

ใบความรู้

ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเพื่อพบข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาโดยมีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง “กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่น่าเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการศึกษาเพื่อแก้ปัญหา หรือตอบปัญหาที่สงสัยหรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ โดยเริ่มต้นจาก นักเรียนเป็นผู้คิดและเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา วางแผน ลงมือปฏิบัติ บันทึกผล สรุปผลและเสนอผลด้วยตนเอง จนสำเร็จทุกขั้นตอน”

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

1. โครงการประเภทการทดลอง
2. โครงการประเภทการสำรวจรวบรวมข้อมูล
3. โครงการประเภทการสร้างสิ่งประดิษฐ์
4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีและหลักการ

1. โครงการประเภทการทดลอง

เป็นโครงการที่ต้องมีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม และมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการศึกษาที่จะส่งผลการศึกษาคลาดเคลื่อน ขั้นตอนการทำโครงการประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหา หรือตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แปรผล และสรุปผล การทำโครงการประเภททดลองนี้ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องทำการทดลองเพื่อศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น (Preliminary Study) เสียก่อนเพื่อให้ได้ข้อมูลบางประการมาใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของการศึกษาค้นคว้าจริงต่อไป

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 3 ประเภท คือ

- ก. ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือสิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการศึกษาทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่
- ข. ตัวแปรตาม (dependent variable) คือสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลง ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

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

สรุป

- ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระคือสิ่งที่เราต้องการจะศึกษา
- ตัวแปรตามคือสิ่งที่เราต้องการจะวัดหรือผล
- ตัวแปรควบคุมคือสิ่งที่จะไปมีผลทำให้ตัวแปรตามหรือสิ่งที่จะวัดคลาดเคลื่อน

2. โครงการประเภทการสำรวจรวบรวมข้อมูล

เป็นโครงการที่มีการสำรวจรวบรวมข้อมูลมีอยู่ในธรรมชาติ แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่โดยไม่มีกำหนดตัวแปร นำเสนอในแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะ หรือความสัมพันธ์ของเรื่อง que ศึกษาได้ชัดเจนขึ้น ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่

- การศึกษาลักษณะของพืชในท้องถิ่น
- การศึกษาพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง
- การสำรวจพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
- การศึกษาสมบัติของสารบางชนิด

โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่นำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่อรู้เท่านั้น การนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้น้อยและจุดอ่อนของโครงการประเภทนี้อยู่ตรงที่ไม่ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านกำหนดและควบคุมตัวแปร

3. โครงการประเภทการสร้างสิ่งประดิษฐ์

เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ อาจคิดประดิษฐ์ของใหม่ หรือปรับปรุงดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลักษณะโครงการประเภทนี้จะต้องการกำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษาเหมือนกับโครงการประเภททดลอง แต่ผลของโครงการประเภทนี้จะได้อุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์และมีข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย ซึ่งต่างจากโครงการประเภททดลองตรงที่ผลของโครงการประเภททดลองจะมีแต่เฉพาะข้อมูล โครงการสร้างสิ่งประดิษฐ์นี้จะมีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาซึ่งมีทั้งตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม เช่นเดียวกับโครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ส่วนใหญ่จะกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา ดังนี้

ตัวแปรต้น มักจะศึกษาในด้านรูปทรงหรือโครงสร้างที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ ชนิดของวัสดุที่เหมาะสมในการทำสิ่งประดิษฐ์ ฯลฯ

ตัวแปรตาม มักจะวัดคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งจะกำหนดเกณฑ์การวัดต่าง ๆ กัน ออกไปตามชนิดของสิ่งประดิษฐ์

ตัวแปรควบคุม จะควบคุมในสิ่งที่จะทำให้ ผลการวัดตัวแปรตามคลาดเคลื่อน จะควบคุมอะไรบ้างนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งประดิษฐ์

4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎี

เป็นโครงการที่ได้เสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวความคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกา หรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกาและข้อตกลงเดิมมา อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวใหม่ อาจเสนอหลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่ยังไม่มีใครคิด มาก่อน อาจเป็นการขัดแย้งหรือขยายทฤษฎีเดิม แต่จะต้องมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นมาสนับสนุนอ้างอิง

การเขียนเค้าโครงการวิทยาศาสตร์

เค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ คือ โครงการเพื่อขอเสนอทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีได้หลายรูปแบบ ในที่นี้ขอเสนอออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนนำ

ประกอบด้วย

1.1. ชื่อโครงการ

ชื่อโครงการเป็นสิ่งสำคัญประการแรก เพราะชื่อโครงการจะช่วยโยงความคิดไปถึงวัตถุประสงค์ของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และควรกำหนดชื่อโครงการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักด้วย

การตั้งชื่อโครงการของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นิยมตั้งชื่อให้มีความกะทัดรัดและดึงดูดความสนใจจากผู้อ่าน ผู้ฟัง แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึง คือ ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ต้องเข้าใจปัญหาที่สนใจศึกษาอย่างแท้จริง อันจะนำไปสู่การเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษาอย่างแท้จริง ด้วยการตั้งชื่อโครงการที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ตรงกับเรื่อง เมื่ออ่านชื่อเรื่องแล้วสามารถบอกได้ว่าเรื่องนั้นมีลักษณะอย่างไร
2. สั้นกะทัดรัด ชื่อโครงการไม่ควรยาวเกินไป ควรเขียนให้สั้นกะทัดรัด แต่ต้องได้

ใจความตรงกับเรื่อง

3. ไม่ควรเป็นประโยคคำถาม เพราะไม่ใช่คำถาม หรือปัญหา
4. ควรมีลักษณะเร้าความสนใจ แต่ต้องไม่ทำให้ผิดเพี้ยนไปจากเนื้อเรื่องของ

โครงการ เช่น

โครงการวิทยาศาสตร์ ชื่อ “ถุงพลาสติกพิชิตแมลงวันตัวน้อย” ซึ่งปัญหาเรื่องที่สนใจศึกษา คือถุงน้ำพลาสติกสามารถไล่แมลงวันที่มาตอมอาหารได้จริงหรือ จากเรื่องดังกล่าวผู้ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ บางคนหรือบางคนอาจจะสนใจตั้งชื่อโครงการวิทยาศาสตร์ ว่า “การศึกษาการไล่แมลงวัน ด้วยถุงน้ำพลาสติก” หรือ “ผลการใช้ถุงน้ำพลาสติกต่อการไล่แมลงวัน” ก็เป็นไปได้

อย่างไรก็ตามจะตั้งชื่อโครงการในแบบใด ๆ นั้น ต้องคำนึงถึงความสามารถที่จะสื่อความ หมายถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจน

1.2. ผู้จัดทำโครงการ

การเขียนชื่อผู้รับผิดชอบโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งดีเพื่อจะได้ทราบว่าโครงการนั้นอยู่ใน ความรับผิดชอบของใครและสามารถติดตามได้ที่ใด

1.3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

การเขียนชื่อผู้ให้คำปรึกษาควรให้เกียรติยกย่องและเผยแพร่ รวมทั้งขอบคุณที่ได้ให้ คำแนะนำการทำโครงการวิทยาศาสตร์จนบรรลุเป้าหมาย

2. ส่วนเนื้อหา

บทที่ 1 บทนำ

ประกอบด้วย

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในการเขียนที่มาและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้ทำโครงการจำเป็นต้อง ศึกษา หลักการทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจจะศึกษา หรือพูดเข้าใจง่าย ๆ ว่าเรื่องที่สนใจจะศึกษานั้นต้องมี ทฤษฎีแนวคิดสนับสนุน เพราะความรู้เหล่านี้จะเป็นแนวทางสำคัญในเรื่องต่อไปนี้

- แนวทางตั้งสมมติฐานของเรื่องที่ศึกษา
- แนวทางในการออกแบบการทดลองหรือการรวบรวมข้อมูล
- ใช้ประกอบการอภิปรายผลการศึกษา ตลอดจนเสนอแนะเพื่อนำความรู้และสิ่งประดิษฐ์

ใหม่ที่ค้นพบไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การเขียนที่มาและความสำคัญของโครงการ คือ การอธิบายให้กระจ่างชัดว่าทำไมต้องทำ ทำแล้วได้อะไร หากไม่ทำจะเกิดผลเสียอย่างไร ซึ่งมีหลักการเขียนคล้ายการเขียนเรียงความ ทั่ว ๆ ไป คือ มี คำนำ เนื้อเรื่อง และสรุป

ส่วนที่ 1 คำนำ :

เป็นการบรรยายถึงนโยบาย เกณฑ์ สภาพทั่ว ๆ ไป หรือปัญหาที่มีส่วนสนับสนุนให้ริเริ่มทำ
โครงการวิทยาศาสตร์ (ภาพกว้างๆ)

ส่วนที่ 2 เนื้อเรื่อง :

อธิบายถึงรายละเอียดเชื่อมโยงให้เห็นประโยชน์ของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมี
หลักการ ทฤษฎีสนับสนุนเรื่องการศึกษา หรือการบรรยายผลกระทบ ถ้าไม่ทำโครงการเรื่องนี้

ส่วนที่ 3 สรุป :

สรุปถึงความจำเป็นที่ต้องดำเนินการตามส่วนที่ 2 เพื่อแก้ไขปัญหา ค้นคว้าความรู้ใหม่ ค้น
สิ่งประดิษฐ์ใหม่ให้เป็นไปตามเหตุผลส่วนที่ 1 (ชี้ให้เห็นว่าจะทำอะไร)

2. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

วัตถุประสงค์ คือ กำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดจากการทำโครงการ
วิทยาศาสตร์ ในการเขียนวัตถุประสงค์ ต้องเขียนให้ชัดเจน อ่านเข้าใจสอดคล้องกับชื่อโครงการ หากมี
วัตถุประสงค์หลายประเด็น ให้ระบุเป็นข้อ ๆ การเขียนวัตถุประสงค์มีความสำคัญต่อแนวทาง การศึกษา
ตลอดจนข้อความรู้ที่ค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ที่ค้นพบนั้นจะมีความสมบูรณ์ครบถ้วน คือ ต้องสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์ทุก ๆ ข้อ เช่น เพื่อศึกษา..... เพื่อออกแบบ..... เพื่อสร้าง..... เพื่อปรับปรุง..... เพื่อ
ทดสอบ... เพื่อออกแบบ สร้าง ประกอบ ทดสอบประสิทธิภาพ ของสิ่งประดิษฐ์

3. สมมติฐานของการศึกษา (ถ้ามี)

สมมติฐานของการศึกษา เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงการ ต้อง
ให้ความสำคัญ เพราะจะทำให้เป็นการกำหนดแนวทางในการออกแบบการทดลองได้ชัดเจนและรอบคอบ
ซึ่งสมมติฐานก็คือ การคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีหลักและเหตุผล ตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้ง
ผลการศึกษาของโครงการที่ได้ทำมาแล้ว

4. ขอบเขตของการทำโครงการ

ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ต้องให้ความสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตการทำโครงการ
เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ซึ่งได้แก่ การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนตัวแปรที่ศึกษา

1. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ การกำหนดประชากรที่ศึกษาอาจ
เป็นคนหรือสัตว์หรือพืช ชื่อใด กลุ่มใด ประเภทใด อยู่ที่ไหน เมื่อเวลาใด รวมทั้งกำหนด กลุ่มตัวอย่างที่มี
ขนาดเหมาะสมเป็นตัวแทนของประชากรที่สนใจศึกษา

2. ตัวแปรที่ศึกษา การศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนมากมักเป็นการศึกษา
ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป การบอกชนิดของ

ตัวแปรอย่างถูกต้องและชัดเจน รวมทั้งการควบคุมตัวแปรที่ไม่สนใจศึกษา เป็นทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงการต้องเข้าใจ ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็น ตัวแปรตาม และตัวแปรใดบ้างเป็นตัวแปรที่ต้องควบคุมเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบการทดลอง ตลอดจนมีผลต่อการ เขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สื่อความหมายให้ผู้ฟังและ ผู้อ่านให้เข้าใจตรงกัน

5. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ การคาดหวังถึงผลการดำเนินการตามโครงการ ในการเขียนต้อง คาดคะเนเหตุการณ์ว่าเมื่อได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ้นสุดลง ใครเป็นผู้ได้รับประโยชน์อย่างไรและได้รับ มากน้อยเพียงใด ผลที่ได้รับสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ศึกษา

6 นิยามศัพท์เฉพาะ (ถ้ามี)

เป็นการให้ความหมาย หรือคำจำกัดความของคำศัพท์ที่ผู้ทำโครงการใช้ในการทำ โครงการ ซึ่งเป็นความหมายเฉพาะงานที่ทำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันทั้งผู้ทำโครงการและผู้อ่าน เช่น การเจริญเติบโตของต้นคະນ້າ หมายถึง ต้นคະນ້ามีความสูง ความยาวรอบลำต้น และมีจำนวนใบ เพิ่มขึ้น

7 นิยามปฏิบัติการ (ถ้ามี)

เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการ ทดสอบให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยใช้หน่วยที่เชื่อถือได้เป็นระบบสากล

ตัวอย่างเช่น สมมติฐาน การใส่มูลไก่ในปริมาณที่แตกต่างกัน ทำให้ผักคະน້า เจริญเติบโตแตกต่างกัน

ตัวแปรต้น มูลไก่ที่ใส่ให้ต้นคະນ້า

ตัวแปรตาม การเจริญเติบโตของต้นคະน້า

นิยามเชิงปฏิบัติการ

มูลไก่ หมายถึง มูลแห้งของไก่เนื้อ พันธุ์โรดไอแลนด์ อายุ 3-6 สัปดาห์ ที่เลี้ยงด้วย อาหารสำเร็จจาก CP

การเจริญเติบโตของต้นคະນ້า หมายถึง การวัดความสูง ความยาวรอบลำต้น และ นับจำนวนใบของต้นคະน້าแต่ละต้นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 25 วัน แล้วหาค่าเฉลี่ย

ต้นคະน້า หมายถึง ต้นคະน້าที่มีอายุตั้งแต่แยกจากเมล็ดและปลูกมาเป็นเวลา 20 วัน

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ประกอบด้วยหา หรือทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัย โครงการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ คอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการของนักเรียนซึ่งมีผู้ศึกษาทดลองมาก่อน และอ้างอิงแหล่งที่มา นักเรียนควรค้นคว้ารวบรวมผลงานจากงานวิจัย หนังสืออ้างอิง รวมทั้งโครงการย้อนหลังให้ได้มากที่สุด และควรเป็นข้อมูลที่ทันสมัย สำหรับโครงการในระดับมัธยมศึกษาชั้นไม่จำเป็น ต้องสืบค้นงานวิจัย และ เอกสารอ้างอิงจนครบถ้วน แต่ให้พยายามค้นหาเท่าที่จะทำได้ โครงการบางเรื่องอาจไม่สามารถค้นหาเอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ นักเรียนอาจกล่าวอ้างถึงผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นบุคคล หรือหน่วยงาน อ้างอิงแหล่งที่มา และเพื่อความสะดวกในการเขียนรายงาน เมื่อสำรวจค้นคว้ารวบรวมผลงานจากหนังสือ ตำรา วารสาร หนังสือพิมพ์ เอกสารเผยแพร่หรือเว็บไซต์แล้ว นักเรียนควรรวบรวมรายชื่อเอกสารเหล่านั้น ในรูปแบบที่จะนำไปเขียนในหัวข้อเอกสารอ้างอิง

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

การเขียนวิธีการดำเนินงาน จำเป็นต้องเขียนเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้ารูปแบบการ วิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล 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 วิธีดำเนินการ

วิธีดำเนินการ หมายถึง วิธีการที่ช่วยให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ ตั้งแต่เริ่มเสนอโครงการกระทั่งสิ้นสุดโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

1. การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

2. การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเขียนวิธีดำเนินการให้ระบุกิจกรรมที่ต้องทำให้ชัดเจนว่าจะทำอะไรบ้าง เรียงลำดับกิจกรรมก่อนและหลังให้ชัดเจน เพื่อสามารถนำโครงการไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและถูกต้อง

ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินงาน นักเรียนต้องเขียนรายงานเรียงลำดับตามจุดประสงค์ และสมมติฐานให้สอดคล้องและครบถ้วน ในการกล่าวถึงสิ่งเดียวกันต้องใช้คำหรือข้อความเดียวกันเสมอ และหากเป็นกระบวนการศึกษา (procedure) เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ควรเขียนขั้นตอนอย่างละเอียด เช่น วิธีการใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษาตัวอย่างสิ่งมีชีวิต เป็นต้น นอกจากนี้ ควรกล่าวถึงการออกแบบการสำรวจ ประดิษฐ์ ทดลองที่มีการควบคุมตัวแปรอย่างถูกต้องเหมาะสม อธิบายวิธีการ และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ ประดิษฐ์ ทดลอง และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้อย่างชัดเจน กรณีที่ไม่ใช่โครงการประเภททดลอง อาจเปลี่ยนหัวข้อบทว่า วิธีดำเนินงาน

3.3. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องกำหนดตารางเวลาดำเนินการทุกขั้นตอน เพราะการทำตารางเวลาจะเป็นประโยชน์ให้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นประโยชน์ต่อการติดตามประเมินผลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน จนสิ้นสุดการทำโครงงานนั้น

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง คือ รายชื่อเอกสารที่นำมาอ้างอิงเพื่อประกอบการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรเขียนตามหลักการที่นิยมกัน