คำนำ

เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อเสริมประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาสะเต็มศึกษา เรื่อง พื้นฐานโครงงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๑ ซึ่งประกอบด้วย เอกสารประกอบการสอน จำนวน ๔ เล่ม ดังนี้

เล่มที่ ๑ เรื่อง ความรู้ทั่วไปของโครงงานวิทยาศาสตร์

เล่มที่ ๒ เรื่อง การเขียนเค้าโครง

เล่มที่ ๓ เรื่อง การเขียนรายงานโครงงาน

เล่มที่ ๔ เรื่อง การจัดแสดงผลงาน

เพื่อเป็นคู่มือให้นักเรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและฝึกทักษะเพื่อเพิ่มความรู้ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ทำให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้เป็นเล่มที่ ๒ เรื่อง การเขียนเค้าโครง ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ตลอดจนวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด และนำมาเสนอในรูปแบบของเอกสารประกอบการสอน

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งทำให้ เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ แก่ครู นักเรียน และผู้ที่สนใจ

สานิต โลบภูเขียว

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	๑
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	๒
แบบทดสอบก่อนเรียน	๓
กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน	๖
การเขียนเค้าโครง	๗
เค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	๗
ชื่อโครงงาน	๘
ผู้จัดทำโครงงาน	๙
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน	๙
หลักการและเหตุผล/แนวคิด/ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	๙
วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน	๑๐
สมมติฐานของการศึกษา	๑๐
ขอบเขตของการทำโครงงาน	๑๑
วิธีดำเนินการ	๑๑
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	๑๒
แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน	๑๒
เอกสารอ้างอิง	๑๓
ตัวอย่างแบบเสนอเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์	๑๔
ตัวอย่างการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์	๑๗
แบบฝึกหัด	๒๐
แบบทดสอบหลังเรียน	๒๑
กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน	๒๔
บรรณานุกรม	๒๕
ภาคผนวก	๒๖
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	๒๗
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	๒๘
เฉลยแบบฝึกหัด	๒๙

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

เอกสารประกอบการสอน รายวิชาสะเต็มศึกษา เรื่องพื้นฐานโครงงาน เล่มที่ ๒ เรื่อง การเขียนเค้าโครง จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอเนื้อหาของโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยเนื้อหา การเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างแบบเสนอเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ และตัวอย่างการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยเอกสารประกอบการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและได้หาทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง หรืออาจจะทำการศึกษาและแก้ไขปัญหาเป็นกลุ่ม ๓-๔ คนก็ได้

นักเรียนจะมีเวลาในการได้ศึกษาค้นคว้า ตลอดจนได้ให้คะแนนตัวเอง ตามเกณฑ์ที่กำหนดของเอกสารประกอบการสอน เล่มที่ ๒ นี้เวลา ๒ ชั่วโมง

คำชี้แจงสำหรับนักเรียนเพื่อประโยชน์ ควรปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

๑. ก่อนการใช้เอกสารประกอบการสอนทุกครั้งให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจงในการใช้ทุกครั้งให้เข้าใจและควรศึกษาตัวชี้วัดและจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ

๒. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนอ่านคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบให้เข้าใจและการตรวจสอบคำตอบควรทำพร้อมกัน หรือฟังคำชี้แจงจากครูผู้สอน ในการตรวจคำตอบอาจให้นักเรียนทำการตรวจสอบเอง หรือเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อนก็ได้

๓. การทำแบบฝึกหัดนักเรียนควรตั้งใจทำ ไม่ควรกวนเพื่อนหรือส่งเสียงในการรบกวนผู้อื่น ถ้าไม่เข้าใจควรถามครูผู้สอน

๔. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอย่างตั้งใจและตรวจสอบคำตอบจากภาคผนวก อาจจะตรวจสอบด้วยตนเองหรือเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อนของตนและให้คะแนนตามเกณฑ์ของแบบฝึกทักษะกำหนด

๖. หากมีขั้นตอนในกิจกรรมใดที่นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจ ควรกลับมาถามครูให้เข้าใจก่อนที่จะเรียนในเล่มต่อไปของชุดแบบฝึกทักษะ

๗. นักเรียนควรหมั่นฝึกฝนและทบทวน โดยใช้เวลาว่างที่มีให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว ๔.๑ ม.๕/๑ ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากร ในการทำโครงงาน เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์หรือผลงานวิจัยระดับ ง่าย ๆ ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การเขียนเค้าโครง

คำชี้แจง

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นทดสอบสอบชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๑๐ ข้อ คะแนนเต็ม ๑๐ คะแนน ให้เวลาทำให้ ๒๐ นาที

๒. ให้นักเรียนเลือกกากบาท (x) ตัวเลือก ก,ข,ค, และ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๑. ประโยชน์ของการเขียนเค้าโครง หรือวางแผนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ก. เพื่อวางแผนไว้ในการสรุปผลงาน

ข. เพื่อวางแผนไว้ให้ครูรับทราบและให้คะแนน

ค. เพื่อวางแผนไว้สำหรับเขียนรายงานตามลำดับ

ง. เพื่อวางแผนการทำโครงงานอย่างมีลำดับขั้นตอนและมีเหตุผล

๒. ข้อใด**<u>ไม่ใช่</u>**รายละเอียดของการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

ก. ชื่อโครงงาน

ข. ความเป็นมาและความสำคัญ

ค. ผู้จัดทำ/คณะผู้จัดทำโครงงาน

ง. ตัวอย่างเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

๓. เป็นการเขียนบอกจุดมุ่งหมายที่ผู้จัดทำต้องการ จากการทำโครงงาน โดยกำหนดว่าต้องการศึกษาในประเด็นใดบ้าง

ก. สมมติฐานโครงงาน

ข. วัตถุประสงค์โครงงาน

ค. ผู้จัดทำโครงงาน

ง. ชื่อโครงงาน

๔. ข้อใดคือข้อคำนึงถึงการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

ก. ความสำคัญของปัญหา

ข. ประโยชน์ที่จะได้รับ

ค. แผนการดำเนินงาน

ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

๕. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการอ้างอิงในการจัดทำโครงงานและเรียบเรียงเขียนรายงาน

ก. การอ้างอิงจะเป็นการบอกถึงงบประมาณและเวลาที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

ข. การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลทุกครั้งเพราะการอ้างอิงเป็นสิ่งแสดงถึงการศึกษาค้นคว้าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลของรายงานและทำให้ผู้อ่านค้นคว้าเพิ่มเติมได้

ค. ผู้เสนอได้แนวคิดหรือได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ใดบ้างเพื่อให้ผู้อ่านได้มองเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดนั้นกับแนวคิดของผู้เสนอ

ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

๖. ข้อใดไ**ม่ใช่**แนวปฏิบัติในการตั้งชื่อโครงงาน

ก. ควรตั้งชื่อเรื่องให้น่าสนใจ ทันเหตุการณ์

ข. สั้นกะทัดรัด ชัดเจน

ค. ชื่อเรื่องภาษาไทย ควรสอดคล้องกับชื่อกลุ่มเป้าหมาย

ง. สื่อความหมายครอบคลุมความสำคัญของเรื่อง

๗. การระบุผลที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังการดำเนินโครงงาน จะเขียนโดยยึดตามวัตถุประสงค์ ประโยชน์และผลกระทบจากการดำเนินงานซึ่งเป็นการคาดการล่วงหน้า จากข้อความคือหลักการหรือแนวทางการเขียนส่วนใดของโครงงาน

ก. การแปลข้อมูล

ข. การวิเคราะห์ข้อมูล

ค. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ง. กรอบแนวคิดการทำโครงงาน

๘. การเขียนต้องเขียนเป็นภาษาไทยที่เข้าใจง่าย ทำการทดสอบได้ เฉพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ บ่งชี้ถึงสิ่งที่จะทำ ขอบเขตก็ควรจะอยู่ในห้วงของขอบเขตวัตถุประสงค์ต้องสอดคล้องกับชื่อเรื่องและความเป็นมาโดยทั่วไปเขียนในรูปประโยคบอกเล่า แยกเป็นข้อ ๆ เพื่อชี้ให้เห็นถึงกระบวนการเรียงตามลำดับดำเนินโครงงาน จากข้อความคือหลักการหรือแนวทางการเขียนส่วนใดของโครงงาน

ก. วัตถุประสงค์ของโครงงาน
ข. วิธีการดำเนินงาน
ค. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
ง. กรอบแนวคิดการทำโครงงาน

๙. ข้อใดไม่ใช่แนวปฏิบัติการเขียนความเป็นมาของโครงงาน

ก. เขียนระบุถึงความสำคัญของปัญหา ความจำเป็น คุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างมีเหตุผล
ข. ระบุได้ว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง
ค. เขียนระบุถึงการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต
ง. การศึกษานี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร

๑๐. ผู้เสนอโครงงานต้องแสดงให้เห็นว่า มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจในปัญหาที่กำลังจะศึกษาอย่างชัดเจน ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถระบุถึงความสำคัญของปัญหา ความจำเป็น คุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างมีเหตุผล ระบุได้ว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง และการศึกษานี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร จากข้อความข้างต้นหมายถึงข้อใด

ก. ความเป็นมาของโครงงาน
ข. สรุปผลโครงงาน
ค. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
ง. วิธีการดำเนินงาน

กระดาษคำตอบ

เรื่อง การเขียนเค้าโครง

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
๑				
๒				
๓				
๔				
๕				
๖				
๗				
๘				
๙				
๑๐				

สรุปผลการเรียน

ประเมินผล	ก่อนเรียน
เต็ม	๑๐
ได้	.....

การเขียนเค้าโครง

เค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

เค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ คือ โครงการเพื่อขอเสนอทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

๑. ชื่อโครงงาน
๒. ผู้จัดทำโครงงาน
๓. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
๔. หลักการและเหตุผล/แนวคิด/ที่มาและความสำคัญของโครงงาน
๕. วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน
๖. สมมติฐานของการศึกษา (ถ้ามี....กรณีเป็นโครงงานประเภททดลองหรือโครงงานในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์)
๗. ขอบเขตของการทำโครงงาน
๘. วิธีดำเนินการ
    ๘.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้
    ๘.๒ แนวการศึกษาค้นคว้า
๙. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
๑๐. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน
๑๑. เอกสารอ้างอิง

ที่มา: พรเทพ จันทราอุกฤษฎ. (๒๕๔๖). การเขียนเค้าโครง. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornth๑/Web_SciProject/a๐๙.htm.
สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

๑. ชื่อโครงงาน

ชื่อโครงงานเป็นสิ่งสำคัญประการแรก เพราะชื่อโครงการจะช่วยโยงความคิดไปถึงวัตถุประสงค์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และควรกำหนดชื่อโครงการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักด้วย การตั้งชื่อโครงงานของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นิยมตั้งชื่อให้มีความกะทัดรัดและดึงดูดความสนใจจากผู้อ่าน ผู้ฟัง แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึง คือ ผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องเข้าใจปัญหาที่สนใจศึกษาอย่างแท้จริง อันจะนำไปสู่การเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษาอย่างแท้จริงด้วย อีกนัยยะหนึ่งควรเขียนให้ตรงกับเรื่องที่จะทำ เขียนให้สั้น กะทัดรัด ชัดเจน กระชับ ไม่ควรยาวเกินไป และใช้ข้อความที่มีความหมายเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร ระบุให้ชัดเจน สื่อความหมาย ได้ใจความตรงกับเรื่อง ตรงกับงานที่นักเรียนกำลังศึกษา เมื่ออ่านชื่อเรื่องแล้ว สามารถบอกได้ว่าเรื่องนั้นมีลักษณะอย่างไร เป็นประโยคที่สมบูรณ์ มีประธาน กริยา กรรม และไม่ควรเป็นประโยคคำถาม เพราะไม่ใช่คำถามหรือปัญหา ชื่อควรเร้าความสนใจ แต่ต้องไม่ผิดเพี้ยนไปจากเนื้อเรื่องของโครงงาน เช่น

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

อย่างไรก็ตามจะตั้งชื่อโครงการในแบบใด ๆ นั้น ต้องคำนึงถึงความสามารถที่จะสื่อความหมายถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจน และเริ่มต้นจากปัญหา หรือความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนซึ่งจะต้องสำรวจตนเองว่ามีความสงสัย และอยากค้นหาคำตอบเกี่ยวกับเรื่องใด แล้วนำปัญหานั้นมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน ซึ่งอาจจะมีมากกว่า ๑ เรื่องก็ได้

ที่มา: พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (๒๕๔๖). การเขียนเค้าโครง. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornth๑/Web_SciProject/a๐๙.htm.
สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

๒. ผู้จัดทำโครงงาน

การเขียนชื่อผู้รับผิดชอบโครงงาน เป็นสิ่งดีเพื่อจะได้ทราบว่าโครงงานนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของใครและสามารถติดตามได้ที่ใด โดยต้องระบุรายชื่อคณะนักเรียนที่ทำโครงงานทุกคน

๓. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

การเขียนชื่อผู้ให้คำปรึกษาควรให้เกียรติยกย่องและเผยแพร่ รวมทั้งขอบคุณที่ได้ให้คำแนะนำการทำโครงงานจนบรรลุเป้าหมาย โดยระบุชื่อครูที่ให้คำแนะนำปรึกษา อาจจะเป็นครูประจำรายวิชาหรือครูท่านอื่นหรือผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำปรึกษาได้

๔. หลักการและเหตุผล/แนวคิด/ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในการเขียนที่มาและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้ทำโครงงานจำเป็นต้องศึกษา หลักการทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจจะศึกษา หรือพูดเข้าใจง่าย ๆ ว่าเรื่องที่สนใจจะศึกษานั้นต้องมีทฤษฎีแนวคิดสนับสนุน เพราะความรู้เหล่านี้จะเป็นแนวทางสำคัญในเรื่องต่อไปนี้

- แนวทางตั้งสมมติฐานของเรื่องที่ศึกษา
- แนวทางในการออกแบบการทดลองหรือการรวบรวมข้อมูล
- ใช้ประกอบการอภิปรายผลการศึกษา ตลอดจนเสนอแนะเพื่อนำความรู้และ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ค้นพบไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ที่มา: เติมศักดิ์ สุวรรณ. (๒๕๔๓). การเขียนเค้าโครง. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : https://sites.google.com/site/krutermsaksuwan/home/keiyw-kab-khru-teim-sakdi/khwam-ru-reuxng/khwam-hmay-khxng-khorng-ngan/prayochn-khxng-khorng-ngan/watthuprasngkh-kar-reiyn-ru-baeb-khorng-ngan/prapheth-khxng/khan-txn-kar-thao/kar-khid-leuxk-hawkhx-khorng-ngan/kar-kheiyn-kheao. สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

การเขียนที่มาและความสำคัญของโครงงาน คือ การอธิบายให้กระจ่างชัดว่าทำไม ต้องทำ ทำแล้วได้อะไร หากไม่ทำจะเกิดผลเสียอย่างไร ซึ่งมีหลักการเขียนคล้ายการเขียนเรียงความ ทั่ว ๆ ไป คือ มีคำนำ เนื้อเรื่อง และสรุป

ส่วนที่ ๑ คำนำ :เป็นการบรรยายถึงนโยบาย เกณฑ์ สภาพทั่ว ๆ ไป หรือปัญหาที่มีส่วนสนับสนุนให้ริเริ่มทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ ๒ เนื้อเรื่อง :อธิบายถึงรายละเอียดเชื่อมโยงให้เห็นประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยมี หลักการ ทฤษฎีสนับสนุนเรื่องที่ศึกษา หรือการบรรยายผลกระทบ ถ้าไม่ทำโครงงานเรื่องนี้

ส่วนที่ ๓ สรุป :สรุปถึงความจำเป็นที่ต้องดำเนินการตามส่วนที่ ๒ เพื่อแก้ไขปัญหา ค้นข้อความรู้ใหม่ ค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ให้เป็นไปตามเหตุผลส่วนที่ ๑

๕. วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

วัตถุประสงค์ คือ กำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการเขียนวัตถุประสงค์ ต้องเขียนให้ชัดเจน อ่านเข้าใจง่ายสอดคล้องกับชื่อโครงงาน สามารถตั้งสมมติฐานและทำการทดสอบได้ หากมีวัตถุประสงค์หลายประเด็น ให้ระบุเป็นข้อ ๆ การเขียนวัตถุประสงค์มีความสำคัญต่อแนวทาง การศึกษา ตลอดจนข้อความรู้ที่ค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ที่ค้นพบนั้นจะมีความสมบูรณ์ครบถ้วน คือ ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทุก ๆ ข้อ

๖. สมมติฐานของการศึกษา (ถ้ามี....กรณีเป็นโครงงานประเภททดลองหรือโครงงานในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์)

สมมติฐานของการศึกษา เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงงาน ต้องให้ความสำคัญ เพราะจะทำให้เป็นการกำหนดแนวทางในการออกแบบการทดลองได้ชัดเจนและรอบคอบ ซึ่งสมมติฐานก็คือ การคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีหลักและเหตุผล ตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของโครงงานที่ได้ทำมาแล้ว

ที่มา: กฤษดา อนุรักษ์. การเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : https://sites.google.com/site/krukrit๔/khlunmaehelkfifa/๑-๒๕๕๕/kar-kheiyn-kheakhorng-khxng-khorng-ngan-withyasastr. สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

๗. ขอบเขตของการทำโครงงาน

ผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องให้ความสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตการทำโครงงาน เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ซึ่งได้แก่ การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนตัวแปรที่ศึกษา

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

๒. ตัวแปรที่ศึกษา การศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนมากมักเป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ ๒ ตัวแปรขึ้นไป การบอกชนิดของ ตัวแปรอย่างถูกต้องและชัดเจน รวมทั้งการควบคุมตัวแปรที่ไม่สนใจศึกษา เป็นทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงงานต้องเข้าใจ ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็น ตัวแปรตาม และตัวแปรใดบ้างเป็นตัวแปรที่ต้องควบคุมเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบการทดลอง ตลอดจนมีผลต่อการเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สื่อความหมายให้ผู้ฟังและ ผู้อ่านให้เข้าใจตรงกัน

๘. วิธีดำเนินการ

วิธีดำเนินการ หมายถึง วิธีการที่ช่วยให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการทำ โครงงาน ตั้งแต่เริ่มเสนอโครงการกระทั่งสิ้นสุดโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

๑. การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
๒. การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
๓. การเก็บรวบรวมข้อมูล
๔. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเขียนวิธีดำเนินการให้ระบุกิจกรรมที่ต้องทำให้ชัดเจนว่าจะทำอะไรบ้าง เรียงลำดับกิจกรรมก่อนและหลังให้ชัดเจน เพื่อสามารถนำโครงการไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและถูกต้อง

ที่มา: พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (๒๕๕๓). โครงงานวิทยาศาสตร์ทดลอง. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : https://education.kapook.com/view๑๖๘๐๐.html. สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

๘.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

ระบุว่าอุปกรณ์ที่ใช้มีอะไรบ้าง มีขนาดเท่าใด วัสดุอุปกรณ์มาจากไหน สิ่งใดที่ต้องซื้อและสิ่งใดที่ต้องขอยืม สิ่งที่ต้องจัดทำเองมีอะไรบ้าง

๘.๒ แนวการศึกษาค้นคว้า

๙. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ การคาดหวังถึงผลการดำเนินการตามโครงการ ในการเขียนต้องคาดคะเนเหตุการณ์ว่าเมื่อได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์สิ้นสุดลง ใครเป็นผู้ได้รับประโยชน์อย่างไรและได้รับมากน้อยเพียงใด ผลที่ได้รับสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ศึกษา

๑๐. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องกำหนดตารางเวลาดำเนินการทุกขั้นตอน เพราะการทำตารางเวลาจะเป็นประโยชน์ให้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นประโยชน์ต่อการติดตามประเมินผลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนจนสิ้นสุดการทำโครงงานนั้น (ให้ระบุรายละเอียดลงไปว่าในแต่ละสัปดาห์จะทำอะไร หรือมีการวางแผนการทำกิจกรรมอะไร จะใช้เวลานานเท่าใด จัดทำสถานที่ใดและใครเป็นผู้รับผิดชอบ)

ที่มา: พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (๒๕๔๖). การเขียนเค้าโครง. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornth๑/Web_SciProject/a๐๙.htm.
สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

ตัวอย่างตารางแผนปฏิบัติงาน

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา	สถานที่	ทรัพยากร/ปัจจัย	ผู้รับผิดชอบ

๑๑. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง คือ รายชื่อเอกสารที่นำมาอ้างอิงเพื่อประกอบการทำโครงงานตลอดจนการเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรเขียนตามหลักการที่นิยมกัน

ที่มา: พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (๒๕๔๖). การเขียนเค้าโครง. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornth๑/Web_SciProject/a๐๙.htm.
สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

ตัวอย่างแบบเสนอเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

<u>แบบเสนอเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์</u>

ชื่อเรื่อง

.....

ผู้เสนอเค้าโครงงาน ชื่อ.....สกุล.....ชั้น ม...../..... เลขที่

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ชื่อ.....สกุล.....

ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

.....

.....

.....

.....

จุดมุ่งหมายของโครงงาน

๑) .....

๒) .....

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

.....

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

วิธีการดำเนินงาน

๑) .....
๒) .....
๓) .....
๔) .....
๕) .....
๖)

แผนการปฏิบัติงาน

วัน เดือน ปี	แนวทางดำเนินงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑) .....
๒) .....
๓) .....
๔) .....
๕) .....

เอกสารเชิงวิชาการ/เอกสารอ้างอิง

๑) .....

๒) .....

ลงชื่อ.....ผู้เสนอเค้าโครงงานฯ

(.....)

ลงชื่อ.....ผู้เสนอเค้าโครงงานฯ

(.....)

ลงชื่อ.....ผู้เสนอเค้าโครงงานฯ

(.....)

ลงชื่อ.....ผู้เสนอเค้าโครงงานฯ

(.....)

ตัวอย่างการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

ซอสปรุงรสจากหอยเชอรี่

ชื่อเรื่อง ซอสปรุงรสจากหอยเชอรี่

ผู้เสนอเค้าโครงงาน

๑. นางสาวจิราภรณ์ นาคะนิวิษฐ
๒. นางสาวนฤมล กฤษฎาภินิหาร
๓. นางสาวรสลิน พงษ์จีน
๔. นางสาวสุพัตรา จิติถาวร

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

อาจารย์ภิญญดา อยู่สำราญ

อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ

อาจารย์ศิริรัตน์ รัตนานุเคราะห์ อาจารย์ประจำแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดสุพรรณบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่ประชากรประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ สิ่งที่เป็นปัญหาของการประกอบอาชีพโดยเฉพาะการทำนาคือศัตรูข้าว และศัตรูข้าวที่สำคัญคือหอยเชอรี่ หอยเชอรี่เป็นหอยน้ำจืดมีขนาดและลำตัวคล้ายหอยโข่ง ในฤดูฝนจะวางไข่ได้ ๑๐-๑๔ ครั้งต่อเดือน ในฤดูร้อนจะลดจำนวนครั้งในการวางไข่ ไข่จะมีสีชมพูอยู่กันเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ ๓๘๘ – ๓,๐๐๐ ฟอง แล้วแต่ขนาดของตัวแม่ (www.sanook.com) หอยเชอรี่จะกัดกินต้นข้าวที่กำลังแตกกอ ตลอดจนพืชน้ำอื่น ๆ การกินของหอยเชอรี่จะเป็นไปอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา คิดเป็นน้ำหนักอาหารที่กิน ๕๐ % ต่อน้ำหนักตัวต่อวัน จึงทำให้หอยเชอรี่เจริญเติบโตไวและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว กลุ่มเกษตรกรทำการกำจัดหอยเชอรี่ด้วยวิธีการฉีดพ่นสารเคมีในนาข้าว ปล่อยให้น้ำไหลเพื่อเป็นการกวาดต้อนเอาหอยเชอรี่ไปทิ้งคราวละมาก ๆ เป็นลำเรือ เพื่อนำหอยเชอรี่ไปเผา ฝัง หรือป่นเป็นอาหารของเป็ดต่อไป ซึ่งนับว่าเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดมลภาวะต่อพื้นที่เกษตรกรรม

จากการศึกษาเรื่องหอยเชอรี่จากเอกสารต่าง ๆ พบว่าหอยเชอรี่เป็นสัตว์ที่มีโปรตีนสูง มีแร่ธาตุอาหารมีสารที่เป็นประโยชน์ประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน ฟอสฟอรัส แคลเซียม ไฟเบอร์สามารถนำหอยเชอรี่มาใช้ประโยชน์ต่อการบริโภคของคนโดยตรงหรือทำเป็นอาหารหรือปุ๋ยสำหรับพืชได้เป็นอย่างดี ในการนำหอยเชอรี่ไปใช้ในการบริโภคต้องทำให้สุกเสียก่อนจึงจะปลอดภัยเนื่องจากอาจมีพยาธิใบไม้

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว ผู้จัดทำโครงงานจึงคิดแนวทางที่จะกำจัดหอยเชอรี่เพื่อลดการเกิดมลภาวะแก่ที่นา และแปรรูปหอยเชอรี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ใช้ในครัวเรือน ซึ่งได้แก่การทำซอสปรุงรสจากหอยเชอรี่

จุดมุ่งหมายของโครงงาน

๑. เพื่อศึกษาทดลองนำหอยเชอรี่มาทำเป็นซอสปรุงรสที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย

๒. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการย่อยสลายเนื้อหอยเชอรี่ด้วยเอนไซม์ปาเปนในยางมะละกอและเอนไซม์บรอมิเลนในน้ำสับประรด

สมมติฐาน

๑. หอยเชอรี่สามารถนำมาทำเป็นซอสปรุงรสที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย

๒. ถ้าชนิดของเอนไซม์มีผลต่อการย่อยสลายเนื้อหอยเชอรี่แล้ว ดังนั้นการหมักเนื้อหอยเชอรี่ในเอนไซม์ต่างชนิดกันจะทำให้ซอสปรุงรสหอยเชอรี่มีคุณภาพต่างกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น	ได้แก่	๑. หอยเชอรี่
		๒. เอนไซม์จากยางมะละกอและน้ำสับปะรด
ตัวแปรตาม	ได้แก่	คุณภาพของซอสปรุงรสจากหอยเชอรี่
ตัวแปรควบคุม	ได้แก่	๑. ปริมาณเนื้อหอยเชอรี่
		๒. ปริมาณเอนไซม์จากยางมะละกอ
		๓. น้ำสับประรด
		๔. ระยะเวลาในการหมักเนื้อหอยเชอรี่
		๕. ปริมาณเครื่องปรุงรสและส่วนผสมอื่น ๆ
		๖. ระยะเวลาในการทำให้หอยสุก
		๗. ภาชนะที่ใช้ทำ

วิธีการทดลอง

วัสดุ อุปกรณ์

๑. หอยเชอรี่ ๒. แป้งสาลี่ ๓. น้ำตาลปี๊บ

๔. ซีอิ๊วดำ ๕. น้ำสับประรด ๖. ยางมะละกอ

๗. เกลือ ๘. ผงชูรสแท้ ๙. เครื่องเทศ

๑๐. เตาแก๊ส ๑๑. ภาชนะ ๑๒. เครื่องปั่น

๑๓. ผ้าขาวบาง

วิธีทำ

๑. นำหอยเชอรี่มาต้มให้สุก
๒. นำหอยเชอรี่ที่ต้มสุกแล้วแกะเอาแต่เนื้อ
๓. แบ่งเนื้อหอยเชอรี่เป็น ๒ ส่วน ส่วนละ ๕๐๐ กรัม
๔. นำหอยเชอรี่ **ส่วนที่ ๑** หมักกับยางมะละกอ ๑๐ นาที นำไปต้ม เนื้อหอยเชอรี่
ส่วนที่ ๒ หมักกับน้ำสับประรด ๑๐ นาที นำไปต้ม
๕. ฉีกเนื้อหอยเป็นชิ้นเล็ก ๆ สังเกตความยุ่ยของเนื้อหอยทั้งสองส่วน บันทึกผลในตารางบันทึกผล
๖. นำเนื้อหอยแยกแต่ละส่วนและปฏิบัติเหมือนกัน คือ
- นำเนื้อหอยคลุกเกลือเพื่อดับกลิ่นคาว ล้างน้ำให้สะอาด
- ปั่นเนื้อหอยให้ละเอียด ใส่ภาชนะ เติมแป้งสาลีที่ละลายน้ำแล้ว ปรุงรส
๗. ทดลองทำอาหาร เช่นผัดผักบุ้งไฟแดง ทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชิม แสดงความคิดเห็น บันทึกผล

ปฏิทินปฏิบัติงาน

วัน เดือน ปี	แนวทางดำเนินงาน
๔ – ๘ มิ.ย. ๒๕๔๔ ๑๑ – ๑๕ มิ.ย. ๒๕๔๔ ๑๘ – ๒๒ มิ.ย. ๒๕๔๔ ๒๕ – ๒๙ มิ.ย. ๒๕๔๔ ๓๐ มิ.ย. ๒๕๔๔ ๒ – ๖ ก.ค. ๒๕๔๔ ๑๐ – ๒๐ ก.ค. ๒๕๔๔ ๖ – ๑๗ ส.ค. ๒๕๔๔ ๑๘ ส.ค. ๒๕๔๔	- ประชุมกลุ่มเพื่อปรึกษา และศึกษาค้นคว้าเพื่อเลือกหัวข้อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ศึกษาเอกสารต่าง ๆ เพื่อจัดทำเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์ - เสนอเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์ต่ออาจารย์ผู้สอน - แก้ไขเค้าโครงงานฯ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานฯ - ประชุมกลุ่มเพื่อทำการทดลองตามเค้าโครงงานฯ - ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง - จัดทำรายงานผลการทำโครงงานฯ - นำเสนอผลการทำโครงงานหน้าชั้นเรียน - จัดแสดงผลการทำโครงงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ผลการทดลองเป็นการยืนยันว่าเนื้อหอยเชอรี่สามารถทำซอสปรุงรสอาหารได้โดยไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค
๒. ทำให้ได้อีกวิธีการหนึ่งในการกำจัดหอยเชอรี่

เอกสารอ้างอิง

วันดี กฤษณพินธ์ . สมุนไพรในครัว สำนักพิมพ์เซทรัลมีเดีย. กรุงเทพฯ ๒๕๔๑ หน้า ๒๑๕
สภาวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์. เอกสารครบรอบ ๘๐ ปี มปป.
www. Snook.com
www.chainant.com/parsley/foeig๗.htm. หอยเชอรี่

แบบฝึกหัด

ต่อไปเป็นแบบฝึกหัด
นักเรียนลองตอบคำถามกัน
ดูนะครับนักเรียน สู้ๆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปความสำคัญต่อไปนี้

๑. จงบอกประโยชน์ของการเขียนเค้าโครงโครงงาน

ตอบ.....
.....
.....
.....

๒. จงอธิบายหลักการสำคัญของการเขียนเค้าโครงโครงงาน

ตอบ.....
.....
.....
.....

๓. ให้นักเรียนเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามแบบฟอร์มเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอบ.....
.....
.....
.....

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การเขียนเค้าโครง

คำชี้แจง

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นทดสอบสอบชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๑๐ ข้อ คะแนนเต็ม ๑๐ คะแนน ให้เวลาทำให้ ๒๐ นาที

๒. ให้นักเรียนเลือกกากบาท (x) ตัวเลือก ก,ข,ค, และ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๑. ข้อใดคือข้อคำนึงถึงการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

ก. ความสำคัญของปัญหา

ข. ประโยชน์ที่จะได้รับ

ค. แผนการดำเนินงาน

ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

๒. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการอ้างอิงในการจัดทำโครงงานและเรียบเรียงเขียนรายงาน

ก. การอ้างอิงจะเป็นการบอกถึงงบประมาณและเวลาที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

ข. การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลทุกครั้งเพราะการอ้างอิงเป็นสิ่งแสดงถึงการศึกษาค้นคว้าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลของรายงานและทำให้ผู้อ่านค้นคว้าเพิ่มเติมได้

ค. ผู้เสนอได้แนวคิดหรือได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ใดบ้างเพื่อให้ผู้อ่านได้มองเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดนั้นกับแนวคิดของผู้เสนอ

ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

๓. ข้อใดไ**ม่ใช่**แนวปฏิบัติในการตั้งชื่อโครงงาน

ก. ควรตั้งชื่อเรื่องให้น่าสนใจ ทันเหตุการณ์

ข. สั้นกะทัดรัด ชัดเจน

ค. ชื่อเรื่องภาษาไทย ควรสอดคล้องกับชื่อกลุ่มเป้าหมาย

ง. สื่อความหมายครอบคลุมความสำคัญของเรื่อง

๔. การระบุผลที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังการดำเนินโครงงาน จะเขียนโดยยึดตามวัตถุประสงค์ ประโยชน์และผลกระทบจากการดำเนินงานซึ่งเป็นการคาดการล่วงหน้า จากข้อความคือหลักการหรือแนวทางการเขียนส่วนใดของโครงงาน

ก. การแปลข้อมูล
ข. การวิเคราะห์ข้อมูล
ค. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
ง. กรอบแนวคิดการทำโครงงาน

๕. การเขียนต้องเขียนเป็นภาษาไทยที่เข้าใจง่าย ทำการทดสอบได้ เฉพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ บ่งชี้ถึงสิ่งที่จะทำ ขอบเขตก็ควรจะอยู่ในห้วงของขอบเขตวัตถุประสงค์ต้องสอดคล้องกับชื่อเรื่องและความเป็นมาโดยทั่วไปเขียนในรูปประโยคบอกเล่า แยกเป็นข้อ ๆ เพื่อชี้ให้เห็นถึงกระบวนการเรียงตามลำดับดำเนินโครงงาน จากข้อความคือหลักการหรือแนวทางการเขียนส่วนใดของโครงงาน

ก. วัตถุประสงค์ของโครงงาน
ข. วิธีการดำเนินงาน
ค. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
ง. กรอบแนวคิดการทำโครงงาน

๖. ข้อใด**<u>ไม่ใช่</u>**แนวปฏิบัติการเขียนความเป็นมาของโครงงาน

ก. เขียนระบุถึงความสำคัญของปัญหา ความจำเป็น คุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างมีเหตุผล
ข. ระบุได้ว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง
ค. เขียนระบุถึงการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต
ง. การศึกษานี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร

๗. ผู้เสนอโครงงานต้องแสดงให้เห็นว่า มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจในปัญหาที่กำลังจะศึกษาอย่างชัดเจน ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถระบุถึงความสำคัญของปัญหา ความจำเป็น คุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับอย่างมีเหตุผล ระบุได้ว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้หรือไม่ มีที่ใดบ้าง และการศึกษานี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร จากข้อความข้างต้นหมายถึงข้อใด

ก. ความเป็นมาของโครงงาน
ข. สรุปผลโครงงาน
ค. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
ง. วิธีการดำเนินงาน

๘. ประโยชน์ของการเขียนเค้าโครง หรือวางแผนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ก. เพื่อวางแผนไว้ในการสรุปผลงาน

ข. เพื่อวางแผนไว้ให้ครูรับทราบและให้คะแนน

ค. เพื่อวางแผนไว้สำหรับเขียนรายงานตามลำดับ

ง. เพื่อวางแผนการทำโครงงานอย่างมีลำดับขั้นตอนและมีเหตุผล

๙. ข้อใด**ไม่ใช่**รายละเอียดของการเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

ก. ชื่อโครงงาน

ข. ความเป็นมาและความสำคัญ

ค. ผู้จัดทำ/คณะผู้จัดทำโครงงาน

ง. ตัวอย่างเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์

๑๐. เป็นการเขียนบอกจุดมุ่งหมายที่ผู้จัดทำต้องการ จากการทำโครงงาน โดยกำหนดว่าต้องการศึกษาในประเด็นใดบ้าง

ก. สมมติฐานโครงงาน

ข. วัตถุประสงค์โครงงาน

ค. ผู้จัดทำโครงงาน

ง. ชื่อโครงงาน

กระดาษคำตอบ

เรื่อง การเขียนเค้าโครง

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
๑				
๒				
๓				
๔				
๕				
๖				
๗				
๘				
๙				
๑๐				

สรุปผลการเรียน

ประเมินผล	ก่อนเรียน
เต็ม	๑๐
ได้	.....

บรรณานุกรม

กฤษดา อนุรักษ์. **การเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์**. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : https://sites.google.com/site/krukrit๔/khlunmaehelkfifa/๑-๒๕๕๕/kar-kheiyn-kheakhorng-khxng-khorng-ngan-withyasastr. สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

เติมศักดิ์ สุวรรณ. (๒๕๔๓). **การเขียนเค้าโครง**. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก : https://sites.google.com/site/krutermsaksuwan/home/keiyw-kab-khru-teim-sakdi/khwam-ru-reuxng/khwam-hmay-khxng-khorng-ngan/prayochn-khxng-khorng-ngan/watthuprasngkh-kar-reiyn-ru-baeb-khorng-ngan/prapheth-khxng/khan-txn-kar-thao/kar-khid-leuxk-hawkhx-khorng-ngan/kar-kheiyn-kheao. สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

พรเทพ จันทราอุกฤษฎ์. (๒๕๔๖). **การเขียนเค้าโครง**. (ออนไลน์).
สืบค้นจาก http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~cpornth๑/Web_SciProject/a๐๙.htm.
สืบค้นข้อมูล (๒ พ.ค. ๒๕๖๑)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.๒๕๒๙. **คู่มือการทำและการจัดงานแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ไสว ฟักขาว, **โครงงานวิทยาศาสตร์**, ๒๕๔๐ กรุงเทพฯ : เอมพันธุ์

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน

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

ก่อนเรียนทำไม่ได้ไม่เป็นไรนะ
ครับนักเรียน มาลองทำ
แบบฝึกหัด แล้วมาทดสอบกัน
ไหม่นะครับ สู้ๆ

เฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน

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

เฉลยแบบฝึกหัด

นักเรียนทำแบบฝึกหัด ตอบคำถามได้กันทุกคนรึป่าว มาดูเฉลยกัน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนสรุปความสำคัญต่อไปนี้

๑. จงบอกประโยชน์ของการเขียนเค้าโครงโครงงาน

ตอบ ๑. ได้แนวทางในการจัดทำโครงงาน
๒. เกิดความสะดวกสบาย อุปสรรคในการทำโครงงานน้อย
๓. ได้ผลงานที่ดี
๔. ช่วยกำหนดทิศทางของโครงงานได้ถูกต้อง

๒. จงอธิบายหลักการสำคัญของการเขียนเค้าโครงโครงงาน

ตอบ การเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องคำนึงถึงความสะดวก กะทัดรัดและเหมาะสมกับลักษณะของโครงงาน คิดล่วงหน้าว่าจะทำอะไรอย่างไร เพื่อให้มีความเข้าใจในการทำงานอย่างเป็นระบบ ขั้นตอน ไม่สับสนวุ่นวาย โดยช่วยกันคิดไว้ล่วงหน้าว่าจะปฏิบัติการสิ่งใดบ้าง กำหนดกิจกรรมโครงงาน รวมทั้งระยะเวลา วัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ ตามความจำเป็นที่ช่วยให้โครงงานได้รับความสำเร็จ โดยเขียนเป็นโครงร่างหรือเค้าโครง ก่อนนำเสนอครูที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบ การวางแผนที่ดีจะนำไปสู่การทำโครงงานที่ราบรื่น ได้ผลงานที่ดี ใช้เวลาน้อย มีอุปสรรคน้อย ช่วยกำหนดทิศทางงานได้ถูกต้อง

๓. ให้นักเรียนเขียนเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามแบบฟอร์มเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอบ ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูผู้สอน

.....