



บัตรเนื้อหาที่ 1.1

เรื่อง การเลือกปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เวลาปฏิบัติกิจกรรม 10 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจในการเลือกปัญหาที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้

เนื้อหา

การเลือกปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์



ขั้นตอนนี้ นับว่ามีความสำคัญ ในการเริ่มต้น ที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจ เลือกหัวข้อโครงงาน จากความสนใจของตนเอง ซึ่งอาจมาจากการสังเกต ประสบการณ์ต่าง ๆ ความสนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว หรือการอ่าน การฟังจากผู้อื่น อาชีพในท้องถิ่น งานอดิเรกที่ตนเคยทำ การชมรายการโทรทัศน์ ฯลฯ ซึ่งขึ้นกับข้อมูลที่มีอยู่ ของตัวนักเรียนเอง เช่น วิมล เสนอโครงงาน เรื่องเม็ดโฟมป้องกันหนอนใบส้ม เนื่องจากครอบครัวของวิมลมีสวนส้ม และประสบปัญหา หนอนกินใบส้ม วิมลไม่ต้องการใช้สารเคมี และสังเกตเห็นลักษณะของไข่หนอน มีลักษณะเล็ก ๆ กลม ๆ คล้ายเม็ดโฟม จึงต้องการศึกษาว่าถ้าทดลองนำเม็ดโฟมไปวางที่ใบส้ม หนอน จะวางไข่ที่ใบส้มนั้นอีกหรือไม่

สาธิต และคณะ มีความรู้พื้นฐานเดิมอยู่แล้วว่า ฟิชนาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มาใช้ในการสังเคราะห์แสง ทำให้สามารถ ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศได้ สาธิตและคณะ สังเกตเห็นตามถนน จะมีการปลูกหญ้าที่เกาะกลางถนน จึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาว่าหญ้าแต่ละชนิด จะสามารถดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้เท่ากันหรือไม่ จึงเสนอโครงงานเรื่อง ชนิดของหญ้า กับ อัตราการดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



ข้อคิดสำหรับนักเรียนในการเลือกปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

- 1) ควรเป็นหัวข้อ ที่มีความยากง่ายเหมาะสม กับระดับความรู้ ความสามารถของตนเอง ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเกินไป
- 2) หัวข้อควรมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องที่พัฒนาปรับปรุง จากเรื่องเดิมที่มีผู้จัดทำก่อนหน้านี้ เช่น นักเรียนมีความสนใจ ที่จะทำกระดาษจากผักตบชวา เนื่องจากตนมีความเห็น

ว่าเป็นเรื่องใหม่ แต่จริง ๆ แล้วไม่ใช่เรื่องใหม่เลย นักเรียนควรสืบค้นข้อมูล เมื่อพบว่ามิใช่เคยทำ กระดาษ จากผักตบชวาแล้ว นักเรียนอาจเปลี่ยนจากผักตบชวา เป็นพืชชนิดอื่น ๆ ที่ยังมิใช่เคยทำเลย เนื่องจากนักเรียนต้องการศึกษา การทำกระดาษ เช่น นักเรียนอาจทดลอง ใช้ต้นบอนทำกระดาษ เนื่องจากเป็นพืชที่มีมากในท้องถิ่น ของนักเรียนแทนผักตบชวาก็ได้

3) หัวข้อเรื่องต้องมีความเป็นไปได้สูง ภายใต้กฎเกณฑ์ของธรรมชาติ มิใช่ว่าเป็นเรื่องแปลกใหม่ ที่มิใช่ผู้ใดเคยศึกษามาก่อน แล้วตนต้องการศึกษา โดยมิได้ดูความเป็นไปได้ตามธรรมชาติ เช่น ต้องการศึกษากว่า แมวกับหนูผสมพันธุ์กันแล้ว จะมีลูกเหมือนแมวหรือเหมือนหนู หรือต้องการศึกษา ส่วนผสมของระเบิดชนิดต่าง ๆ เพื่อทราบประสิทธิภาพ ของการทำลายล้าง ซึ่งหัวข้อนี้ เกินกำลังความรู้ของนักเรียน และก่อให้เกิดอันตราย ต่อร่างกายและทรัพย์สิน จึงไม่ควรทำเป็นอย่างยิ่ง

4) หัวข้อควรมีความชัดเจน และเฉพาะเจาะจง ไม่กว้างจนเกินไป จนต้องกำหนดตัวแปรที่มากมาย ควบคุมยาก เช่น การเสนอหัวข้อ การทำกระดาษจากพืชในท้องถิ่น ซึ่งพืชในท้องถิ่นมีมากมายหลายชนิด ควรทำการศึกษา ลักษณะเส้นใยของพืชในท้องถิ่นเสียก่อน แล้วตัดสินใจว่าจะทดลองใช้พืชชนิดใด ในท้องถิ่นมาทำการทดลอง

5) หัวข้อโครงการ ควรเป็นหัวข้อ ที่สามารถศึกษาได้ในขอบเขตข้อจำกัดต่าง ๆ บางประการ เช่นระยะเวลาในการศึกษา วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ หรือหาได้ไม่ยากจนเกินไป งบประมาณในการจัดทำ รวมทั้งต้องมีแหล่งความรู้ หรือแหล่งข้อมูลเพียงพอที่จะทำการการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ การออกแบบการทดลอง และการมีข้อมูลสนับสนุน ผลการทดลอง หรือผลการศึกษา เป็นต้น



บัตรกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง การเลือกปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
เวลาปฏิบัติกิจกรรม 20 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนตั้งปัญหาจากหัวข้อที่กำหนดให้

1. ตั้งปัญหาเกี่ยวกับ “ปลาร้า” มา 4 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)

.....

.....

.....

2. ตั้งปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็น / สิ่งที่อ่าน

2.1 ภายในบ้าน (ข้อละ 1 คะแนน)

.....

.....

.....

2.2 จากหนังสือที่อ่าน (ข้อละ 1 คะแนน)

3. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความ ที่เห็นว่าเป็นปัญหาที่เหมาะสมจะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และกาเครื่องหมาย (x) หน้าข้อความ ที่เห็นว่าเป็นปัญหาที่ไม่เหมาะสมจะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ข้อละ 1 คะแนน)

-1. บนท้องฟ้ามีดาวที่ดวง
-2. ขนาดของใบพืชมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง
-3. ปลากินพืชเจริญเติบโตเร็วกว่าปลากินสัตว์
-4. น้ำสับปะรดใช้หมักเนื้อให้นุ่มได้
-5. ชนิดของน้ำผลไม้มีผลต่อการหมักแอลกอฮอล์

4. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) ทับหน้าข้อที่เป็นปัญหาที่ชัดเจน สามารถหาคำตอบโดยการชั่ง การตวง การวัด การนับ หรือ ทดสอบได้ (ข้อละ 1 คะแนน)

- 4.1 ก. จุลินทรีย์อีเอ็ม ใช้ดับกลิ่นเน่าเหม็นของน้ำเสียได้หรือไม่
- ข. จุลินทรีย์อีเอ็มมีสูตรว่าอย่างไร
- 4.2 ก. ทำไมจึงเคี้ยวข้าว
- ข. การเคี้ยวข้าวให้ละเอียดจะทำให้ย่อยง่ายขึ้นหรือไม่
- 4.3 ก. แสงแดดทำให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้อย่างไร
- ข. แสงสีใดทำให้เกิดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุด
- 4.4 ก. ความชื้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา
- ข. ทำไมบริเวณที่มีความชื้นจึงเกิดเชื้อรา

บัตรเนื้อหาที่ 1.2

เรื่อง การตั้งสมมติฐานจากปัญหาเพื่อนำเข้าสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เวลาปฏิบัติกิจกรรม 10 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

สามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาเพื่อนำเข้าสู่การจัดทำโครงงานได้

เนื้อหา

การตั้งสมมติฐานจากปัญหาเพื่อจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนถึงสาเหตุของปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการหาคำตอบล่วงหน้าว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น น่าจะมีสาเหตุหรือเกิดจากอะไร จะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร สมมติฐานอาจมีได้มากกว่า 1 ข้อก็ได้ในแต่ละปัญหา โดยปกติการตั้งสมมติฐานนี้จะใช้กับโครงงานประเภทการทดลอง ที่มีการจัดกระทำกับตัวแปร ส่วนโครงงานประเภทอื่นจะมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้ สมมติฐานเป็นการคาดคะเน ถึง สาเหตุหรือคำตอบของปัญหา ไม่ใช่คำตอบของปัญหา ดังนั้น จึงมักจะใช้คำว่า **น่าจะ** หรือ **อาจจะ** ในการตั้งสมมติฐาน สมมติฐานที่ตั้งขึ้นมาอาจถูกต้องหรือผิดพลาดก็ได้ ซึ่งเราสามารถพิสูจน์ได้จากการทดลอง

ดังนั้น การตั้งสมมติฐาน จึงเป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล หรือ การบอกความสัมพันธ์ของตัวแปรอย่างน้อย 2 ตัว ก่อนที่จะทำการทดลองจริง โดยอาศัยทักษะการสังเกต ประสพการณ์ ความรู้เดิม เป็นพื้นฐาน

หลักการตั้งสมมติฐาน

1. สมมติฐานต้องเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้น กับ ตัวแปรตาม
2. ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ อาจตั้งหนึ่งสมมติฐานหรือหลายสมมติฐานก็ได้ สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการทดลองเพื่อตรวจสอบว่า สมมติฐานที่ตั้งขึ้นนั้นเป็นที่ยอมรับหรือไม่ซึ่งจะทราบภายหลังจากการทดลองหาคำตอบแล้ว และกำหนดตัวแปรในการทดลอง ซึ่งตัวแปรที่จะมีผลต่อการทดลอง มี 4 ชนิด คือ
 1. ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ หมายถึง เหตุของการทดลองนั้นๆ
 2. ตัวแปรตาม หมายถึง ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต้น
 3. ตัวแปรควบคุม หมายถึง สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน เพราะจะมีผลทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนไป
 4. ตัวแปรแทรกซ้อน ซึ่งจริงๆ แล้วก็คือ ตัวแปรควบคุมนั่นเอง แต่บางครั้งเราจะควบคุมไม่ได้ซึ่งจะมีผลแทรกซ้อน ทำให้ผลการทดลองผิดไป แต่ก็แก้ไขได้โดยการตัดข้อมูลที่ผิดพลาดทิ้งไป

บัตรกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การตั้งสมมติฐานจากปัญหาเพื่อนำเข้าสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์
เวลาปฏิบัติกิจกรรม 20 นาที

1. ให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม จากปัญหาที่กำหนดให้ ดังนี้

1) เด็กชายนนท์ ต้องการศึกษาว่า ภาชนะที่มีความกว้างของปากแตกต่างกัน เมื่อนำไปใส่น้ำแล้ว ตั้งทิ้งไว้กลางแดด จะมีการระเหยของน้ำแตกต่างกันหรือไม่ (ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน)

สมมติฐาน คือ

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ

2) นายทองเลี้ยงไก่เพื่อนำไข่ไปขาย นายทองคิดว่าอาหารน่าจะมีผลต่อจำนวนการออกไข่ของไก่ จึงทำการทดลองเลี้ยงแม่ไก่ 3 ตัว แม่ไก่ตัวที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารเม็ด แม่ไก่ตัวที่ 2 เลี้ยงด้วยข้าวเปลือก แม่ไก่ตัวที่ 3 เลี้ยงด้วยเมล็ดข้าวโพด (ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน)

สมมติฐาน คือ

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ

3) เด็กหญิงน้ำหวานต้องการทดสอบว่า การสั่นสะเทือนของไม้บรรทัดจะให้เสียงสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับแรงดีดของผู้ดีดหรือไม่ (ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน)

สมมติฐาน คือ

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ

4) น้องต๋องตาทำการทดลองเพื่อดูว่าแสงแดดมีผลต่อการเจริญเติบโตของราหรือไม่ จึงทำการทดลองโดยนำขนมปังสองก้อนใส่ถ้วยขนาดเล็กสองใบ ถ้วยหนึ่งนำไปเก็บไว้ในกล่องมืดชิดแสงแดดส่องไม่ถึง อีกถ้วยนำไปวางตากแดด ทิ้งไว้ 3 วัน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง (ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน)

สมมติฐาน คือ

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ



5) รัตนชัยมีความสงสัยว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายกับหลังออกกำลังกาย มีความแตกต่างกันหรือไม่จึงทำการทดลองโดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายเปรียบเทียบกัน (ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน)

สมมติฐาน คือ

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ

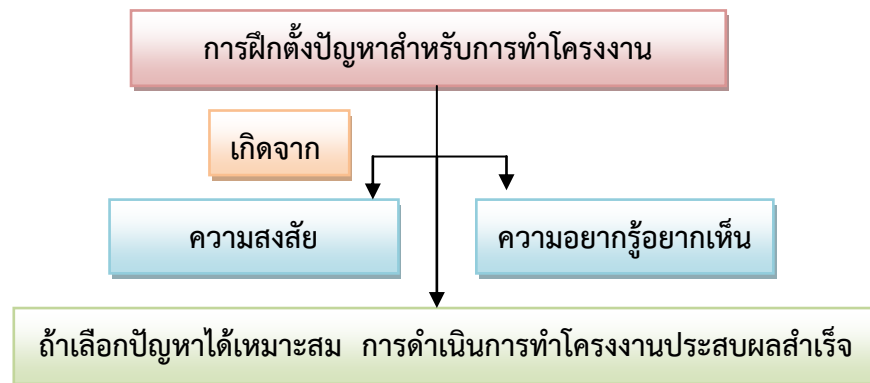
2. จากการทดลองที่กำหนดให้นักเรียนระบุชนิดของตัวแปร (ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน)

ในการทดลองปลูกข้าวโพดพันธุ์ซูเปอร์สวีท ในแปลงทดลอง 3 แปลง โดยใช้ปุ๋ย 3 ชนิด คือ ปุ๋ย A B และ C ในปริมาณที่เท่ากัน ปรากฏว่าต้นข้าวโพดมีการเจริญเติบโต ขนาดของฝัก สีของใบ และความหวานของเมล็ดแตกต่างกัน จากผลการทดลองนี้ให้นักเรียนระบุชนิดของตัวแปร

รายการ	ชนิดของตัวแปร
1. ชนิดพันธุ์ข้าวโพด	
2. ชนิดของปุ๋ย	
3. ปริมาณของปุ๋ยที่ให้	
4. ความถี่ของการให้ปุ๋ย	
5. การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด	
6. ขนาดของฝัก	
7. ความสูงของต้นข้าวโพด	
8. สีของใบข้าวโพด	
9. ชนิดของดิน	
10. ขนาดของแปลง	

บัตรสรุปความรู้

เรื่อง (P : Purpose) ตั้งเข็มทิศ



เทคนิคการเลือกปัญหาในการจัดทำโครงการ

1. มีความง่ายเหมาะสม กับระดับความรู้ ความสามารถของตนเอง
2. มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องที่พัฒนาปรับปรุง จากเรื่องเดิม
3. ความชัดเจน และเฉพาะเจาะจง ไม่กว้างจนเกินไป
4. เน้นปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันและในท้องถิ่นของตนเอง

หลักการตั้งสมมติฐาน

1. สมมติฐานต้องเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้น กับ ตัวแปรตาม
2. ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ อาจตั้งหนึ่งสมมติฐานหรือหลายสมมติฐานก็ได้ สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการทดลองเพื่อตรวจสอบว่า สมมติฐานที่ตั้งขึ้นนั้นเป็นที่ยอมรับหรือไม่ซึ่งจะทราบหลังจากการทดลองหาคำตอบแล้ว





บัตรกิจกรรมที่ 1.3 กิจกรรมนอกเวลา

เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์สู่การแก้ไขปัญหาในท้องถิ่น

ชุดที่ 1 P : Purpose (ตั้งเข็มทิศ)

P : [Purpose] ตั้งเข็มทิศ คือ ตั้งปัญหา และสมมติฐาน

1. ปัญหาที่ต้องการศึกษาในท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด 1 ปัญหา คือ

.....

เหตุผลที่เลือกปัญหา คือ

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่จะใช้แก้ปัญหา คือ

.....

.....

.....

แก้ปัญหาเพื่อ

.....

.....

.....

2. จากปัญหาที่เลือก ตั้งสมมติฐานได้อย่างไร (1 ข้อ)

.....

.....

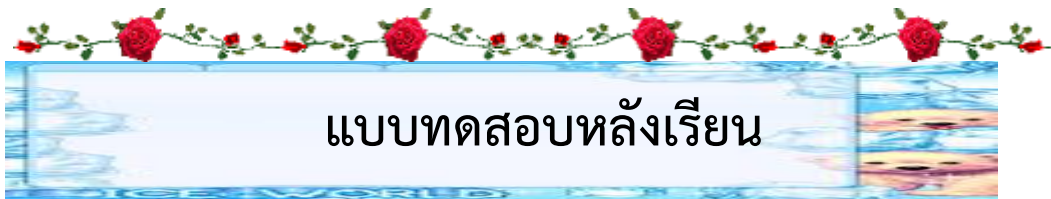
.....

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ





แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มีทั้งหมด 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ใช้เวลา 10 นาที
-
1. เพราะเหตุใด จึงต้องจัดตัวแปรควบคุมให้เหมือนกัน
 - ก. ทำให้ผลการทดลอง เป็นไปด้วยความสะดวก
 - ข. ทำให้ผลการทดลอง ไม่คลาดเคลื่อน
 - ค. ทำให้ผลการทดลอง สนุกสนาน
 - ง. ทำให้ผลการทดลอง ไม่ล่าช้า
 2. ปุททดลองปลูกถั่วเขียว 2 กระถาง กระถางที่ 1 รดน้ำทุกวันเวลาเช้ากับเย็น กระถางที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ ตั้งกระถาง ทั้ง 2 ใบไว้ในที่มีแสง บันทึกการเจริญเติบโตโดยวัดส่วนสูงเป็นเวลา 5 วัน ข้อใดคือตัวแปรต้น
 - ก. น้ำ
 - ข. พืชกระถางที่ 1 และ 2
 - ค. ปริมาณความเข้มของแสง
 - ง. ส่วนสูงของต้นไม้อในกระถาง
 3. จาก ข้อ 2 ข้อใดคือตัวแปรตาม
 - ก. ชนิดของน้ำ
 - ข. ความเข้มของแสง
 - ค. ชนิดของดินในกระถาง
 - ง. การเจริญเติบโตของถั่วเขียว
 4. จากสมมติฐานที่ กล่าวว่า "ปุ๋ยบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน" ตัวแปรอิสระคืออะไร
 - ก. ผักบุ้งจีน
 - ข. แสงแดด
 - ค. การเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน
 - ง. ปุ๋ย



5. จากสมมติฐานที่ กล่าวว่า “ถ้าซื้อเสื้อซับกลืนได้ ดังนั้นกลิ่นเหม็นจะลดลง” ข้อใดคือตัวแปรต้น
 - ก. เสื้อซับ
 - ข. เสื้อ
 - ค. กลิ่นเสื้อ
 - ง. พันธุ์เสื้อ

6. ข้อใดไม่ใช่ประเด็นที่ต้องพิจารณาในการเลือกหัวข้อทำโครงการ
 - ก. ความแปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์ของผู้ทำโครงการ
 - ข. แนวทางในการปรับปรุงหรือขยายการทดลองจากงานเดิม
 - ค. กลุ่มผู้ทดลองใช้โครงการ
 - ง. โปรแกรมที่ใช้การนำเสนอโครงการ

7. หัวข้อเรื่องที่น่าสนใจจะนำมาทำโครงการวิทยาศาสตร์ เกิดจากอะไร
 - ก. ปัญหา
 - ข. ความสงสัย
 - ค. ความอยากรู้อยากเห็น
 - ง. ถูกทุกข้อ

8. ข้อใดที่ให้ความหมายของคำว่า สมมติฐาน ที่ดีที่สุด
 - ก. การคาดคะเนคำตอบที่ถูกต้อง
 - ข. เป็นคำตอบที่ได้จากการทดลอง
 - ค. เป็นคำตอบที่คาดไว้ล่วงหน้า อาจถูกหรือผิดก็ได้
 - ง. เป็นคำตอบที่ได้จากหลักการ กฎ หรือทฤษฎี

9. จากข้อมูลข้อใดไม่เป็นการตั้งสมมติฐาน
 - ก. ชนิดของปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกุหลาบ
 - ข. การเจริญเติบโตของต้นกุหลาบขึ้นอยู่กับดิน
 - ค. ปริมาณแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกุหลาบ
 - ง. ชนิดของน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกุหลาบ

10. ข้อใดคือลักษณะของตัวแปรอิสระในการทำโครงการวิทยาศาสตร์
 - ก. สิ่งที่เป็นผล ที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปหรือผลเปลี่ยนไป
 - ข. ปัจจัย ที่เป็นสาเหตุ ที่ทำให้เกิดผลต่างๆ ที่ต้องการศึกษา
 - ค. สิ่งหรือปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อทดลอง
 - ง. สิ่งมีผลต่อตัวแปรตาม

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1 P : Purpose (ตั้งเข็มทิศ)

ชื่อ - สกุล ชั้น..... เลขที่.....

ตัวเลือก				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10



สอบผ่าน



สอบตก





บรรณานุกรม





บรรณานุกรม

กนกศักดิ์ ทองตั้ง. **เทคนิคบางประการในการจัดการประเมินผลภาคปฏิบัติ วิชาวิทยาศาสตร์.**

กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.**

กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2544

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

(ออนไลน์) (อ้างเมื่อ 21 สิงหาคม 2552). จาก

<http://learners.in.th/blog/natthita-eti5301/245956>

ขรรค์ชัย คงเสน่ห์. **ทักษะพิสัย : การวัดการปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ :

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2537.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. **สื่อการสอนกับนักเรียนมัธยมศึกษา.** เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสื่อการสอน

ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลสามเจริญพานิช, 2525.

ธีระชัย ปุณณโชติ. “โครงการวิทยาศาสตร์ : การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น”, **การเรียนการสอนที่**

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ : บริษัท เดอะ

มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.

นงลักษณ์ ศิริชัย. **การเขียนแผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** เอกสารอัดสำเนาประกอบการ

อบรมครูวิทยาศาสตร์ เขตการศึกษา 10, 2540.

พรพิมล อ้อยบุญโคตร. **ประเภทของโครงการงาน.** (ออนไลน์) (อ้างถึงเมื่อ 19 มกราคม 2552) จาก

<https://www.gotoknow.org/posts/305516>

ไมตรี ศรีชะภูมิ และรัชนิการ จารุอดุลย์. **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น**

ศูนย์กลาง. อุบลราชธานี : อุบลยงสวัสดิ์ออฟเซต, 2539

รุ่งเพชร สีสันจี. **ความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์.** (ออนไลน์) (อ้างถึงเมื่อ 20 มกราคม 2552)

จาก <https://www.gotoknow.org/posts/532906>

วรรณทิพา ร่องแรงคำ และจิต นวนแก้ว. **การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรม**

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : บริษัท

เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์ จำกัด, 2542.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. **การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพัฒนา**

การเรียนการสอน. เอกสารอัดสำเนาประกอบการประชุมปฏิบัติการพัฒนาแบบวัดมาตรฐาน

เพื่อประเมินคุณภาพทางการศึกษา ระดับภูมิภาค, 2540.

สงบ ดุษฎีธัญกุล. **ความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์.** (ออนไลน์) (อ้างถึงเมื่อ 19 มกราคม 2552)

จาก <https://sababankong.blogspot.com/2011/07/blog-post.html>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือจัดทำและแสดงโครงการวิทยาศาสตร์และ**

เทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2531.



ภาคผนวก





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เฉลยบัตรคำตอบกิจกรรมที่ 1.1, 1.2





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ชุดที่ 1 P : Purpose (ตั้งเข็มทิศ)

ก่อนเรียน

1. ค
2. ง
3. ค
4. ง
5. ข
6. ข
7. ก
8. ง
9. ง
10. ก

หลังเรียน

1. ข
2. ก
3. ง
4. ง
5. ก
6. ค
7. ง
8. ค
9. ข
10. ข

เกณฑ์การประเมิน



ได้คะแนน 0-4 คะแนน หมายถึง อยู่ในระดับปรับปรุง
 ได้คะแนน 5-7 คะแนน หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้
 ได้คะแนน 8-9 คะแนน หมายถึง อยู่ในระดับดี
 ได้คะแนน 10 คะแนน หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

เกณฑ์การผ่าน

ได้คะแนน 8 หรือร้อยละ 80 ขึ้นไป อยู่ในระดับดี
 ถือว่า “ผ่านเกณฑ์”

บัตรคำตอบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การเลือกปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตั้งปัญหาจากหัวข้อที่กำหนดให้

1. ตั้งปัญหาเกี่ยวกับ “ปลาร้า” มา 4 ข้อ

ตอบ 1. แรงดันอากาศเกี่ยวข้องกับการหมักปลาร้าหรือไม่

2. ปลาร้าทำมาจากอะไรได้บ้าง

3. วิธีการทำปลาร้ามีขั้นตอนอย่างไร

4. ปัจจัยที่มีผลทำให้รสชาติของปลาร้าอร่อยมีอะไรบ้าง

5. ปัจจัยที่มีผลทำให้ปลาร้าเน่าเสียมีอะไรบ้าง

6. ภาชนะที่ใช้บรรจุมีผลต่อคุณภาพปลาร้าหรือไม่

2. ตั้งปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็น / สิ่งที่อ่าน

2.1 ภายในบ้าน

ตอบ (ตรวจผลงานนักเรียน)

2.2 จากหนังสือที่อ่าน

ตอบ (ตรวจผลงานนักเรียน)

3. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความ ที่เห็นว่าเป็นปัญหาที่เหมาะสมจะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และกาเครื่องหมาย (x) หน้าข้อความ ที่เห็นว่าเป็นปัญหาที่ไม่เหมาะสมจะทำโครงงานวิทยาศาสตร์

..... x..... 1. บนท้องฟ้ามีดาวที่ดวง

..... ✓..... 2. ขนาดของใบพืชมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

..... ✓..... 3. ปลากินพืชเจริญเติบโตเร็วกว่าปลากินสัตว์

..... x..... 4. น้ำสับปะรดใช้หมักเนื้อให้นุ่มได้

..... ✓..... 5. ชนิดของน้ำผลไม้มีผลต่อการหมักแอลกอฮอล์

4. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (✓) ทับหน้าข้อที่เป็นปัญหาที่ชัดเจน สามารถหาคำตอบโดยการชั่ง การตวง การวัด การนับ หรือ ทดสอบได้

4.1 ✓..... ก. จุลินทรีย์อีเอ็ม ใช้ดับกลิ่นเน่าเหม็นของน้ำเสียได้หรือไม่

..... ข. จุลินทรีย์อีเอ็มมีสูตรว่าอย่างไร

4.2 ก. ทำไมจึงเคี้ยวข้าว

..... ✓..... ข. การเคี้ยวข้าวให้ละเอียดจะทำให้ย่อยง่ายขึ้นหรือไม่

4.3 ✓..... ก. แสงแดดทำให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้อย่างไร

..... ข. แสงสีใดทำให้เกิดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุด

4.4 ✓..... ก ความชื้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา

..... ข ทำไมบริเวณที่มีความชื้นจึงเกิดเชื้อรา

บัตรคำตอบกิจกรรมที่ 1.2

เวลาปฏิบัติกิจกรรม 20 นาที

1. ให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม จากปัญหาที่กำหนดให้ ดังนี้

1) เด็กชายนนท์ ต้องการศึกษว่า ภาชนะที่มีความกว้างของปากแตกต่างกัน เมื่อนำไปใส่น้ำแล้ว ตั้งทิ้งไว้กลางแดด จะมีการระเหยของน้ำแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐาน คือ ถ้าความกว้างของปากภาชนะมีผลต่อการระเหยของน้ำ ดังนั้นภาชนะที่มีความกว้างของปากมากจะมีการระเหยของน้ำได้ดีกว่า

ตัวแปรต้น คือ ความกว้างของปากภาชนะ

ตัวแปรตาม คือ การระเหยของน้ำ

ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดของน้ำที่ใช้ในการทดลอง, ปริมาณน้ำที่ใช้ในการทดลอง, ปริมาณแสงที่ภาชนะได้รับ ฯลฯ

2) นายทองเลี้ยงไก่เพื่อนำไข่ไปขาย นายทองคิดว่าอาหารน่าจะมีผลต่อจำนวนการออกไข่ของไก่ จึงทำการทดลองเลี้ยงแม่ไก่ 3 ตัว แม่ไก่ตัวที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารเม็ด แม่ไก่ตัวที่ 2 เลี้ยงด้วยข้าวเปลือก แม่ไก่ตัวที่ 3 เลี้ยงด้วยเมล็ดข้าวโพด

สมมติฐาน คือ ถ้าชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่มีผลต่อจำนวนการออกไข่ของไก่ ดังนั้นแม่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดจะมีจำนวนการออกไข่ของไก่ออกมากกว่าอาหารชนิดอื่น

ตัวแปรต้น คือ ชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่

ตัวแปรตาม คือ จำนวนไข่

ตัวแปรควบคุม คือ ปริมาณอาหารที่เลี้ยงไก่, พันธุ์ไก่ที่ใช้ในการทดลอง, อายุไก่ที่ใช้ในการทดลอง ฯลฯ

3) เด็กหญิงน้ำหวานต้องการทดสอบว่า การสั่นสะเทือนของไม้บรรทัดจะให้เสียงสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับแรงตืดของผู้ตืดหรือไม่

สมมติฐาน คือ ถ้าแรงที่ตืดไม้บรรทัดมีผลต่อทำให้เกิดระดับเสียง ดังนั้นถ้าใช้แรงที่ตืดไม้บรรทัดมากจะทำให้เกิดเสียงสูง

ตัวแปรต้น คือ แรงที่ตืดไม้บรรทัด

ตัวแปรตาม คือ ระดับเสียง

ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดของไม้บรรทัด, ขนาดของไม้บรรทัด, ความยาวของไม้บรรทัด ฯลฯ

4) น้องต้องตาทำการทดลองเพื่อดูว่าแสงแดดมีผลต่อการเจริญเติบโตของราหรือไม่ จึงทำการทดลองโดยนำขนมปังสองก้อนใส่ถ้วยขนาดเล็กสองใบ ถ้วยหนึ่งนำไปเก็บไว้ในกล่องมืดชิดแสงแดดส่องไม่ถึง อีกถ้วยนำไปวางตากแดด ทิ้งไว้ 3 วัน สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

สมมติฐาน คือ ถ้าปริมาณแสงแดดมีผลต่อการเจริญเติบโตของรา ดังนั้นเชื้อราที่ได้รับปริมาณแสงแดดมากจะทำให้ราเจริญเติบโตช้า

ตัวแปรต้น คือ ปริมาณแสงแดด

ตัวแปรตาม คือ การเจริญเติบโตของรา

ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดของปัง, ปริมาณขนมปัง ฯลฯ

5) รัตนชัยมีความสงสัยว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายกับหลังออกกำลังกาย มีความแตกต่างกันหรือไม่จึงทำการทดลองโดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายเปรียบเทียบกัน

สมมติฐาน คือ ถ้าการออกกำลังกายมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ดังนั้นอัตราการเต้นของหัวใจจะเร็วขณะที่ออกกำลังกาย

ตัวแปรต้น คือ การออกกำลังกาย

ตัวแปรตาม คือ อัตราการเต้นของหัวใจ

ตัวแปรควบคุม คือ ผู้ทำการทดลอง

2. จากการทดลองที่กำหนด ให้นักเรียนระบุชนิดของตัวแปร

ในการทดลองปลูกข้าวโพดพันธุ์ซูเปอร์สวีท ในแปลงทดลอง 3 แปลง โดยใช้ปุ๋ย 3 ชนิด คือ ปุ๋ย A B และ C ในปริมาณที่เท่ากัน ปรากฏว่าต้นข้าวโพดมีการเจริญเติบโต ขนาดของฝัก สีของใบ และความหวานของเมล็ดแตกต่างกัน จากผลการทดลองนี้ให้นักเรียนระบุชนิดของตัวแปร

รายการ	ชนิดของตัวแปร
1. ชนิดพันธุ์ข้าวโพด	ตัวแปรควบคุม
2. ชนิดของปุ๋ย	ตัวแปรต้น
3. ปริมาณของปุ๋ยที่ให้	ตัวแปรควบคุม
4. ความถี่ของการให้ปุ๋ย	ตัวแปรควบคุม
5. การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด	ตัวแปรตาม
6. ขนาดของฝัก	ตัวแปรตาม
7. ความสูงของต้นข้าวโพด	ตัวแปรตาม
8. สีของใบข้าวโพด	ตัวแปรตาม
9. ชนิดของดิน	ตัวแปรควบคุม
10. ขนาดของแปลง	ตัวแปรควบคุม



แบบบันทึกคะแนน





แบบบันทึกคะแนน

ชื่อกลุ่ม

ชื่อสมาชิกกลุ่ม หัวหน้ากลุ่ม..... เลขที่..... ชั้น ม. /

รองหัวหน้ากลุ่ม..... เลขที่..... ชั้น ม. /

เลขากลุ่ม..... เลขที่..... ชั้น ม. /

ที่	ชื่อ - นามสกุล	คะแนนการทดสอบ	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
		(10)	(10)
1			
2			
3			
คะแนนรวม			
คะแนนความก้าวหน้า			

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนระหว่างใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (คะแนน)			รวม คะแนน	เฉลี่ย
		กิจกรรมที่ 1.1	กิจกรรมที่ 1.2	กิจกรรมที่ 1.3		
		(14)	(30)	(45)		
1						
2						
3						



เกณฑ์การผ่านต้องได้คะแนน
ร้อยละ 80 ขึ้นไป
(71 คะแนนขึ้นไป)

