

ทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับครูเกษตร: การสอนแบบโครงงาน (เกษตร)

การสอนแบบโครงงาน เป็นวิธีสอนอีกวิธีหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และยังเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามมาตรา 24 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กล่าวคือ เนื้อหาสาระและกิจกรรมมีความสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ รวมทั้ง บิดา มารดา และบุคคลในชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียน

ดังนั้น หากครูเกษตรมีความรู้และทักษะในวิธีการสอนแบบโครงงานเป็นอย่างดีแล้ว ย่อมสามารถแสดงบทบาทของครูที่ปรึกษาในการทำหน้าที่อำนวยความสะดวก แนะนำ ให้คำปรึกษา ได้อย่างมั่นใจ และสามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความรู้และทักษะที่ครูเกษตรควรจะมี ในการสอนวิชาเกษตรโดยใช้วิธีสอนแบบโครงงาน มีดังนี้

- ◆ ความหมายของโครงงาน
- ◆ ประเภทของโครงงาน
- ◆ คุณค่าของการสอนแบบโครงงาน
- ◆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นในการทำกิจกรรมโครงงาน
- ◆ ขั้นตอนในการทำโครงงาน
 - การคัดและเลือกหัวเรื่อง
 - การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - การจัดทำเค้าโครงโครงงาน
 - การลงมือทำโครงงาน
 - การเขียนรายงาน
 - การเสนอผลงานและการเผยแพร่
- ◆ การประเมินโครงงาน

ความหมายของโครงการ

โครงการ หมายถึง กิจกรรมที่นักเรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ปัญหา การตั้งสมมติฐาน ศึกษารวบรวมข้อมูล ทดลอง และสรุป นอกจากนี้จะต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ งานวิจัยเล็กๆ ของนักเรียน

ประเภทของโครงการ

โครงการแบ่งตามการได้มาซึ่งคำตอบของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 4 ประเภทคือ

1. โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้มีลักษณะเด่น คือ เป็นการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่เข้าใจง่าย ทั้งนี้ไม่ต้องคำนึงถึงตัวแปรต่างๆ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล อาจเป็นการสำรวจภาคสนามโดยการสอบถาม สัมภาษณ์ ใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก และปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการด้วยก็ได้ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- สำรวจเครื่องมือเกษตร
- สำรวจวิธีการใช้เครื่องมือเกษตรชนิดต่างๆ
- สำรวจแมลงศัตรูของข้าวโพด
- สำรวจชนิดของพืชในท้องถิ่น (ไม้ประดับ/ไม้ดอก/ไม้ยืนต้น ฯลฯ)
- สำรวจวิธีการขยายพันธุ์พืชในท้องถิ่น

2. โครงการประเภททดลอง

โครงการประเภทนี้มีลักษณะเด่น คือ มีการวางแผนออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตามและต้องควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจจะมีผลต่อตัวแปรที่จะศึกษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินโครงการที่ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การออกแบบการทดลอง รวบรวมข้อมูล ดำเนินการทดลอง การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- ชนิดของอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกบ
- ความเข้มข้นของปุ๋ยทางใบที่มีผลต่อการออกดอกของจำปี

- วัสดุเพาะชนิดต่างๆที่มีผลต่อปริมาณการเกิดดอกของเห็ดฟาง
- ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมต่อการเกิดรากของการปักชำกิ่งอ่อนฤดูผสม
- มูลสัตว์ชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงไรแดง

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้มีลักษณะเด่น คือ การประยุกต์หลักการ หรือทฤษฎีต่างๆที่มีอยู่มา ประดิษฐ์ หรือสร้างสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ ในการใช้สอย ซึ่งอาจจะเป็นผลงานชิ้นใหม่ หรือปรับปรุงชิ้นงานที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างของโครงการประเภทนี้ ได้แก่

- การประดิษฐ์เครื่องเก็บมะม่วง
- การประดิษฐ์เครื่องผสมวัสดุเพาะเห็ด
- การประดิษฐ์เครื่องสับหอยวกกล้วย

4. โครงการประเภททฤษฎี

เป็นโครงการที่เสนอแนวคิดใหม่ๆ ของตนเอง อาจเป็นทฤษฎีหรือหลักการ โดยนำเสนอใน รูปของสูตรหรือสมการ ผู้ทำโครงการประเภทนี้จะต้องมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี จึงจะ สามารถอธิบายได้อย่างมีเหตุผลและน่าเชื่อถือ จึงเป็นโครงการที่ค่อนข้างจะทำได้ยากในระดับ นักเรียน

คุณค่าของการสอนแบบโครงการ

นอกจากเป็นการสร้างประสบการณ์ตรงในการใช้วิธีการและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองแล้ว การเรียนโดยการทำโครงการยังมีคุณค่าด้าน อื่นๆ อีก คือ

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาทักษะการคิด (คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์)
2. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นๆ
3. นักเรียนได้แสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง ทำให้เกิดความเชื่อมั่น
4. นักเรียนมีโอกาสได้ศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้ในเรื่องที่ตนสนใจ ได้ลึกซึ้งมากกว่าได้ เรียนตามหลักสูตร
5. นักเรียนได้พัฒนาความรับผิดชอบ และสร้างวินัยให้เกิดขึ้นกับตนเอง
6. นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่าได้อย่างสร้างสรรค์

7. นักเรียนเป็นผู้ที่มีเหตุและผล ไม่เป็นคนหลงเชื่อมง่าย
8. สร้างความสัมพันธ์อันดี ระหว่างครูกับนักเรียน โรงเรียนกับชุมชน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นในการสอนแบบโครงงาน

1. **ทักษะการสังเกต** หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ร่วมกัน ได้แก่ ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ โดยมี จุดประสงค์ในการหาข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งเป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะหรือสมบัติ ข้อมูลเชิง ปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุ ด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่าง
- 2) บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้ โดยการกะประมาณ
- 3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. **ทักษะการวัด** หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดหาปริมาณของสิ่ง ต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับและรวมไปถึงการใช้เครื่องมือ ได้อย่างถูกต้อง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) เลือกหน่วยได้เหมาะสมกับสิ่งใช้วัด
- 2) เลือกเครื่องมือได้ เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
- 3) วัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร และน้ำหนักด้วยวิธีการที่ ถูกต้อง

3. **ทักษะการจำแนกประเภท** หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ใน ปรากฏการณ์ต่างๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้
- 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับ หรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนก ได้

4. **ทักษะการการคำนวณ** หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัด การคำนวณ และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยการนับ การบวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ บวก ลบ คูณ หาร และค่าเฉลี่ยจากตัวเลขที่มีอยู่แล้วในข้อมูลได้

5. **ทักษะการจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล**

การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณค่าใหม่ เป็นต้น

การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้วนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ สามารถเลือกรูปแบบของการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

6. **ทักษะการตั้งสมมติฐาน** หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมที่ยังไม่เป็นกฎ หลักการ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม

7. **ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร**

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในสมมติฐานหนึ่งๆ

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่ยังไม่ต้องการศึกษา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1) บ่งชี้ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูกควบคุมได้

2) กำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูกควบคุมได้

8. **ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ** หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรหรือคำต่างๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรหรือคำต่างๆ ให้สามารถทำการทดลองและวัดได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง

9. **ทักษะการทดลอง** หมายถึง การทดสอบสมมติฐานซึ่งเริ่มตั้งแต่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง การรวบรวมข้อมูล

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) การออกแบบการทดลอง โดยกำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรที่ถูกรักษาควบคุม
- 2) เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม
- 3) ปฏิบัติการทดลองตามที่ออกแบบไว้
- 4) ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- 5) สังเกตผลการทดลองโดยละเอียด โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และไม่หลงความคิดเห็นส่วนตัว
- 6) การจัดกระทำข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการเสนอข้อมูล
- 7) บรรยายลักษณะสมบัติ และบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้อง และสรุปความถูกต้องของสมมติฐานได้

10. **ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป**

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูล หรือตัวแปรที่ได้จากการทดลองที่มีอยู่

การลงข้อสรุป หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลองหรือที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) บรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่หรือที่ได้จากการทดลอง
- 2) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่หรือที่ได้จากการทดลอง

ขั้นตอนในการทำโครงงาน

ขั้นตอนในการทำโครงงานมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การจัดทำเค้าโครงโครงงาน
4. การลงมือทำโครงงาน
5. การเขียนรายงาน
6. การเสนอผลงานและการเผยแพร่

1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง

ในระยะเริ่มต้นคงเป็นเรื่องที่ง่าย ๆ เป็นปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา หรืออาจเป็นเรื่องที่ผู้อื่นเคยศึกษามาแล้วมาฝึกทำก็ได้ และเมื่อมีประสบการณ์แล้ว จึงศึกษาเรื่องที่ยุ่งยาก แปลกใหม่ หรือทันสมัยต่อไป และเมื่อได้หัวข้อเรื่องแล้ว ให้นำมาปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นในการหาแนวทางการทำโครงการต่อไป

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

หลังจากที่ได้หัวข้อเรื่องแล้ว ลำดับต่อไปคือ การไปศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราจะทำ เพื่อมาประกอบการวางแผนออกแบบการทดลอง ซึ่งอาจได้แนวคิดใหม่ๆ เพิ่มเติม

3. การจัดทำเค้าโครงของโครงการ

จัดทำขึ้นเพื่อบ่งบอกให้เราทราบว่า เรื่องที่เราจะศึกษานั้น มีวิธีการทดลองหรือดำเนินการอย่างไร มีขอบเขตการศึกษาเพียงใด มีภาระงานใดบ้างที่ต้องทำ ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานมากน้อยเพียงใด ใครมีบทบาทอย่างไร ซึ่งจะทำให้เราสามารถทำงานได้สำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การจัดทำโครงการนั่นเอง

หัวข้อเค้าโครงของโครงการต่างๆ ประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่อที่ปรึกษา
4. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ
 - 4.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ
 - 4.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
 - 4.3 ขอบเขตของการศึกษา
 - 4.4 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
 - 4.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
 - 4.6 วิธีดำเนินงาน (วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ , วิธีดำเนินการ)
 - 4.7 แผนปฏิบัติงาน
 - 4.8 สถานที่ทำโครงการ
 - 4.9 หลักฐานเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4. การลงมือทำโครงการ

เมื่อผ่านขั้นตอนการวางแผนเรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มลงมือทำโครงการตามที่ระบุไว้ในเค้าโครง โดยมีข้อควรคำนึงถึง ได้แก่ การทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด มีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สถานที่ให้พร้อมก่อนทดลอง แบ่งภาระงานให้กับผู้ร่วมงาน เพื่อให้เกิดความร่วมมือและบรรลุวัตถุประสงค์

ทำการทดลองซ้ำหลายครั้ง เพื่อให้ข้อมูลการทดลองน่าเชื่อถือและทำการทดลองด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง เพื่อมิให้เกิดอันตราย และท้ายสุด การเก็บรวบรวมข้อมูล ควรมีการจดบันทึกอย่างละเอียด

5. การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ โดยเก็บรายละเอียดต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษาทดลองทั้งหมด มาเขียนตามรูปแบบที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง เพื่อเป็นการแสดงผลพื้นฐานการทำโครงการและเผยแพร่ผลงานให้กับผู้สนใจซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ศึกษาหรืออ้างอิงต่อไป

รูปแบบการเขียนรายงานโครงการ มีดังนี้

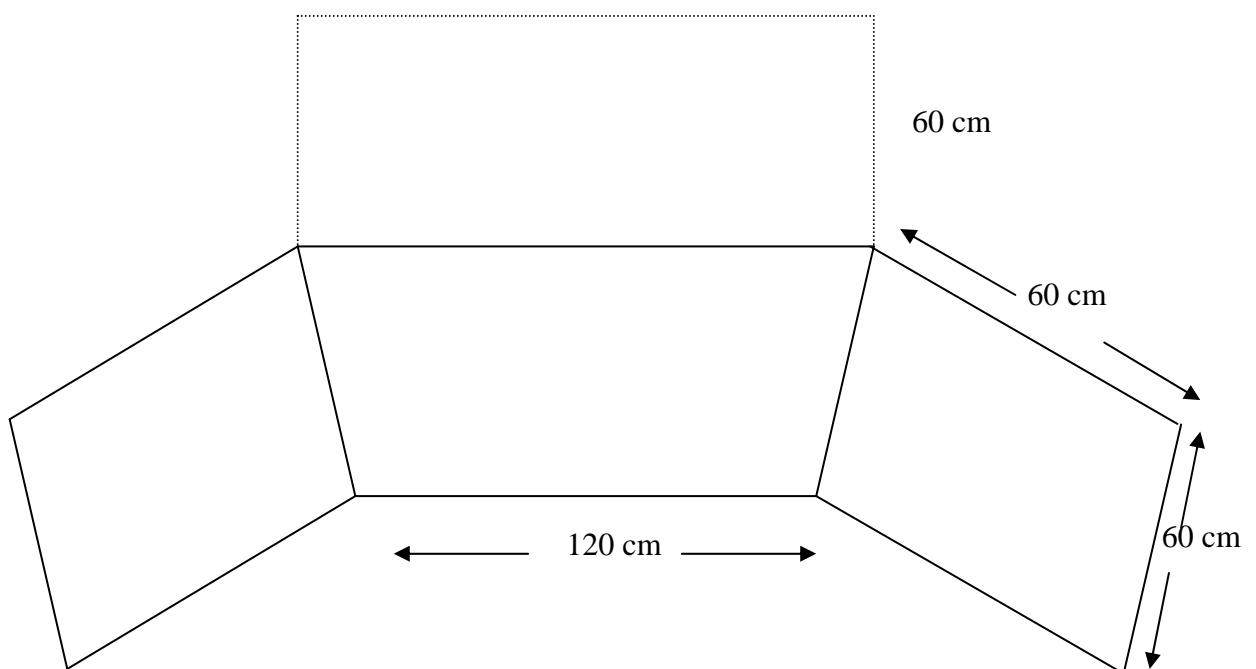
1. ข้อความปกนอกและปกใน ซึ่งจะมีข้อความที่เหมือนกัน คือ
 - รายงานโครงการงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้น.....
 - ชื่อหัวข้อเรื่อง
 - ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 - โรงเรียน อำเภอ จังหวัด
2. ส่วนประกอบภายในเล่ม
 - คำขอบคุณ (กิตติกรรมประกาศ)
 - บทคัดย่อ (ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของการทดลอง วิธีการทดลอง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง อย่างย่อๆ)
 - สารบัญ (เรื่อง ตาราง กราฟ รูปภาพ)
 - บทที่ 1 บทนำ (ที่มาและความสำคัญของโครงการ จุดมุ่งหมายของการศึกษา สมมติฐาน ขอบเขตของการศึกษา ตัวแปรที่ศึกษา ระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษา สถานที่ทำการศึกษา)
 - บทที่ 2 บทเอกสาร
 - บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

- บทที่ 4 ผลการทดลอง
- บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง
- ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ
- ข้อเสนอแนะ
- ภาคผนวก (ถ้ามี)
- เอกสารอ้างอิง (บรรณานุกรม)

6. การเสนอผลงานและการเผยแพร่

เป็นการนำผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ในขั้นสุดท้าย ไปนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปโปสเตอร์ แผงโครงการ แผ่นใสประกอบสไลด์ พิมพ์ลงในวารสาร หรือ บรรยายในห้องประชุม เป็นต้น หากนำเสนอโดยแผงโครงการ ต้องมีขนาดตามที่กำหนด ดังนี้

| ชื่อเรื่อง | | |
|------------------|-------------------------------------|------------|
| ผู้จัดทำ | - ที่มาและความสำคัญ | สรุปผล |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | - ปัญหา | ประโยชน์ |
| จุดมุ่งหมาย | - สมมติฐาน | |
| | - วิธีการดำเนินการ | ข้อเสนอแนะ |
| | - ผลการทดลอง (รูปภาพ ตาราง กราฟ) | |



การประเมินโครงการ

เกณฑ์การประเมินโครงการต่อไปนี้เป็นรูปแบบตารางที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดไว้ (2543) ผู้สอนอาจปรับเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสม

วิธีการประเมินโครงการรูปแบบที่ 1

ประเมินโดยการวงกลมรอบคะแนนที่คิดว่าเหมาะสมในตารางข้างล่างนี้ นำคะแนนที่ให้แต่ละข้อมารวมกัน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

| รายการพิจารณา | ดี | | ดีเยี่ยม | | | ดี | | | พอใช้ | |
|---|----|---|----------|---|---|----|---|---|-------|---|
| | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ หรือเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการ และการอธิบายปากเปล่า | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

การแปลผล 36-40 ดีเยี่ยม

 24-35 ดีเยี่ยม

 12-23 ดี

 4-11 พอใช้

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543: 335

วิธีการประเมินโครงการรูปแบบที่ 2

ประเมินโดย เลือกช่องคะแนนที่คิดว่าเหมาะสมในแต่ละรายการ นำคะแนนที่ได้แต่ละข้อมารวมกันแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

| รายการที่ประเมิน | ผลการประเมิน | | | | |
|---|--------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือมีแนวคิดแปลกใหม่อย่างน้อยเพียงใด | | | | | |
| 2. สมมติฐานหรือปัญหาข้อสงสัยที่ต้องการค้นหาคำตอบได้แถลงไว้ชัดเจนเพียงใด | | | | | |
| 3. มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังศึกษาเหมาะสมเพียงใด | | | | | |
| 4. การออกแบบการทดลองมีความสอดคล้องกับปัญหาหรือสมมติฐานเพียงใด | | | | | |
| 5. การวัดและการควบคุมตัวแปรต่างๆ กระทำได้ครบและถูกต้องเพียงใด | | | | | |
| 6. อุปกรณ์และเครื่องมือที่เลือกใช้มีความเหมาะสมเพียงใด | | | | | |
| 7. การรวบรวมข้อมูลกระทำได้ละเอียดถูกต้อง และตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาเพียงใด | | | | | |
| 8. การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการกระทำอย่างต่อเนื่องและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยเพียงใด | | | | | |
| 9. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (ตาราง กราฟ รูปภาพ แผนภูมิ ฯลฯ) ทำได้เหมาะสมเพียงใด | | | | | |
| 10. การแปลความหมายและการสรุปผลมีความสอดคล้องกับผลการทดลองที่นักเรียนทำได้จริงๆ มากน้อยเพียงใด | | | | | |
| 11. ได้มีการทดลองหรือเก็บข้อมูลมากเพียงพอที่จะทำให้ผลสรุปเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด | | | | | |
| 12. การเขียนรายงานทำได้อย่างสมบูรณ์เพียงใด ครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญหรือไม่ | | | | | |
| 13. การใช้ศัพท์เทคนิค และการสะกดคำถูกต้องหรือไม่ | | | | | |

| รายการที่ประเมิน | ผลการประเมิน | | | | |
|--|--------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 14. มีการอ้างอิงเอกสารเพื่อทำให้โครงการน่าเชื่อถือเพียงใด | | | | | |
| 15. การออกแบบการจัดแสดงผลงานทำได้เด่นชัดและน่าสนใจเพียงใด | | | | | |
| 16. ผู้ทำมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่ทำมากนักน้อยเพียงใด | | | | | |
| 17. การทำโครงการได้แสดงให้เห็นถึงความทุ่มเท ความมานะ อดทน และความตั้งใจจริงมากนักน้อยเพียงใด | | | | | |
| รวม | | | | | |

การแปลความหมายของการให้คะแนนที่ได้ เป็นดังนี้

75-85 ดียอดเยี่ยม

65-74 ดีเยี่ยม

50-64 ดี

17-49 พอใช้ (เขียนความเห็นที่จะปรับปรุงให้อยู่ในระดับดีขึ้น)

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543: 336-337

ตัวอย่างการเขียนโครงการ

**รายงาน โครงการงานการงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่อง
หมุสมุนไพรรักษาหอน**

**โดย
เด็กหญิงพนทิพย์ สุวรรณมุก**

**อาจารย์ที่ปรึกษา
นายศราวุธ ดรุทศิริ**

**โรงเรียนวัดนิยมธรรมวราราม
อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม**

กิตติกรรมประกาศ

โครงการงานอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี เรื่องหมูสมุนไพรไร้หนอน ผู้จัดทำ
ขอขอบพระคุณอาจารย์ตราวุธ ดรุทศิริ ที่ได้ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือด้านเอกสาร
และขอขอบใจเพื่อนๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ให้กำลังใจ

ผู้จัดทำ

| | |
|------------------|----------------------------|
| หัวข้อโครงการ | หมุสมุนไพรรักษาหนอน |
| ผู้จัดทำ | เด็กหญิง ฝนทิพย์ สุวรรณมุก |
| ระดับชั้น | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ศราวุธ ดรทศิริ |
| โรงเรียน | วัดนิยมธรรมวราราม |
| ปี พ.ศ. | 2547 |

บทคัดย่อ

โครงการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หมุสมุนไพรรักษาหนอนเป็นโครงการระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาสารสกัดจากพืชผสมที่มีอยู่ในท้องถิ่น ทดแทนสารเคมี ซึ่งมีอันตรายเพื่อป้องกันการเป็นหนอนของหมุแดดเดียว โดยได้นำหมุหมักเกลือแล้วล้างด้วยสารสกัดจากบอระเพ็ด สะเดา และ ขี้เหล็ก พบว่า สารสกัดจากบอระเพ็ดป้องกันการเป็นหนอนของหมุแดดเดียวได้ดีกว่า สะเดา และ ขี้เหล็ก ในอัตราส่วนที่น้อยที่สุดคือ บอระเพ็ด 2 กรัม: น้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร: เนื้อหมุ 500 กรัม ระยะเวลาเก็บไว้ในสภาวะปกติ 3 วัน เมื่อนำมาทอด ชิมรสชาติแล้วไม่มีรสขม

สารบัญ

| | หน้า |
|---|----------|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| บทคัดย่อ | ข |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| ที่มาและความสำคัญของโครงการ | |
| 1 | |
| วัตถุประสงค์ | 1 |
| สมมติฐานของการทดลอง | 1 |
| ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง | 2 |
| บทที่ 2 เอกสาร | |
| แมลงวัน | 3 |
| สะเดา | 4 |
| ซีเหล็ก | 5 |
| บอระเพ็ด | 6 |
| เอส -85 | |
| 6 | |
| บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีทำการทดลอง | |
| สถานที่ทำการทดลอง | 7 |
| อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการศึกษา | 7 |
| วิธีดำเนินการ | 7 |
| บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผล | |
| ผลการศึกษา | 9 |
| บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา | |
| อภิปรายผลการทดลอง | 11 |
| ประโยชน์ที่ได้รับ | 12 |
| ข้อเสนอแนะ | 12 |
| เอกสารอ้างอิง | 13 |

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

จากการสังเกตเห็นเนื้อหมูแดดเดียวที่จำหน่ายในท้องตลาดไม่ค่อยเห็นมีแมลงวันตอม ซึ่งแตกต่างจากการตากที่บ้านที่มีแมลงวันตอมจำนวนมาก จึงคิดว่าผู้ขายอาจมีการใช้สารเคมี ดุกเคล้าเนื้อหมู เพราะในปัจจุบัน มีการใส่สาร เอส-85 ซึ่งเป็นยากำจัดแมลง ดุกเนื้อเต็ม ปลาเต็ม ก่อนนำผึ่งแดด และมีการฉีดพ่นสารดีดีทีระหว่างจำหน่ายด้วยซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคมาก โดยผู้ผลิตไม่คำนึงถึงจุดนี้ จึงได้ปรึกษากับเพื่อน ๆ ในห้องเรียนคิดว่าวิธีที่ใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม มาชุนหมูแดดเดียวแทนสารเคมี น่าจะสามารถป้องกันการวางไข่ของแมลงวันได้ เพราะสังเกตเห็นว่า พืชที่มีรสขม มักจะไม่ค่อยมีศัตรูพืช หรือแมลงรบกวน นอกจากนี้ แมลงวัน เป็นแมลงที่ใช้ปากดูด เวลากินอาหารจะตอมหรือดูดอาหารก่อน หลังจากนั้นจะกินอาหารหรือวางไข่ ดังนั้น ถ้าแมลงวันดูดหรือเลีย หมูแดดเดียว ชุนสารรสขม ก็จะไม่กินอาหาร และวางไข่ทำให้หมูแดดเดียวนั้นไร้หนอนจากแมลงวัน ปลอดภัยและมีสรรพคุณทางยาจากสมุนไพรรสขมนั้นด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการป้องกันการเป็นหนอนแมลงวันของหมูแดดเดียวจาก บอระเพ็ด สะเดา และขี้เหล็ก
2. ศึกษาอัตราส่วนที่น้อยที่สุดของสารสกัดจากพืชที่มีรสขม ในการป้องกันการเป็นหนอนแมลงวันของหมูแดดเดียว
3. เพื่อทดสอบรสชาติของหมูแดดเดียว ที่ใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขมโดยการนำมาล้าง และทอดในน้ำมัน

สมมติฐานของการทดลองตอนที่ 1

สารสกัดจากบอระเพ็ด สะเดา และขี้เหล็ก สามารถป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันของหมูแดดเดียวได้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น สารสกัดจากบอระเพ็ด สะเดา และขี้เหล็ก

ตัวแปรตาม จำนวนหนอนแมลงวันในหมูแดดเดียว

ตัวแปรควบคุม ปริมาณเนื้อหมู เกลือ น้ำ

ระยะเวลาที่ใช้ในการรักษาหมูแดดเดียว

ปริมาณสารที่ใช้ในการดุกเนื้อหมู

ระยะเวลาที่ใช้ในการดุกเคล้า

ความเข้มข้นของสารที่ใช้ดุกเคล้า

สมมติฐานของการทดลองตอนที่ 2

ปริมาณความเข้มข้นจากสารสกัด บอระเพ็ด มีผลต่อการเกิดหนอน แมลงวันในหมู
แดดเดียว

ตัวแปรต้น ความเข้มข้นของสารสกัดจากบอระเพ็ดในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน

ตัวแปรตาม จำนวนหนอนแมลงวันในหมูแดดเดียว

ตัวแปรควบคุม ระยะเวลาในการดลุกเดลา ปริมาณเนื้อหมู

บริเวณที่ตากหมูแดดเดียว

ระยะเวลาที่ใช้ตาก

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษา

ระยะเวลาดำเนินการศึกษา

มีนาคม 2547

สถานที่ศึกษา

โรงอาหารโรงเรียนวัดนิคมธรรมวราราม

บทที่ 2 เอกสาร

แมลงวัน (HOUSE FLY)

แมลงวันบ้าน เป็นแมลงวันจัดอยู่ในอันดับ DIPTERA

วงศ์ Muscidae

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ Musca Domestica

ลักษณะของแมลงวันบ้าน ตัวเต็มวัยมีสีเทา-ดำ ส่วนหลังมีแถบสีดำพาดเป็นทางยาว 4 แถบ มีขนทั่วทั้งบริเวณลำตัวและขา ตัวผู้จะมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย รูปร่างแบ่งได้ 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ตาเป็นตารวมขนาดใหญ่ 1 คู่ ในตัวเมียตาทั้งสองจะแยกกัน ส่วนตัวผู้ตาทั้งสองจะติดกันหรือใกล้กันมาก นอกจากนี้แมลงวันบ้าน ยังมีตาเดี่ยวอยู่บนแผ่นสามเหลี่ยมตรงกลางหัวส่วนปากมีปากชนิดดูด ตรงปลายของปากบานเป็นตุ่มมีรูพรุนคล้ายฟองน้ำ ยืดและหดเข้าข้างในได้ ขณะกินอาหารจะยื่นงวงออกไปแตะอาหาร ถ้าเป็นอาหารแข็งแมลงวันจะสำรอน้ำลายออกมาย่อยให้เป็นของเหลวเสียก่อน แล้วจึงดูดซับเข้าสู่ร่างกายต่อไป

แมลงวันเป็นแมลงอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในด้านสาธารณสุข มีชุกชุมในหน้าร้อน แมลงวันตัวหนึ่งสามารถออกไข่ได้ 600-2,000 ฟอง ระยะไข่จนถึงเต็มวัยใช้เวลา 10-12 วัน ในฤดูร้อนแมลงวันจะมีชีวิตอยู่ได้ 2-3 เดือน ในฤดูหนาวแมลงวันจะมีอายุสั้นประมาณ 14-21 วัน เท่านั้น ในปลายฤดูหนาวแมลงวันจะผสมพันธุ์และออกไข่จนเป็นตัวเต็มวัย เมื่อฤดูร้อนมาถึงแมลงวันมักจะชอบอาศัยอยู่ตามกองขยะเน่าเหม็น สิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ในเวลากลางวันจะเคลื่อนไหวรวดเร็ว และอยู่ใกล้ ๆ แหล่งอาหารและในขณะเดียวกันก็ชอบมาตอมอาหารที่เรารับประทานด้วย ดังนั้นสิ่งปนเปื้อนจากแหล่งกำเนิดที่ติดมากับเท้า ขน ปีกของแมลงวันจึงมาอยู่ในอาหาร เมื่อเรารับประทานอาหารนั้นเข้าไปก็จะเป็นโรคนั้น ที่รู้จักกันดีคือ อหิวาตกโรค แมลงวันจึงเป็นพาหะนำโรคชนิดหนึ่ง ในเวลากลางคืนแมลงวันจะเกาะตามต้นไม้ ต้นหญ้า และแมลงวันที่เข้ามาบินตามบ้านจะเกาะอยู่ตามเพดานบ้าน เส้นเชือก การนำโรคมาสู่คนมาจากร่างกายทุกส่วนของแมลงวัน เช่น ปาก ลำตัว ขนตามลำตัว และขาสามารถติดเชื้อโรคได้ง่ายเมื่อแมลงวันมาเกาะอาหาร หรือสัมผัสกับคนมันก็จะปล่อยเชื้อโรคไว้ แมลงวันนำโรคหลายชนิดมาสู่คน เช่น โรคทางเดินอาหาร อุจจาระร่วง โรคผิวหนัง เป็นต้น

สะเดา

| | |
|---------------------------|---|
| ชื่อทางวิทยาศาสตร์ | Azadirachta indica A. Juss. |
| ชื่ออื่น ๆ | ควินิน , ควินิน , คีนิน (กลาง) |
| ชื่ออังกฤษ | Margosa , Holy Tree , Pride of China , Indian Margosa Tree , Nim |
| วงศ์ | Meliaceae |
| ลักษณะ | ต้น เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ แตกกิ่งก้าน สาขาที่เรื้อนยอดของต้นมีจำนวนมาก บางต้นเป็นทรงพุ่ม ใบ เป็นไม้ใบรวม ก้านหนึ่งจะมีใบอยู่ประมาณ 5-9 คู่ ลักษณะ ของใบจะย่อยโค้ง มีสีเขียวเข้ม มีเนื้อใบหนา ดอก ออกเป็นช่อตรงส่วนยอดของต้น สีขาวและมีกลิ่นหอม ผล เป็นลูกมนรี ต่อนข้างจะกลม เมื่อสุกหรือแก่จัดเป็นสีเหลือง การขยายพันธุ์ เป็นพันธุ์ไม้กลางแจ้ง เจริญเติบโตได้ดีในดินที่ร่วนซุย และมีความชื้นเล็กน้อย ขยายพันธุ์ด้วยการตอน ส่วนที่ใช้ ใบ ก้านใบ ผล เปลือก เมล็ด และราก |
| สรรพคุณ | ใบนำมาตำเป็นยาพอกฝี หรือต้มน้ำชะล้างแผล ก้านใบปรุงเป็นยาแก้ไข้ มาลาเรีย ผลทำเป็นยาค่ายพยาธิ เปลือกปรุงเป็นยาแก้ไข้ มีรสขมใช้เป็น ยาเจริญอาหารได้อย่างดี หรือต้มน้ำชะล้างแผล รากเป็นยาฝาดสมานช่วย แก้ไข้ |

สารเคมีที่พบในผลจะมีสารชนิดหนึ่งที่มีรสขม ซึ่งสารชนิดนี้มีชื่อว่า bakayanin และใน
ช่อดอกมีสารพวกไกลโคไซด์ ซึ่งมีชื่อว่า Nimbosterin 0.005% และมีน้ำมันหอมระเหยที่มีรส
เผ็ดจัด 0.5% นอกนั้นพบ Nimbecetin , Nimbosterol กรดไขมันและสารที่มีรสขม ส่วนใน
เมล็ดมีน้ำขมชื่อว่า Margosic acid 45% หรือบางทีเรียกว่า Nim oil และสารขมชื่อว่า
Nimbin , Numbidin , Nimbinin เป็นสารที่พบมาใน Nim oil ซึ่งจะเป็นตัวออกฤทธิ์และมีกำมะถัน
อยู่ด้วย

ขี้เหล็ก

| | |
|------------------------|---|
| ชื่อวิทยาศาสตร์ | <i>Cassia siamea</i> Britt. |
| ชื่ออื่น ๆ | ขี้เหล็กแก่น (ราชบุรี) ขี้เหล็กบ้าน (ลำปาง สุราษฎร์ธานี) ขี้เหล็กหลวง (เหนือ) ขี้เหล็กใหญ่ (กลาง) พักจี้ลี่ (ฉาน-แม่ฮ่องสอน) ยะหา (ปัตตานี) |
| ชื่ออังกฤษ | Cassod Tree , Thai Copper Pud , Siamese Cassis. |
| ลักษณะ | ไม้ต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 8-12 เมตร เปลือกไม่เรียบ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อยประมาณ 16-20 ใบย่อย ใบย่อยรูปขอบขนาน กลาง 1.5 ซม. ยาวประมาณ 3-4 ซม. ใบอ่อนสีน้ำตาลอมเขียว ใบแก่จัดสีเขียวอมเทาเล็กน้อย ดอกเป็นช่อใหญ่สีเหลือง มีลักษณะการจัดช่อดอกและดอกย่อยคล้ายดอกแสมสาร ดอกตูมกลม ดอกบานใหญ่ประมาณ 1.5-2.5 ซม. ผลเป็นฝักแบบยาว กว้างประมาณ 1-2 ซม. ยาว 20-30 ซม. เมื่อแก่จัดฝักจะมีสีน้ำตาลดำ แตกได้ |
| ส่วนที่ใช้ | ดอก ยอดอ่อน ใบ แก่น เปลือก |
| สารสำคัญ | พบ toxic alkaloids ในเมล็ดและใบ จะออกฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลางสมอง ไซนัสหลัง ทำให้มีอาการซึมในสัตว์ทดลอง ใบอ่อน ดอก พบสารพวก chromone ชื่อ barakol มีสารพวกที่ทำให้มีรสขม ใบ เปลือก แก่น พบ 2,2-dianthraquinone derivatives ชื่อ cassiamin นอกจากนั้นพบ rhein, saponin และอื่น ๆ |
| ประโยชน์ ทางยา | ยาขมเจริญอาหาร แก่น เปลือก ยาระบาย ใบและดอกใช้เป็นยาทำให้หลับสบายเนื่องจากออกฤทธิ์ไปกดประสาทส่วนกลาง |
| อื่น ๆ | ดอก ยอดอ่อน ใช้เป็นอาหาร ใบแก่ใช้ทำปุ๋ยหมัก (manure) |

บอระเพ็ด

ชื่อทางพฤกษศาสตร์ *Tinospora Crispa* (L.) Miers ex Hook. F & Thomas

วงศ์ Menispermaceae

บอระเพ็ด เป็นชื่อเรียกไม้เลื้อยชนิดหนึ่ง อยู่ในวงศ์ Menispermaceae เถาบอระเพ็ด เป็นปุ่มปมแตกต่างไปจากเถาไม้เถาอื่น ๆ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับกัน รูปใบคล้ายรูปหัวใจ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบมนเว้าลึก ดอกบอระเพ็ดมีขนาดเล็กมาก สีนวล หรือสีซีขาวอ่อน ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่คนละต้น ต้นที่มีดอกตัวผู้มักจะเรียกกันว่า บอระเพ็ดตัวผู้ ลำต้นจะไม่เป็นปุ่มปมมากนัก ออกดอกเป็นช่อ ดอกประกอบด้วยกลีบรองกลีบดอก 6 กลีบ เรียงเป็น 3 วง กลีบดอก 6 กลีบ เกสรตัวผู้มี 6 อัน ต้นที่มีดอกตัวเมียมักจะเรียกกันว่า บอระเพ็ดตัวเมีย ลำต้นเป็นปุ่มปมมาก แต่มักจะไม่ค่อยออกดอกให้เห็น ดอกตัวเมียเป็นดอกเดี่ยว ๆ นอกจากกลีบรอง กลีบดอก และกลีบดอกอย่างละ 6 อัน ผลเป็นชนิดเนื้อนุ่ม มีขนาดเล็กยาวประมาณ 8 มม. ผลสุกสีเหลืองหรือแดง เถาบอระเพ็ดมีรสขมมาก ใช้เป็นสมุนไพร สรรพคุณ เป็นยาแก้ไข ขับเสมหะ แก้กระหายน้ำ บำรุงหัวใจ เนื่องจากมีประโยชน์ดังกล่าวแล้ว จึงมีผู้ปลูกเพื่อใช้ทำยา นอกจากนี้จะใช้เป็นยาแล้วยังนำมาแช่ดื่มรับประทานเป็นของหวานได้ ทางภาคเหนือเรียกบอระเพ็ดนี้ว่า จุ่มจะลิง

เอส - 85

| | |
|---------------------|---|
| ชื่อสามัญ | คาร์บาริล |
| สารออกฤทธิ์ | 1-Naphthyl Methylcarbamate 85% WP. |
| ประโยชน์ | ใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช |
| อาการเกิดพิษ | <p>ผู้ได้รับพิษของ เอส-85 จะมีอาการปวดศีรษะ มึนงง วิงเวียน คลื่นเหียน</p> <p>ตาพร่า รุ่มา่นตาหรี่เล็ก น้ำลายฟูมปาก เหงื่อออกมาก อ่อนเพลีย เจ็บหน้าอก เป็นตะคริว ท้องร่วง ตัวสั่น กล้ามเนื้อกระตุก</p> |

การแก้พิษเบื้องต้น

1. หากมีผู้แสดงอาการได้รับพิษ ให้รีบนำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการใช้ เอส 85 และให้พักผ่อนในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก
2. ถ้า เอส-85 ถูกผิวหนังให้รีบล้างออกด้วยน้ำสบู่และน้ำจำนวนมาก ๆ หากเข้าตาให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดจำนวนมาก ๆ หากเป็นเสื้อผ้าให้รีบอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าใหม่ทันที
3. หากมีกรณีกลืนกิน เอส - 85 ต้องทำให้อาเจียนโดยการล้วงคอ แล้วรีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์ทันทีพร้อมด้วยภาชนะบรรจุและสลาก เอส - 85

หมายเหตุ เอส - 85 เป็นวัตถุที่มีพิษที่เป็นอันตราย

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการศึกษา

- | | |
|------------|--|
| 1. น้ำ | 2. เกลือ |
| 3. กะละมัง | 4. เนื้อหมู |
| 5. มีด | 6. พืชที่มีรสขม ได้แก่ บอระเพ็ด สะเดา ชี้เหล็ก |
| 7. เขียง | 8. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ |
| 9. กระจก | |

วิธีดำเนินการ

การศึกษาแบ่งการศึกษาเป็น 3 ตอน คือ

1. การทดลองครั้งที่ 1 ศึกษาความสามารถในการป้องกันการเกิดหนองแมลงวันในหมูแดดเดียว ของสาร 3 ชนิด
2. ในการทดลองครั้งที่ 2 ศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่มีรสขมในการป้องกันการเกิดหนองแมลงวันในหมูแดดเดียว
3. ทดสอบรสชาติของการทอดหมูแดดเดียว

การทดลองแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. ศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม คือ บอระเพ็ด สะเดา และชี้เหล็ก ในการป้องกันการเกิดหนองแมลงวันในหมูแดดเดียว
 - 1.1 นำเนื้อหมูจำนวน 2 กิโลกรัมมาล้าง และหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ หมักกับเกลือ 50 กรัม หมักไว้ 20 นาที แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนละ 500 กรัม
 - 1.2 เตรียมสารสกัดจากบอระเพ็ด สะเดา และชี้เหล็ก โดยใช้อัตราส่วน 5 กรัม น้ำ : 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทุกชนิด ปั่นส่วนผสมแต่ละชนิดในเครื่องปั่น กรองเอากากทิ้ง
 - 1.3 นำเนื้อหมูที่หมักเกลือในข้อ 1.1 มาคลุกเคล้าในสารสกัดในข้อ 1.2 ดังนี้
 - ส่วนที่ 1 กลุ่มควบคุมล้างด้วยน้ำเปล่า
 - ส่วนที่ 2 กลุ่มทดลองที่ใช้สารสกัดจากบอระเพ็ดดลูกเด 9
 - ส่วนที่ 3 กลุ่มทดลองที่ใช้สารสกัดจากสะเดาดลูกเด
 - 1.4 นำเนื้อหมูที่คลุกเคล้าไปผึ่งแดด 1 วัน สังเกตการตอมของแมลงวัน
 - 1.5 เก็บหมูแดดเดียวไปไว้ในสภาวะปกติ 3 วัน สังเกตการเกิดหนองแมลงวันของหมูแดดเดียว
2. ศึกษาปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่มีรสขมในการป้องกันการเกิดหนองแมลงวัน ของหมูแดดเดียว
 - 2.1 นำเนื้อหมูจำนวน 2 กิโลกรัมมาล้าง และหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ หมักกับเกลือ 50 กรัม หมักไว้ 20 นาที แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนละ 500 กรัม

2.2 เตรียมสารสกัดจากบอระเพ็ด โดยใช้อัตราส่วนของบอระเพ็ด : น้ำ ดังนี้
1 : 300 , 2 : 300 , 3 : 300 และ 4 : 300 (กรัม : ลูกบาศก์
เซนติเมตร

2.3 นำเนื้อหมูในข้อ 1 มาดลุกเคล้ากับสารสกัดจากบอระเพ็ดในอัตราส่วน
ต่าง ๆ ดังนี้

- ส่วนที่ 1 นำมาดลุกเคล้ากับบอระเพ็ด ในอัตราส่วน 1 :
300 g/cm³
- ส่วนที่ 2 นำมาดลุกเคล้ากับบอระเพ็ด ในอัตราส่วน 2 : 300
g/cm³
- ส่วนที่ 3 นำมาดลุกเคล้ากับบอระเพ็ด ในอัตราส่วน 3 : 300
g/cm³
- ส่วนที่ 4 นำมาดลุกเคล้ากับบอระเพ็ด ในอัตราส่วน 4 : 300
g/cm³

2.4 นำไปผึ่งแดด 1 วัน สังเกตการตอม และการวางไข่ของแมลงวัน

2.5 เก็บหมูแดดเดียวไปไว้ในสภาวะปกติ 3 วัน สังเกตการเกิดหนอน
แมลงวันของหมูแดดเดียว

3. ทดสอบรสชาติของหมูแดดเดียวที่ใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม โดยนำไปล้างน้ำ
ก่อนทอด

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาทั้ง 3 ตอน ได้ผลดังนี้

ตารางแสดงผลการใช้สารสกัดจากบอระเพ็ด สะเดา และขี้เหล็ก ในการป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันในหมูแดดเดียว เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

| กลุ่ม | สังเกตการตอมของแมลงวันขณะฝังแดด | สังเกตหลังจากแห้งแล้ว | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------|-------------------|
| | | 1 วัน | 2 วัน | 3 วัน |
| ควบคุม | มีแมลงวันตอมพบไข่จำนวนมาก | พบหนอน | พบหนอน | มีหนอนตามเนื้อหมู |
| ทดลองสารสกัดจากบอระเพ็ด | มีแมลงวันตอมไม่พบไข่ | ไม่พบหนอน | ไม่พบหนอน | ไม่พบหนอน |
| ทดลองสารสกัดจากสะเดา | มีแมลงวันตอมและพบไข่ | พบหนอน | พบหนอนบ้าง | พบหนอน |
| ทดลองสารสกัดจากขี้เหล็ก | มีแมลงวันตอมและพบไข่บ้าง | พบหนอน | พบหนอนบ้าง | พบหนอน |

จากการทดลองพบว่า การทำหมูแดดเดียวโดยใช้สารสกัดจากบอระเพ็ด ในอัตราส่วน 5 กรัม : น้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร : เนื้อหมู 500 กรัม มีแมลงวันตอมแต่ไม่พบไข่และไม่มีหนอนหลังจากเก็บไว้ 3 วัน

ตารางแสดงปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ ของสารสกัดจากบอระเพ็ดในการป้องกันเกิด
หนอนแมลงวันของหมูแดดเดียว

| ความเข้มข้นของสาร สกัด (กรัม/น้ำ 300 cm ³) | ขณะฝังแดด | หลังเก็บไว้ | | |
|--|--------------|-------------|-----------|-----------|
| | | 1 วัน | 2 วัน | 3 วัน |
| 1 | มีแมลงวันตอม | พบหนอน | พบหนอน | พบหนอน |
| 2 | มีแมลงวันตอม | พบหนอน | พบหนอน | พบหนอน |
| 3 | มีแมลงวันตอม | ไม่พบหนอน | ไม่พบหนอน | ไม่พบหนอน |
| 4 | มีแมลงวันตอม | ไม่พบหนอน | ไม่พบหนอน | ไม่พบหนอน |

จากตารางพบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจากบอระเพ็ดในการป้องกันเกิด
หนอนแมลงวันของหมูแดดเดียว คือ บอระเพ็ด 3 กรัม : น้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร : เนื้อ
หมู 500 กรัม มีแมลงวันตอม แต่ไม่พบไข่และไม่มีหนอน

ตารางแสดงการทดสอบรสชาติของหมูแดดเดียว ที่ใช้สารสกัดจาก บอระเพ็ด 3
กรัม : น้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร : เนื้อหมู 500 กรัม หลังจากเก็บไว้ในสภาพปกติ 3 วัน

| ระยะเวลาในการเก็บ | รสชาติ | หมายเหตุ |
|-------------------|------------|----------------|
| หลังฝังแดด 1 วัน | ขมเล็กน้อย | ล้างน้ำก่อนทอด |
| หลังฝังแดด 2 วัน | ขมเล็กน้อย | ล้างน้ำก่อนทอด |
| หลังฝังแดด 3 วัน | ไม่มีรสขม | ล้างน้ำก่อนทอด |

ผลจากการชิมเพื่อทดสอบรสชาติของหมูแดดเดียวที่ใช้สารสกัดบอระเพ็ดใน
อัตราส่วน 3 กรัม: น้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร : เนื้อหมู 500 กรัม พบว่า หลังเก็บไว้ใน
สภาวะปกติ 3 วัน นำมาล้างก่อนทอดในน้ำมัน รสชาติปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล

จากการศึกษาการป้องกันการเป็นหนอนของหมูแดดเดียว โดยใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม ได้ผลดังนี้

1. สารสกัดจากบอระเพ็ดสามารถป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันในหมูแดดเดียวได้ดีที่สุด โดยไม่มีการวางไข่ของแมลงและไม่มีหนอนหลังจากเก็บไว้ในสภาวะปกติ 3 วัน
2. ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจากบอระเพ็ดในการป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันในหมูแดดเดียว คือ บอระเพ็ด 3 กรัม: น้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร: เนื้อหมู 500 กรัม มีแมลงวันตอม แต่ไม่พบไข่และไม่มีหนอน
3. การทดสอบรสชาติของหมูแดดเดียวหลังจากเก็บไว้ 3 วัน มีรสชาติปกติ

อภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองการป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันของหมูแดดเดียว โดยใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม คือ บอระเพ็ด สะเดา ชีเหล็ก ได้พบว่า สารที่มีรสขมในบอระเพ็ดมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดหนอนได้ดีที่สุด ส่วน สะเดา และชีเหล็ก พบหนอนบ้างแต่ปริมาณน้อย กว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่าทั้งสะเดาและชีเหล็ก มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดหนอนได้ แต่น้อยกว่าบอระเพ็ด หากจำเป็นต้องใช้ ควรเพิ่มปริมาณ หรือความเข้มข้น นอกจากสารสกัดจากพืชที่มีรสขม ช่วยป้องกันการเกิดหนอน ในหมูแดดเดียวแล้ว เรายังได้รับสรรพคุณทางยาของพืชเหล่านี้ด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. พบพืชในท้องถิ่นที่ป้องกันการเกิดหนอนในหมูแดดเดียว
2. เพื่อเป็นการใช้สารป้องกันแมลงที่ไม่เกิดโทษต่อผู้บริโภค
3. ลดต้นทุนในการผลิตหมูแดดเดียว
4. ลดมลพิษตกค้างให้กับสิ่งแวดล้อมทั้งทางดิน น้ำ และอากาศ
5. เป็นการใช้พืชในท้องถิ่นให้คุ้มค่า และเกิดประโยชน์
6. ได้รับสรรพคุณทางยาจากพืชที่มีรสขม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดลองกับพืชที่มีรสขมชนิดอื่น ๆ
2. อาจเปลี่ยนจากเนื้อหมู เป็นเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

ทวี ทอมธง. 2543. **แมลงศัตรูของคนและสัตว์**. กรุงเทพฯ: องค์การตำราจุสกา.
ยวดี จอมพิทักษ์. 2542. **รักษาโรคด้วยสมุนไพร**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
พรพรรณ รพี. 2540. **อาหารมีพิษ**. กรุงเทพฯ: สุขภาพใจ.

เทคนิคสู่ความสำเร็จในการสอน: เรื่องการสอนแบบโครงงาน

1. ครูต้องเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยันอ่านและศึกษาตัวอย่างของโครงงานที่ประสบผลสำเร็จมาแล้วซึ่งมีจำนวนมาก โดยหาได้ในหนังสือที่พิมพ์จากสำนักพิมพ์ต่างๆ จึงจะสามารถทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สร้างความศรัทธา และความเชื่อมั่นให้นักเรียน
2. มีความแม่นยำในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญที่เป็นพื้นฐานในการทำโครงงานโดยเฉพาะโครงงานประเภททดลองที่ต้องมีการกำหนดและควบคุมตัวแปร
3. ในการฝึกนักเรียนเริ่มทำโครงงานควรเริ่มจากเรื่องง่ายๆ ก่อน ซึ่งอาจเป็นเรื่องที่มีผู้เคยศึกษามาแล้ว และเป็นเรื่องใกล้ตัวก่อน แล้วจึงทำเรื่องที่ซับซ้อนมากขึ้น
4. ครูควรกระตุ้นนักเรียน โดยการหาประเด็นคำถามมาถามนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาที่ครูนำมาถามเป็นการจุดประกายความคิดของนักเรียน

