี่ทักษะ

- ก. 4 ทักษะ
- ข. 5 ทักษะ
- ค. 8 ทักษะ
- ง. 13 ทักษะ

6. โครงการงานวิทยาศาสตร์แบ่งได้ทั้งหมดกี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 4 ประเภท
- ง. 5 ประเภท

7. ข้อใดไม่ใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์

- ก. การตั้งปัญหา
- ข. การสังเกต
- ค. การตั้งสมมติฐาน
- ง. การลงข้อสรุป

8. ข้อใดไม่จัดเป็นโครงการงานวิทยาศาสตร์

- ก. การทำการสกัดสารกำจัดศัตรูพืชจากสะเดาตามภูมิปัญญาท้องถิ่น
- ข. การประกอบอาหารแปลกๆ ตามสูตรอาหารที่คิดขึ้น
- ค. การสำรวจปริมาณการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันในแต่ละเดือนของ จ.พะเยา
- ง. การทำยาหม่องสมุนไพรจากสูตรที่คิดขึ้นเอง

9. โครงการใดเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

- ก. รองเท้าหยอดเมล็ด
- ข. มะนาวไร้เมล็ด
- ค. กระดาษจากก้านใบบอน
- ง. สสำรวจเห็ดกินได้ในท้องถิ่น

10. ข้อใดไม่ใช่คุณค่าของโครงการงานวิทยาศาสตร์

- ก. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง
- ข. กระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- ค. ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือชุมชนไม่มีส่วนร่วมในการทำโครงการ
- ง. นักเรียนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการมีไว้เพื่ออะไร

- ก. เพื่อให้เข้าใจตรงกัน
- ข. เพื่อจะได้ความรู้มากยิ่งขึ้น
- ค. เพื่อเป็นกรอบในการศึกษาค้นคว้า
- ง. เพื่อความถูกต้องของโครงการ

12. โครงการใดเป็นโครงการประเภทสำรวจ

- ก. เตาพลังงานลม
- ข. การอธิบายอวกาศแนวใหม่
- ค. ศึกษาพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- ง. เปลือกไข่ไฉ่หมี่

13. โครงการที่ต้องศึกษารวบรวมหลักการข้อเท็จจริง และแนวคิดต่างๆเป็นโครงการประเภทใด

- ก. โครงการประเภทสำรวจ
- ข. โครงการประเภททฤษฎี
- ค. โครงการประเภททดลอง
- ง. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

14. โครงการใดเป็นโครงการประเภททฤษฎี

- ก. หลากพืชพืชมด
- ข. ข้าวเกรียบปลา
- ค. รองเท้าหอคดเมสส์
- ง. การอธิบายอวกาศแนวใหม่

15. โครงการใดเป็นโครงการประเภททดลอง

- ก. ศึกษาพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- ข. การอธิบายอวกาศแนวใหม่
- ค. เครื่องวัดระดับน้ำอัจฉริยะ
- ง. เปลือกไข่ไฉ่หมี่

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น ม. 4 / เลขที่.....

กระดาษคำตอบ
แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กรมฯ, 2545

ชาติรี เกิดธรรม. เทคนิคการสอนแบบโครงงาน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2547.

ถวัลย์มาศจรัสและมณีเรืองขำ. นวัตกรรมชุดแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

โครงงาน (Project). กรุงเทพฯ : ชารอักษร, 2549.

ทิพวรรณ เมืองมูล. รวมภาพถ่ายชุดโครงงานสร้างสรรค์ (ซีดี). พะเยา: กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม, 2555.

พิมพ์พันธ์เดชะคุปต์. การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวน.

กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปเมเนจเม้นท์, 2544.

ยุทธไถยวรรณ. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาโครงงานระดับมัธยมศึกษา.

กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2544.

ศิวารักษ์ ชนะสงคราม. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการ

จัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

, 2553.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). คู่มือการจัดกิจกรรม

โครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สถาบัน, 2529

สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. โครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

เจ้าพระยาระบบการพิมพ์, มปป.

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ข้อ เฉลย

1. ค
2. ง
3. ข
4. ง
5. ก
6. ข
7. ก
8. ค
9. ค
10. ข
11. ก
12. ค
13. ง
14. ง
15. ก

เฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักวิทยาศาสตร์อาศัยกระบวนการใดบ้างในการแสวงหาความรู้

ตอบ กระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ คือ 1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และ 3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

ตอบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอน 1. ขั้่นตั้งปัญหา 2. ขั้่นสร้างสมมติฐาน 3. ขั้่นรวบรวมข้อมูล และ 4. ขั้่นลงข้อสรุป

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีกี่ทักษะ อะไรบ้าง

ตอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มี 8 ทักษะ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการวัด 3. ทักษะการจำแนกประเภท 4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา 5. ทักษะการคำนวณ 6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7. ทักษะลงความคิดเห็นจากข้อมูล 8. ทักษะการพยากรณ์

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมมีกี่ทักษะ อะไรบ้าง

ตอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมมี 5 ทักษะ คือ 1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน 2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 4. ทักษะการทดลอง และ 5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และเครื่องหมายผิด (X) หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด

- X..... 1. วันนี้อากาศร้อนสงสัยฝนคงจะตก จัดเป็นทักษะการสังเกต
- ✓..... 2. แดงใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของต้นถั่วสูง 10 cm จัดเป็นทักษะการวัด
- ✓..... 3. มะลินำมะนาวมาคั้นเอาน้ำแล้วนำไปทดสอบกับกระดาษลิตมัส จัดเป็นทักษะการทดลอง
- X..... 4. แอมนำใบไม้ในโรงเรียนมาแยกใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ จัดเป็นทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ✓..... 5. ทุกครั้งที่อากาศร้อนอบอ้าว จากนั้นฝนจะตก วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว เดี่ยวฝนคงจะตกแน่นอน จัดเป็นทักษะการพยากรณ์
- X..... 6. ชาวบ้านจะนำเสื้อสีแดงมาแขวนหน้าบ้านเพื่อป้องกันผีแม่หม้าย นายดำนอนไหลตายเพราะไม่ได้แขวนเสื้อสีแดงไว้หน้าบ้าน จัดเป็นทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ✓..... 7. หากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ ดังนั้นต้นถั่วอกที่ได้รับแสงจะเจริญเติบโตดีกว่าต้นถั่วอกที่ไม่ได้รับแสง จัดเป็นทักษะการตั้งสมมติฐาน
- ✓..... 8. ในการทดลองเรื่องการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก นักเรียนนำสารละลายทุกชนิดมาในปริมาณที่เท่ากัน จัดเป็นทักษะการควบคุมตัวแปร
- X..... 9. การเจริญเติบโตของต้นถั่วอก หมายถึง ความสูงของต้นถั่วอกที่วัดด้วยไม้บรรทัด จัดเป็นทักษะการวัด
- ✓..... 10. เมื่อนำสารสกัดจากใบสับไปพ่นมดจำนวน 5 ตัว 3 ครั้ง นับจำนวนมดที่ตายแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยได้ 4 ตัว จัดเป็นทักษะการคำนวณ

แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 3 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ และสรุปความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ในแผนภาพต่อไปนี้

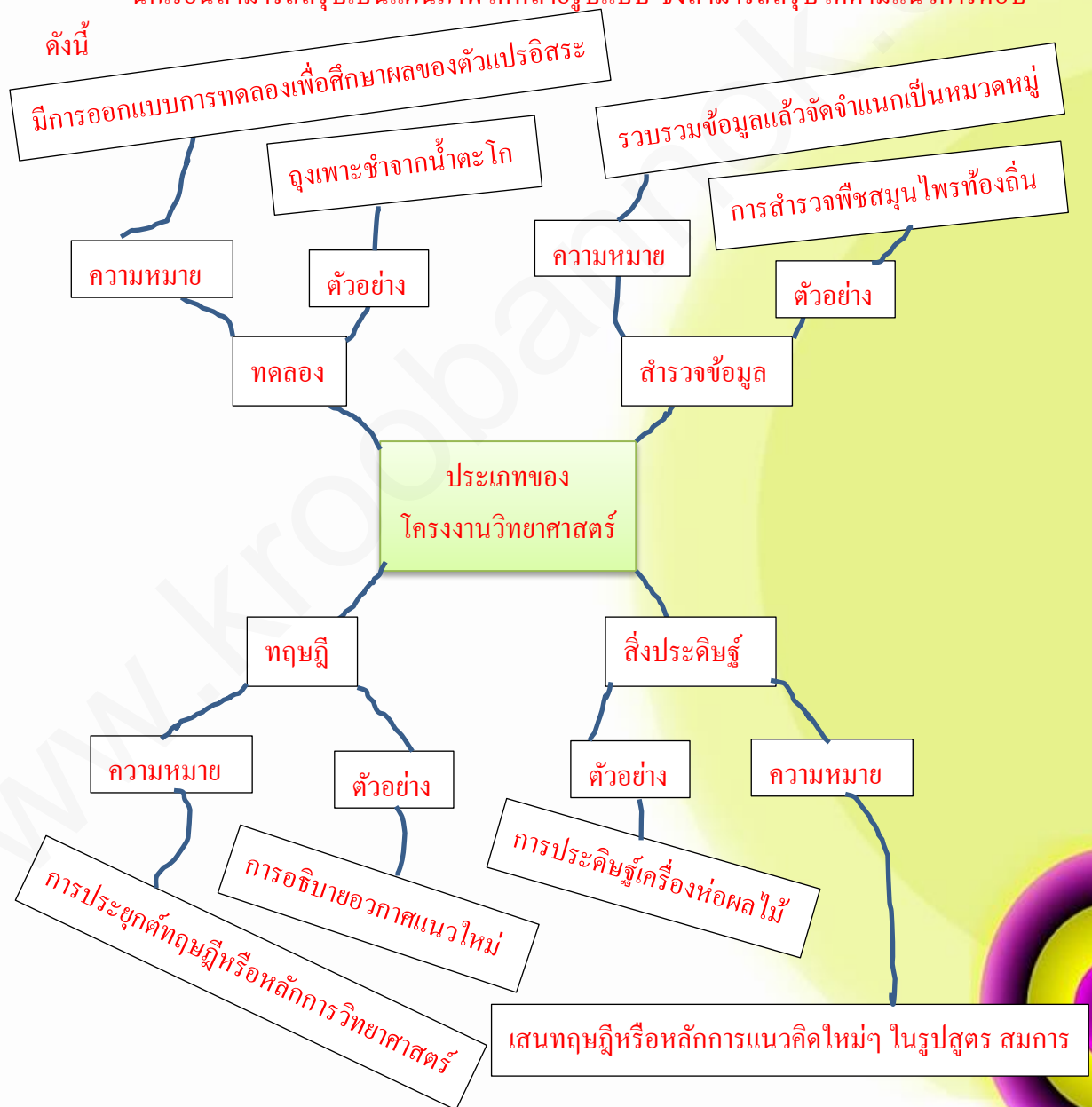
แนวการตอบ ดังนี้



แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 4 สรุปรูปประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 ประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ และสรุปรูปประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ในรูปของแผนผังความคิด

นักเรียนสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ตามแนวการตอบดังนี้



เฉลยใบกิจกรรมที่ 5 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ จากชื่อโครงการที่กำหนดให้ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องประเภทของโครงการ

ที่	ชื่อโครงการ	ประเภทโครงการ			
		ทดลอง	สำรวจ	สิ่งประดิษฐ์	ทฤษฎี
1.	เครื่องอบมันสำปะหลัง			✓	
2.	การศึกษาวัฏจักรชีวิตของไหมที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ		✓		
3.	การกำเนิดของทวีปและมหาสมุทร				✓
4.	เครื่องดูดฝุ่นรีไซเคิล			✓	
5.	น้ำคั้นจากพืชกำจัดเพลี้ย	✓			
6.	เปลือกไข่ไฉ่ฉ่าย	✓			
7.	การศึกษานิคมของเห็ดในท้องถิ่น		✓		
8.	มะกรูดกันยุงไข่	✓			
9.	ถ่านจากส่วนต่างๆ ของพืช	✓			
10.	เครื่องเก็บขยะในน้ำ			✓	
11.	รองเท้าหยอดเมล็ด			✓	
12.	แอลกอฮอล์จากตะขบ	✓			
13.	กระดาษจากใบบอน	✓			
14.	การพิสูจน์ความจริงของทฤษฎีโลกกลม				✓
15.	การศึกษานิคมแมลงศัตรูพืชในท้องถิ่น		✓		

แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 6 สํารวจประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สนใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันสำรวจความสนใจในกลุ่มและร่วมกันเลือกประเภทโครงการวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มสนใจ

1. ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มของเราต้องการจะศึกษา

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่กลุ่มได้ตกลงร่วมกัน เช่น ประเภททดลอง

2. เพราะเหตุใดจึงเลือกโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทนี้

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่กลุ่มได้ตกลงร่วมกัน เช่น เนื่องจากทางกลุ่มมีความสนใจ และสามารถหาวิธีการที่จะศึกษาจนสำเร็จ

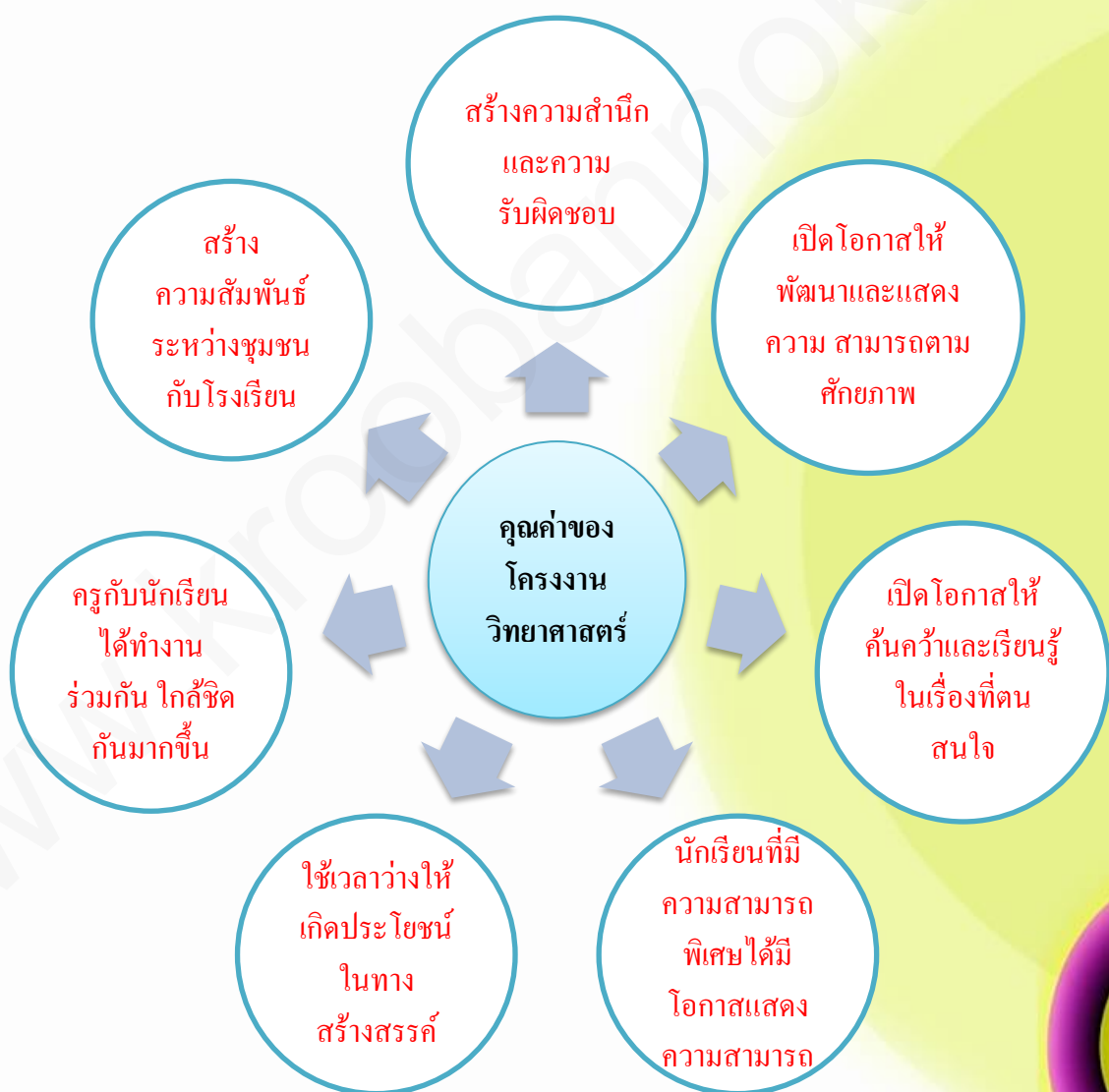
3. โครงการวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มสนใจที่จะศึกษามีความเป็นไปได้มากน้อยแค่ไหนที่จะทำจนสำเร็จ
ลุล่วงไปด้วยดี เพราะเหตุใด

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่กลุ่มได้ตกลงร่วมกัน เช่น มีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากสามารถหาเครื่องมือการทดลองได้

แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 7 คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ และสรุปคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ในแผนภาพต่อไปนี้

นักเรียนสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ตามแนวการตอบดังนี้



แนวการตอบกิจกรรมที่ 8 วิเคราะห์คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์จากบทคัดย่อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์จากบทคัดย่อต่อไปนี้

บทคัดย่อที่ 1 พลาสติกย่อยสลายจากการปวกเมื่อยจากสมุนไพร

1. จากบทคัดย่อดังกล่าวโครงการนี้มีคุณค่าและประโยชน์อย่างไร

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ เช่น ได้ทราบถึงสรรพคุณของสมุนไพรได้ศึกษาวิธีการทำพลาสติกย่อยสลายจากการปวกเมื่อยจากสมุนไพร เป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่สมุนไพร

2. โครงการนี้น่าสนใจหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ เช่น น่าสนใจเนื่องจากการผลิตพลาสติกย่อยสลายจากการปวกเมื่อยได้เองโดยใช้สมุนไพรที่มีในท้องถิ่น

3. โครงการนี้มีความคิดสร้างสรรค์อย่างไร

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ เช่น เป็นการเพิ่มคุณค่าของสมุนไพรโดยการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกย่อยสลายจากการปวกเมื่อย

บทคัดย่อที่ 2 มูลนิธิจากบ้านพะเยา โดยเทคนิคผสมผสาน

1. จากบทคัดย่อดังกล่าวโครงการนี้มีคุณค่าและประโยชน์อย่างไร

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ เช่น ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี เป็นการช่วยเกษตรกรลดต้นทุนในการปลูกพืช เพิ่มคุณค่าให้แก่วัชพืชในน้ำที่เป็นปัญหาต่อแหล่งน้ำ

2. โครงการนี้น่าสนใจหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ เช่น น่าสนใจเนื่องจากสามารถนำไปใช้ได้จริง และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมทางดิน

3. โครงการนี้มีความคิดสร้างสรรค์อย่างไร

แนวการตอบ นักเรียนสามารถเขียนตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ เช่น เป็นการนำวัชพืชในน้ำมาเพิ่มมูลค่าโดยการทำปุ๋ยหมัก

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ข้อ	เฉลย
1.	ก
2.	ง
3.	ค
4.	ข
5.	ง
6.	ค
7.	ข
8.	ก
9.	ก
10.	ค
11.	ก
12.	ค
13.	ข
14.	ง
15.	ง

