ใบความรู้

ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเพื่อพบข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาโดยมีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง “กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการศึกษาเพื่อแก้ปัญหา หรือตอบปัญหาที่สงสัยหรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ โดยเริ่มต้นจาก นักเรียนเป็นผู้คิดและเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา วางแผน ลงมือปฏิบัติ บันทึกผล สรุปผลและเสนอผลด้วยตนเอง จนสำเร็จทุกขั้นตอน”

ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

1. โครงงานประเภทการทดลอง
2. โครงงานประเภทการสำรวจรวบรวมข้อมูล
3. โครงงานประเภทการสร้างสิ่งประดิษฐ์
4. โครงงานประเภทการสร้างทฤษฎีและหลักการ

1. โครงงานประเภทการทดลอง

เป็นโครงงานที่ต้องมีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม และมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการศึกษาที่จะส่งผลการศึกษาคลาดเคลื่อน ขั้นตอนการทำโครงงานประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหา หรือตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แปรผล และสรุปผล การทำโครงงานประเภททดลองนี้ในบางครั้งอาจจำเป็น ต้องทำการทดลองเพื่อศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Preliminary Study) เสียก่อนเพื่อให้ได้ข้อมูลบางประการมาใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของการศึกษาค้นคว้าจริงต่อไป

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 3 ประเภท คือ

ก. ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือสิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการศึกษาทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ข. ตัวแปรตาม (dependent variable) คือสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลก็จะเปลี่ยนไปด้วย

ค. ตัวแปรควบคุม (Controlled variable) คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นแล้วอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

สรุป

- ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระคือสิ่งที่เราต้องการจะศึกษา
- ตัวแปรตามคือสิ่งที่เราต้องการจะวัดหรือผล
- ตัวแปรควบคุมคือสิ่งที่จะไปมีผลทำให้ตัวแปรตามหรือสิ่งที่จะวัดคลาดเคลื่อน

2. โครงงานประเภทการสำรวจรวบรวมข้อมูล

เป็นโครงงานที่มีการสำรวจรวบรวมข้อมูลมีอยู่ในธรรมชาติ แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่โดยไม่มีการกำหนดตัวแปร นำเสนอในแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะ หรือความสัมพันธ์ของเรื่องที่ศึกษาได้ชัดเจนขึ้น ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ได้แก่

- การศึกษาลักษณะของพืชในท้องถิ่น
- การศึกษาพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง
- การสำรวจพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- การศึกษาสมบัติของสารบางชนิด

โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่อรู้เท่านั้น การนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้น้อยและจุดอ่อนของโครงงานประเภทนี้อยู่ตรงที่ไม่ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านกำหนดและควบคุมตัวแปร

3. โครงงานประเภทการสร้างสิ่งประดิษฐ์

เป็นโครงงานที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ อาจคิดประดิษฐ์ของใหม่ หรือปรับปรุงดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลักษณะโครงงานประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษาเหมือนกับโครงงานประเภททดลอง แต่ผลของโครงงานประเภทนี้จะได้อุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์และมีข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย ซึ่งต่างจากโครงงานประเภททดลองตรงที่ผลของโครงงานประเภททดลองจะมีแต่เฉพาะข้อมูล โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้จะมีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาซึ่งมีทั้งตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม เช่นเดียวกับโครงงานประเภททดลอง โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ ส่วนใหญ่จะกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา ดังนี้

ตัวแปรต้น มักจะศึกษาในด้านรูปทรงหรือโครงสร้างที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ ชนิดของวัสดุที่เหมาะสมในการทำสิ่งประดิษฐ์ ฯลฯ

ตัวแปรตาม มักจะวัดคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งจะกำหนดเกณฑ์การวัดต่าง ๆ กันออกไปตามชนิดของสิ่งประดิษฐ์

ตัวแปรควบคุม จะควบคุมในสิ่งที่จะทำให้ ผลการวัดตัวแปรตามคลาดเคลื่อน จะควบคุมอะไรบ้างนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งประดิษฐ์

4. **โครงงานประเภทการสร้างทฤษฎี**

เป็นโครงงานที่ได้เสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวความคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกา หรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกาและข้อตกลงเดิมมาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวใหม่ อาจเสนอหลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน อาจเป็นการขัดแย้งหรือขยายทฤษฎีเดิม แต่จะต้องมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นมาสนับสนุนอ้างอิง

การเขียนเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์

เค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ คือ โครงการเพื่อขอเสนอทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีได้หลายรูปแบบ ในที่นี้ขอเสนอออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. **<u>ส่วนนำ</u>**

ประกอบด้วย

1.1. ชื่อโครงงาน

ชื่อโครงงานเป็นสิ่งสำคัญประการแรก เพราะชื่อโครงการจะช่วยโยงความคิดไปถึงวัตถุประสงค์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และควรกำหนดชื่อโครงการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักด้วย

การตั้งชื่อโครงงานของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นิยมตั้งชื่อให้มีความกะทัดรัดและดึงดูดความสนใจจากผู้อ่าน ผู้ฟัง แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึง คือ ผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องเข้าใจปัญหาที่สนใจศึกษาอย่างแท้จริง อันจะนำไปสู่การเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษาอย่างแท้จริงด้วย การตั้งชื่อโครงงานที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ตรงกับเรื่อง เมื่ออ่านชื่อเรื่องแล้วสามารถบอกได้ว่าเรื่องนั้นมีลักษณะอย่างไร
2. สั้นกะทัดรัด ชื่อโครงงานไม่ควรยาวเกินไป ควรเขียนให้สั้นกะทัดรัด แต่ต้องได้ใจความตรงกับเรื่อง
3. ไม่ควรเป็นประโยคคำถาม เพราะไม่ใช่คำถาม หรือปัญหา
4. ควรมีลักษณะเร้าความสนใจ แต่ต้องไม่ทำให้ผิดเพี้ยนไปจากเนื้อเรื่องของโครงงาน เช่น

โครงงานวิทยาศาสตร์ ชื่อ “ถุงพลาสติกพิชิตแมลงวันตัวน้อย” ซึ่งปัญหาเรื่องที่สนใจศึกษาคือถุงน้ำพลาสติกสามารถไล่แมลงวันที่มาตอมอาหารได้จริงหรือ จากเรื่องดังกล่าวผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ บางคนหรือบางคณะอาจสนใจตั้งชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์ ว่า “การศึกษาการไล่แมลงวันด้วยถุงน้ำพลาสติก” หรือ “ผลการใช้ถุงน้ำพลาสติกต่อการไล่แมลงวัน” ก็เป็นได้

อย่างไรก็ตามจะตั้งชื่อโครงการในแบบใด ๆ นั้น ต้องคำนึงถึงความสามารถที่จะสื่อความหมายถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจน

1.2. ผู้จัดทำโครงงาน

การเขียนชื่อผู้รับผิดชอบโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งดีเพื่อจะได้ทราบว่าโครงงานนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของใครและสามารถติดตามได้ที่ใด

1.3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

การเขียนชื่อผู้ให้คำปรึกษาควรให้เกียรติยกย่องและเผยแพร่ รวมทั้งขอบคุณที่ได้ให้คำแนะนำการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จนบรรลุเป้าหมาย

2. <u>ส่วนเนื้อหา</u>

บทที่ 1 บทนำ

ประกอบด้วย

1. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในการเขียนที่มาและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้ทำโครงงานจำเป็นต้องศึกษา หลักการทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจจะศึกษา หรือพูดเข้าใจง่าย ๆ ว่าเรื่องที่สนใจจะศึกษานั้นต้องมีทฤษฎีแนวคิดสนับสนุน เพราะความรู้เหล่านี้จะเป็นแนวทางสำคัญในเรื่องต่อไปนี้

- แนวทางตั้งสมมติฐานของเรื่องที่ศึกษา
- แนวทางในการออกแบบการทดลองหรือการรวบรวมข้อมูล
- ใช้ประกอบการอภิปรายผลการศึกษา ตลอดจนเสนอแนะเพื่อนำความรู้และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ค้นพบไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การเขียนที่มาและความสำคัญของโครงงาน คือ การอธิบายให้กระจ่างชัดว่าทำไมต้องทำ ทำแล้วได้อะไร หากไม่ทำจะเกิดผลเสียอย่างไร ซึ่งมีหลักการเขียนคล้ายการเขียนเรียงความ ทั่ว ๆ ไป คือ มีคำนำ เนื้อเรื่อง และสรุป

<u>ส่วนที่ 1</u> คำนำ :

เป็นการบรรยายถึงนโยบาย เกณฑ์ สภาพทั่ว ๆ ไป หรือปัญหาที่มีส่วนสนับสนุนให้ริเริ่มทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ภาพกว้างๆ)

ส่วนที่ 2 เนื้อเรื่อง :

อธิบายถึงรายละเอียดเชื่อมโยงให้เห็นประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการ ทฤษฎีสนับสนุนเรื่องที่ศึกษา หรือการบรรยายผลกระทบ ถ้าไม่ทำโครงงานเรื่องนี้

ส่วนที่ 3 สรุป :

สรุปถึงความจำเป็นที่ต้องดำเนินการตามส่วนที่ 2 เพื่อแก้ไขปัญหา ค้นข้อความรู้ใหม่ ค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ให้เป็นไปตามเหตุผลส่วนที่ 1 (ชี้ให้เห็นว่าจะทำเรื่องอะไร)

2. วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

วัตถุประสงค์ คือ กำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการเขียนวัตถุประสงค์ ต้องเขียนให้ชัดเจน อ่านเข้าใจง่ายสอดคล้องกับชื่อโครงงาน หากมีวัตถุประสงค์หลายประเด็น ให้ระบุเป็นข้อ ๆ การเขียนวัตถุประสงค์มีความสำคัญต่อแนวทาง การศึกษาตลอดจนข้อความรู้ที่ค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ที่ค้นพบนั้นจะมีความสมบูรณ์ครบถ้วน คือ ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทุก ๆ ข้อ เช่น เพื่อศึกษา..... เพื่อออกแบบ..... เพื่อสร้าง..... เพื่อปรับปรุง..... เพื่อทดสอบ.... เพื่อออกแบบ สร้าง ประกอบ ทดสอบประสิทธิภาพ ของสิ่งประดิษฐ์

3. สมมติฐานของการศึกษา (ถ้ามี)

สมมติฐานของการศึกษา เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงงาน ต้องให้ความสำคัญ เพราะจะทำให้เป็นการกำหนดแนวทางในการออกแบบการทดลองได้ชัดเจนและรอบคอบ ซึ่งสมมติฐานก็คือ การคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีหลักและเหตุผล ตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของโครงงานที่ได้ทำมาแล้ว

4. ขอบเขตของการทำโครงงาน

ผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องให้ความสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตการทำโครงงาน เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ซึ่งได้แก่ การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนตัวแปรที่ศึกษา

1. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ การกำหนดประชากรที่ศึกษาอาจเป็นคนหรือสัตว์หรือพืช ชื่อใด กลุ่มใด ประเภทใด อยู่ที่ไหน เมื่อเวลาใด รวมทั้งกำหนด กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเหมาะสมเป็นตัวแทนของประชากรที่สนใจศึกษา

2. ตัวแปรที่ศึกษา การศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนมากมักเป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป การบอกชนิดของ

ตัวแปรอย่างถูกต้องและชัดเจน รวมทั้งการควบคุมตัวแปรที่ไม่สนใจศึกษา เป็นทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงงานต้องเข้าใจ ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็น ตัวแปรตาม และตัวแปรใดบ้างเป็นตัวแปรที่ต้องควบคุมเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบการทดลอง ตลอดจนมีผลต่อการเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สื่อความหมายให้ผู้ฟังและ ผู้อ่านให้เข้าใจตรงกัน

5. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ การคาดหวังถึงผลการดำเนินการตามโครงการ ในการเขียนต้องคาดคะเนเหตุการณ์ว่าเมื่อได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์สิ้นสุดลง ใครเป็นผู้ได้รับประโยชน์อย่างไรและได้รับมากน้อยเพียงใด ผลที่ได้รับสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ศึกษา

6 นิยามศัพท์เฉพาะ (ถ้ามี)

เป็นการให้ความหมาย หรือคำจำกัดความของคำศัพท์ที่ผู้ทำโครงงานใช้ในการทำโครงงาน ซึ่งเป็นความหมายเฉพาะงานที่ทำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันทั้งผู้ทำโครงงานและผู้อ่าน เช่น การเจริญเติบโตของต้นคะน้า หมายถึง ต้นคะน้ามีความสูง ความยาวรอบลำต้น และมีจำนวนใบเพิ่มขึ้น

7 นิยามปฏิบัติการ (ถ้ามี)

เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยใช้หน่วยที่เชื่อถือได้เป็นระบบสากล

ตัวอย่างเช่น สมมติฐาน การใส่มูลไก่ในปริมาณที่แตกต่างกัน ทำให้ผักคะน้าเจริญเติบโตแตกต่างกัน

ตัวแปรต้น มูลไก่ที่ใส่ให้ต้นคะน้า

ตัวแปรตาม การเจริญเติบโตของต้นคะน้า

นิยามเชิงปฏิบัติการ

มูลไก่ หมายถึง มูลแห้งของไก่เนื้อ พันธุ์โรดไอแลนด์ อายุ 3-6 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จจาก CP

การเจริญเติบโตของต้นคะน้า หมายถึง การวัดความสูง ความยาวรอบลำต้น และนับจำนวนใบของต้นคะน้าแต่ละต้นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 25 วัน แล้วหาค่าเฉลี่ย

ต้นคะน้า หมายถึง ต้นคะน้าที่มีอายุตั้งแต่งอกจากเมล็ดและปลูกมาเป็นเวลา 20 วัน

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ประกอบด้วยหา หรือทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัย โครงงานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ คอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงงานของนักเรียนซึ่งมีผู้ศึกษาทดลองมาก่อน และอ้างอิงแหล่งที่มา นักเรียนควรค้นคว้ารวบรวมผลงานจากงานวิจัย หนังสืออ้างอิง รวมทั้งโครงงานย้อนหลังให้ได้มาก ที่สุด และควรเป็นข้อมูลที่ทันสมัย สำหรับโครงงานในระดับมัธยมศึกษานั้นไม่จำเป็น ต้องสืบค้นงานวิจัย และ เอกสารอ้างอิงจนครบถ้วน แต่ให้พยายามค้นหาเท่าที่จะทำได้ โครงงานบางเรื่องอาจไม่สามารถค้นหาเอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ นักเรียนอาจกล่าวอ้างถึงผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นบุคคล หรือหน่วยงาน อ้างอิงแหล่งที่มา และเพื่อความสะดวกในการเขียนรายงาน เมื่อสำรวจค้นคว้ารวบรวมผลงานจากหนังสือ ตำรา วารสาร หนังสือพิมพ์ เอกสารเผยแพร่หรือเว็บไซต์แล้ว นักเรียนควรรวบรวมรายชื่อเอกสารเหล่านั้น ในรูปแบบที่จะนำไปเขียนในหัวข้อเอกสารอ้างอิง

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

การเขียนวิธีการดำเนินงาน จำเป็นต้องเขียนเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า รูปแบบการ วิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และ การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ยืนยันผลการศึกษา การวิเคราะห์ และการอภิปรายผล และมีรายละเอียดเพียงพอ ที่ผู้สนใจสามารถทำซ้ำได้ โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

3.1 วัสดุ /อุปกรณ์ และเครื่องมือพิเศษ (ถ้ามี)

วัสดุ คือ สิ่งของที่มีสภาพการใช้สิ้นเปลืองหรือเสื่อมสภาพลงเพราะการใช้งานโดยมีอายุ การใช้งานน้อยกว่า 1 ปี

อุปกรณ์ คือ สิ่งของที่มีอายุการใช้งานนาน คงทน โดยอาจรวมเครื่องมือพิเศษ ที่หาไม่ได้ ทั่วไปในโรงเรียน และหากเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่รู้จักแพร่หลายควรระบุชื่อบริษัทที่ผลิต รุ่น (model) ถ้าเป็นเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นเองต้องอธิบายหลักการ แบบ และการทำงาน

สารเคมี (ถ้ามี)

เขียนเป็นภาษาไทยตามศัพท์บัญญัติโดยราชบัณฑิต และควรระบุเป็นชื่อภาษาอังกฤษ พร้อมวงเล็บสูตรเคมีไว้ท้ายชื่อ

สิ่งมีชีวิต (ถ้ามี)

ต้องบอกทั้งชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์พร้อมหมวดหมู่ตามหลักอนุกรมวิธาน

3.2 วิธีดำเนินงาน

วิธีดำเนินการ หมายถึง วิธีการที่ช่วยให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน ตั้งแต่เริ่มเสนอโครงงานกระทั่งสิ้นสุดโครงงาน ซึ่งประกอบด้วย

1. การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

2. การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเขียนวิธีดำเนินการให้ระบุกิจกรรมที่ต้องทำให้ชัดเจนว่าจะทำอะไรบ้าง เรียงลำดับกิจกรรมก่อนและหลังให้ชัดเจน เพื่อสามารถนำโครงการไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและถูกต้อง

ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินงาน นักเรียนต้องเขียนรายงานเรียงลำดับตามจุดประสงค์และสมมติฐานให้สอดคล้องและครบถ้วน ในการกล่าวถึงสิ่งเดียวกันต้องใช้คำหรือข้อความเดียวกันเสมอ และหากเป็นกระบวนการศึกษา (procedure) เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ควรเขียนขั้นตอนอย่างละเอียด เช่น วิธีการใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่างสิ่งมีชีวิต เป็นต้น นอกจากนี้ ควรกล่าวถึงการออกแบบการสำรวจ ประดิษฐ์ ทดลองที่มีการควบคุมตัวแปรอย่างถูกต้องเหมาะสม อธิบายวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ ประดิษฐ์ ทดลอง และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้อย่างชัดเจน กรณีที่ไม่ใช่โครงงานประเภททดลอง อาจเปลี่ยนหัวข้อบทว่า วิธีดำเนินงาน

3.3. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องกำหนดตารางเวลาดำเนินการทุกขั้นตอน เพราะการทำตารางเวลาจะเป็นประโยชน์ให้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นประโยชน์ต่อการติดตามประเมินผลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน จนสิ้นสุดการทำโครงงานนั้น

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง คือ รายชื่อเอกสารที่นำมาอ้างอิงเพื่อประกอบการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรเขียนตามหลักการที่นิยมกัน