



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ รหัสวิชา ว๓๐๑๖๓

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

ผู้สอน

ชื่อ นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนวัดบางกะพ้อม (คงลาภยิ่งประชาชนุสรณ์) จังหวัดสมุทรสงคราม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สมุทรสาคร สมุทรสงคราม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนวัดบางกะพ้อม (คงลาภยิ่งประชาชนุสรณ์)

ที่ -

วันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขออนุมัติใช้แผนการจัดการเรียนรู้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม (คงลาภยิ่งประชาชนุสรณ์)

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวสิริกกร เกตุประเสริฐวงศ์ ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ รหัสวิชา ว๓๐๑๖๓ จำนวน ๑ หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ นั้น

ข้าพเจ้าจึงได้วิเคราะห์ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา เพื่อจัดทำกรอกแบบหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ ตามหลักสูตรโรงเรียนวัดบางกะพ้อม (คงลาภยิ่งประชาชนุสรณ์) โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงชื่อ

สิริกกร

(นางสาวสิริกกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ลงชื่อ.....

(นางสาวดวงรัตน์ นานันท์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความเห็นของผู้บังคับบัญชา

ความเห็นของฝ่ายวิชาการ

(ตรวจสอบ/นิเทศ/เสนอแนะ/รับรอง)

- แผนการจัดการเรียนรู้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ ถูกต้องครบถ้วน ไม่ถูกต้อง
- กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- เหมาะสมกับผู้เรียน มีการบูรณาการ
- การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีการใช้สื่อ มีการใช้แหล่งเรียนรู้
- มีการนำเทคโนโลยีมาใช้
- การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้
- มีประเด็นการวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์การวัด

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)

หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

โรงเรียนวัดบางกะพ้อม (คงลาภยิ่งประชานุสรณ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

(ตรวจสอบ/นิเทศ/เสนอแนะ/รับรอง)

.....

.....

อนุมัติให้ใช้ทำการสอนได้

ลงชื่อ.....

(นางสาวทัศนีย์ จรจวบโชค)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลาภยิ่งประชานุสรณ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



แผนการจัดการเรียนรู้ เล่มนี้ประกอบด้วย

๑. คำอธิบายรายวิชา
๒. โครงสร้างรายวิชา
๓. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้
๔. แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ
 - ใบงาน
 - ใบกิจกรรม
 - สื่อ / นวัตกรรม
 - แบบประเมิน
 - แบบทดสอบก่อนเรียน / หลังเรียน
 - ฯลฯ
๕. บันทึกหลังสอน



ตาราง สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ ๔ เทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
<p>มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>๑. ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน</p>
<p>มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>	<p>๑. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์</p>

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เวลา ๔๐ ชั่วโมง/ปี

ศึกษาแนวคิดหลักของการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน โดยประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน

โดยใช้กระบวนการสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการแล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบแนวทางแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

รหัสตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๕/๑

รวมทั้งหมด ๑ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.๕

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
๑	โครงการกับกระบวนการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา	ว ๕.๑ ม.๕/๑	<ul style="list-style-type: none"> การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้าง หรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรือ อำนวยความสะดวกในการทำงาน 	๒๐
๒ ๓	การทำโครงการ ตัวอย่างโครงการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน	ว ๕.๑ ม.๕/๑	<ul style="list-style-type: none"> การทำโครงการการออกแบบและ เทคโนโลยี สามารถดำเนินการได้ โดยเริ่มจาก การสำรวจสถานการณ์ปัญหา ที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบ แนวทางการแก้ปัญหา วางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหา 	๒๐
รวมเวลาเรียน				๔๐



โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.๕

เวลา ๔๐ ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
๑. การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม	แผนที่ ๑ แนวคิดเชิงนามธรรม	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)	<ul style="list-style-type: none">- ทักษะการคิดเชิงคำนวณ- ทักษะการสื่อสาร- ทักษะการทำงานร่วมกัน- ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบผลงานการนำเสนอโดยใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาตามที่กำหนด- ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ ๑.๑ เรื่องแนวคิดเชิงนามธรรมกับการแก้ปัญหา- ตรวจสอบใบงานที่ ๑.๑ เรื่องแนวคิดเชิงนามธรรม	๔
	แผนที่ ๒ อัลกอริทึมเบื้องต้น (๑)	แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕Es (๕Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none">- ทักษะการคิดเชิงคำนวณ- ทักษะการสื่อสาร- ทักษะการทำงานร่วมกัน- ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบผลงานการเขียนอัลกอริทึมเบื้องต้น- ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ ๑.๒ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมด้วยภาษาธรรมชาติ- ตรวจสอบใบงานที่ ๑.๒ เรื่องอัลกอริทึมเบื้องต้น	๔

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ ๓ อัลกอริทึมเบื้องต้น (๒)	แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕Es (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการคิดเชิงคำนวณ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบผลงานการเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองและผังงาน - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่ ๑.๓ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลองและผังงาน - ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมการออกแบบอัลกอริทึม - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question ๑ 	๔
๒. การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	แผนที่ ๑ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕Es (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นตามที่กำหนด - ตรวจสอบผลงานการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นตามที่กำหนด - ตรวจสอบใบงานที่ ๒.๑ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 	๖
	แผนที่ ๒ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการใช้งานซอฟต์แวร์ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - ตรวจสอบผลงานการใช้งานซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรม - ตรวจสอบใบงานที่ ๒.๒ เรื่อง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 	๔

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ ๓ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากอัลกอริทึม	แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการคิดเชิงคำนวณ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการใช้เทคโนโลยี 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบนำเสนอผลงานจากกรณีศึกษา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - ตรวจสอบปฏิบัติกิจกรรมการออกแบบอัลกอริทึม - ตรวจสอบทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question ๒ 	๔
๓. การจัดการข้อมูลสารสนเทศ	แผนที่ ๑ ข้อมูลกับสารสนเทศ (๑)	แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕Es (๕Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการรวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบผลงานการจำแนกข้อมูลและสารสนเทศเบื้องต้น - ตรวจสอบใบงานที่ ๓.๑ เรื่อง ข้อมูลกับสารสนเทศ 	๔
	แผนที่ ๒ ข้อมูลกับสารสนเทศ (๒)	แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕Es (๕Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะการสำรวจค้นหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบนำเสนอข้อมูลโดยใช้โปรแกรมประมวลคำ หรือโปรแกรมตารางทำงาน - ตรวจสอบปฏิบัติกิจกรรมข้อมูลและสารสนเทศ - ตรวจสอบทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question ๓ 	๔

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
๔. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	แผนที่ ๑ ความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ	แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕Es (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการอภิปรายเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ - ตรวจสอบฝึกหัดที่ ๔.๑ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 	๔
	แผนที่ ๒ จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	แบบบรรยาย (Lecture Method)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสื่อสาร - ทักษะการแก้ปัญหา - ทักษะการทำงานร่วมกัน - ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ - ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการอภิปรายเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจริยธรรม - ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย - ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดจาก Unit Question ๔ 	๒



หน่วยการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ รหัสวิชา ว๓๐๑๖๓ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน ๑ หน่วยกิต

สัดส่วนคะแนน ระหว่างภาค : ปลายภาค ๘๐ : ๒๐

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชม.)	คะแนน	เกณฑ์การผ่าน	ภาระงาน/ ชิ้นงานรวบยอด
๑	โครงการกับกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	ว ๔.๑ ม.๕/๑	๒๐	๑๕	๕	- ชิ้นงาน - แบบทดสอบ
๒	การทำโครงการ	ว ๔.๒ ม.๑/๒	๑๔	๓๕	๑๕	- ชิ้นงาน - แบบทดสอบ
๓	ตัวอย่างโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน	ว ๔.๒ ม.๑/๓	๖	๓๐	๑๓	- ชิ้นงาน - แบบทดสอบ
รวมเวลา/คะแนนหน่วยการเรียนรู้			๔๐	๘๐		
เวลา/คะแนนประเมินผลกลางภาค			-	๑๐		
เวลา/คะแนนประเมินผลปลายภาค			-	๑๐		
รวมเวลา/คะแนนประเมินผล			๔๐	๑๐๐		



หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ โครงการกับกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ปฐมนิเทศ/ความหมายและประเภทของโครงการ
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๑ ชั่วโมง

๑. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (พื้นฐาน) ผลการเรียนรู้ (เพิ่มเติม)

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว ๔.๑ ม.๕/๑ ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

๒. สาระสำคัญ

๑. โครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้งานสำเร็จภายใต้คำแนะนำของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ โครงการประกอบด้วยโครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ หรือการพัฒนา และโครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย

๒. โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการแนวคิด และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ความรู้ไปใช้

๓. โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะ แต่วิธีและขั้นตอนการทำโครงการจะใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมโครงการให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

๔. การพัฒนาหรือศึกษาโครงการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จะมุ่งเน้นพัฒนาในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยใช้อุปกรณ์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา ซึ่งโครงการคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยโครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา โครงการพัฒนาเครื่องมือ โครงการจำลองทฤษฎี โครงการการประยุกต์ใช้งาน และโครงการพัฒนาเกม

๕. โครงการสะเต็มศึกษา เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการสร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

๖. เทคโนโลยีทำให้เกิดความก้าวหน้าของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ๖ ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน และขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการ (K)
๒. วิเคราะห์ตัวอย่างโครงการตามประเภทของโครงการ (P)
๓. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (A)

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน

๕. สารการเรียนรู้

การทำโครงการเป็นการคิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำอยู่นั้น สำเร็จ ลุล่วงภายใต้คำแนะนำ ซึ่งการทำโครงการจะมีอยู่หลายประเภท ประกอบด้วย โครงการประเภท ทดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย โครงการประเภท สิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา

๖. ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนเข้าใจว่า การทำโครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน

๗. คำถามท้าทาย

๑. โครงการมีความสำคัญอย่างไรกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์
๒. โครงการแต่ละประเภทมีลักษณะเด่นอย่างไร
๓. การเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์มีประโยชน์อย่างไร
๔. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
๕. ผู้ที่จะทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ จะต้องมีความสมบัติอย่างไร
๖. การทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานประยุกต์ความรู้ไปใช้ สามารถสร้างหรือพัฒนางานใดได้บ้าง
๗. นักเรียนคิดว่าผลงานที่เกิดจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง
๘. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
๙. นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้ในชุมชนของนักเรียนได้อย่างไร

๑๐. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ เมื่อมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาแล้ว จะต้องทำอะไรกับข้อมูลเหล่านั้น

๑๑. ปัจจุบันประเทศไทยมีโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎีใด ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย

๑๒. การพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์เป็นการมุ่งเน้นพัฒนาในด้านใด

๑๓. โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษาจะอยู่ในรูปแบบใด

๑๔. โครงการพัฒนาเครื่องมือเป็นโครงการที่เน้นในการพัฒนาสิ่งใด

๑๕. ถ้าต้องการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองทฤษฎี เรื่อง การจำลองระบบไหลเวียนโลหิต นักเรียนจะใช้เครื่องมือใดในการทำงานจึงจะเหมาะสม

๑๖. นักเรียนคิดว่ามีอะไรบ้างที่เกิดจากการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทการประยุกต์ใช้งาน

๑๗. เกมใดบ้างที่เน้นกระบวนการคิดสอดแทรกไปกับเนื้อหาของเกมนั้น

๑๘. โครงการสะสมเต็มศึกษามีลักษณะอย่างไร และเน้นให้เกิดสิ่งใด

๑๙. โครงการสะสมเต็มศึกษาที่เกี่ยวกับพลังงาน และโครงการสะสมเต็มศึกษาที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งาน มีจุดเน้นต่างกันอย่างไร

๒๐. ปัจจุบันมีการนำโครงการสะสมเต็มศึกษาไปใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

๒๑. โครงการสะสมเต็มศึกษาที่เกี่ยวกับการเกษตรสามารถช่วยแก้ปัญหาการเกษตรได้อย่างไร

๒๒. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

๘. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ ๑

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับความหมายของโครงการ โดยตอบคำถาม ดังนี้

- ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเคยเห็นโครงการหรือไม่

(เคย/ไม่เคย)

- หากเคยเห็น นักเรียนเคยเห็นโครงการอะไรบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ โครงการคอมพิวเตอร์ โครงการวิทยาศาสตร์)

- นักเรียนคิดว่าโครงการหมายถึงอะไร

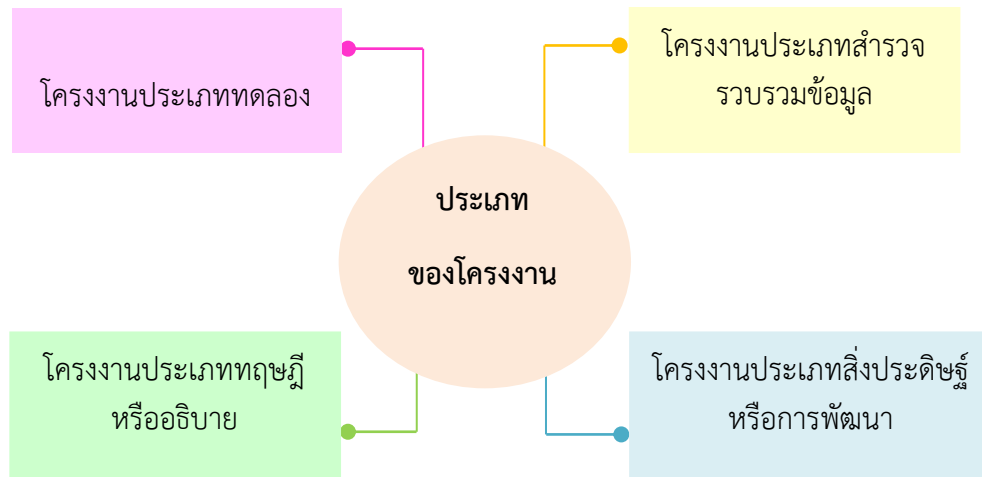
(ตัวอย่างคำตอบ โครงการเป็นแนวทางหนึ่งที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จะพัฒนานักเรียนให้รู้จักคิด

ค้นคว้าหาความรู้ และรู้จักแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถทำงานและแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่นได้ การเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติจริงนี้ นักเรียนจะเรียนรู้ จดจำ และสามารถนำไปใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ทั้งยังได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด และสนใจใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาให้เป็นบุคคลที่มีศักยภาพอย่างแท้จริง)

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเภทของโครงการ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๓. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการงานจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับลักษณะของโครงการงาน โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๕. นักเรียนแบ่งกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับลักษณะของโครงการงานแต่ละประเภท โดยตอบคำถาม ดังนี้

- โครงการงานประเภททดลอง โครงการงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา โครงการงานประเภททฤษฎีหรืออธิบาย มีลักษณะอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ)

๑. **โครงการงานประเภททดลอง (Experimental Research Project)** เป็นโครงการงานที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อทำการศึกษามวลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยทำการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อตัวแปรที่ต้องการจะศึกษา โครงการงานที่จัดเป็นประเภทโครงการงานทดลองได้จะต้องเป็นโครงการงานที่มีการจัดกระทำตัวแปรต้น หรือที่เรียกว่า ตัวแปรอิสระ มีการจัดตัวแปร และควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการศึกษาออกไป ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์หรือสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปรผลและการสรุป โครงการงานประเภทนี้อาจเป็นการทดลองเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง หรือเป็นการทดลองซ้ำการทดลองของนักวิทยาศาสตร์หรือนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงก็ได้

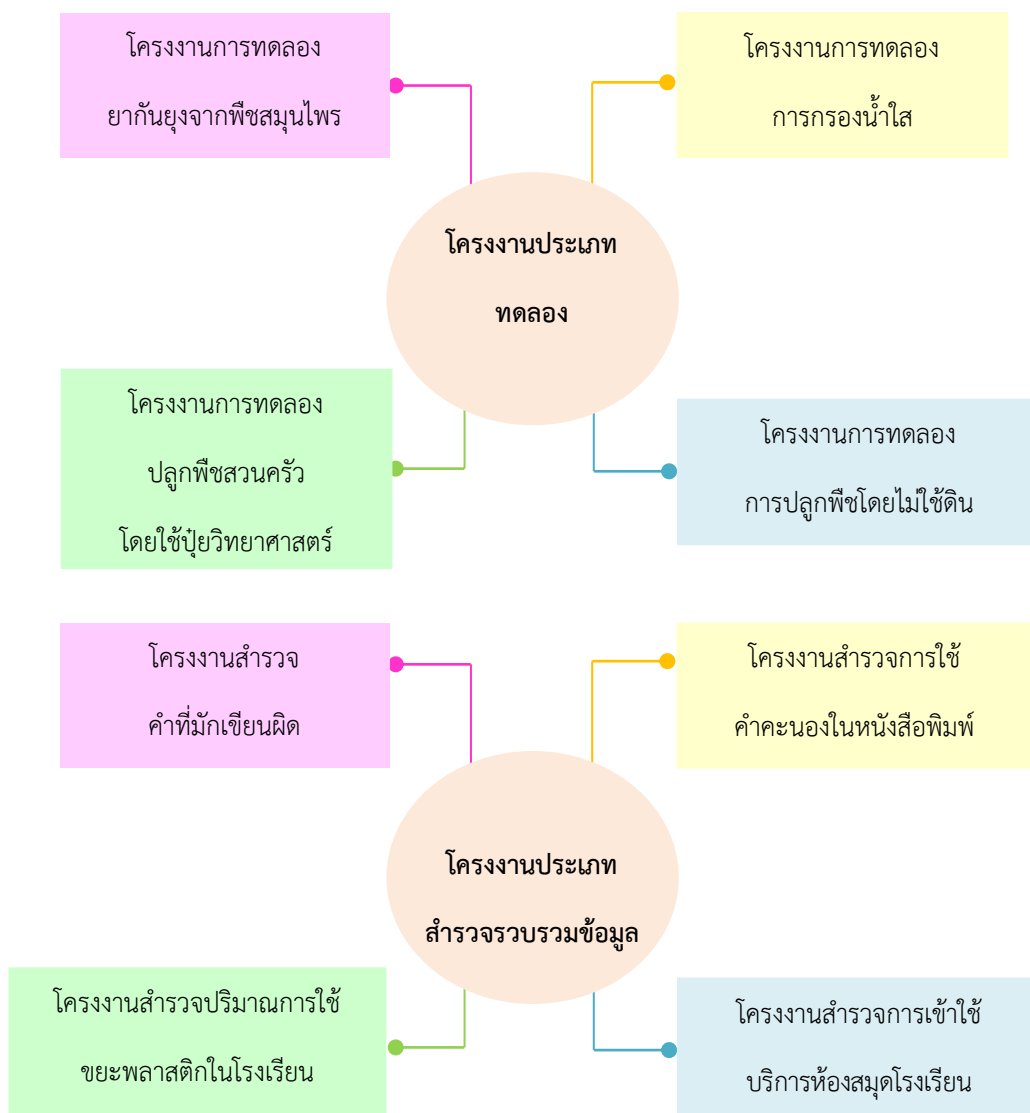
๒. **โครงการงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล (Survey Research Project)** โครงการงานประเภทนี้แตกต่างจากโครงการงานประเภทแรก คือ ไม่มีการกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาเหมือนโครงการงานประเภททดลอง โครงการงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้ทำโครงการงานเพียงต้องการสำรวจรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นมาแบ่งเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

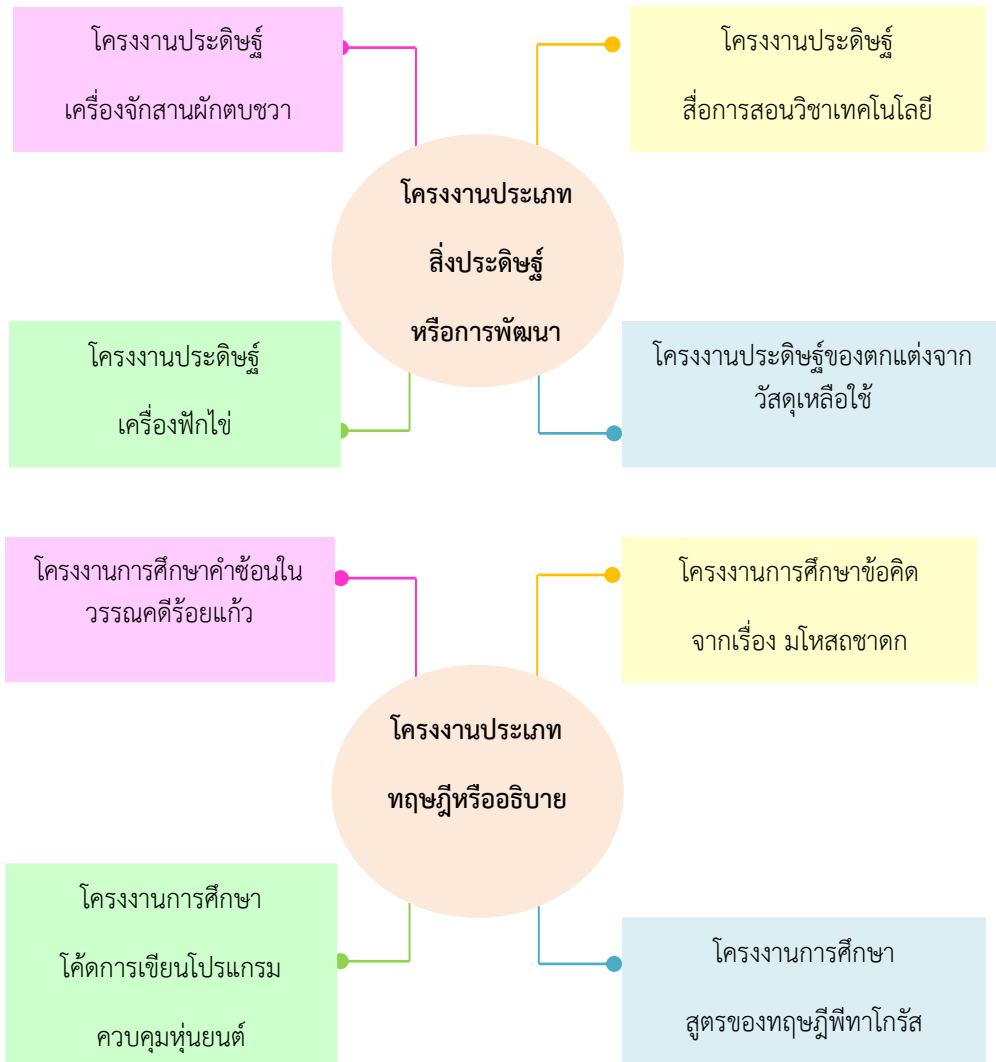
๓. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา (Developmental Research Project or Invention) โครงการประเภทนี้เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ ตามจุดประสงค์ โดยอาศัยความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ไม่เคย มีมาก่อน หรือปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วมาใช้งานให้ดีกว่าเดิมได้ นอกจากนี้ อาจเป็นการเสนอ หรือสร้างแบบจำลองมาตามความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งก็ได้

๔. โครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย (Theoretical Research Project) เป็นโครงการที่เสนอ ทฤษฎี หรือแนวความคิดใหม่ ๆ อาจอยู่ในรูปของสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลง นั้น อาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายสิ่งหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวทางใหม่ ๆ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่เสนอนี้ อาจยังใหม่ หรือเป็นทฤษฎีที่ไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎี เดิม หรือขยายทฤษฎีหรือแนวความคิดเดิมก็ได้

การทำโครงการนี้ได้อย่างมีเหตุผล น่าเชื่อถือ โดยทั่วไปโครงการประเภทนี้มักเป็นโครงการทางวิทยาศาสตร์หรือ คณิตศาสตร์บริสุทธิ์)

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์เกี่ยวกับตัวอย่างของโครงการแต่ละประเภท โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็น แผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง





ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

๗. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- โครงการมีความสำคัญอย่างไรกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์
(ตัวอย่างคำตอบ สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการ ดังนี้

การทำโครงการเป็นการคิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้งาน หรือสิ่งที่ทำอยู่นั้นสำเร็จลุล่วงภายใต้คำแนะนำ ซึ่งการทำโครงการจะมีอยู่หลายประเภท ประกอบด้วย โครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภททฤษฎี หรืออธิบาย โครงการประเภthingsประดิษฐ์หรือการพัฒนา

๙. สื่อการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
๒. ห้องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
๓. ภาพเก๋ๆ ี่ไม่

๔. ภาพโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งประดิษฐ์ เครื่องฟอกไข่ประหยัดพลังงาน
๕. ภาพหุ่นยนต์ Pepper
๖. ภาพและบัตรคำเกี่ยวกับประเภทของโครงงานคอมพิวเตอร์
๗. ภาพการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
๘. บัตรคำและภาพเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา
๙. ภาพขั้นตอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
๑๐. ภาพงานที่ต้องใช้และไม่ต้องใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
๑๑. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

๑๐. การวัดผลประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

๑. ประเมินความรู้ เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงงาน (K) ด้วยแบบทดสอบ
๒. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
๓. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	๔	๓	๒	๑
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกันอย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทเฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
การแสดงถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวม พร้อมยกตัวอย่างได้	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กันมีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้พอเข้าใจ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๑.๑ ตั้งใจเรียน ๔.๑.๒ เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ ๔.๑.๓ สนใจเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การเรียนรู้และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียนเป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการ
เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๒.๑ ศึกษาค้นคว้าหา ความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและ ภายนอกโรงเรียน และ เลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม ๔.๒.๒ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่ เรียนรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ ๔.๒.๓ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จาก หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ ทั้งภายใน และภายนอก โรงเรียนเลือกใช้สื่อได้อย่าง เหมาะสม มีการบันทึก ความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการที่หลากหลาย และเผยแพร่แก่บุคคลทั่วไป นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับผู้อื่นได้ และนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	ไม่ศึกษาค้นคว้า หาความรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๑.๑ เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน
๖.๑.๒ ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	
๖.๑.๓ ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง และเป็นแบบอย่างที่ดี	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้น	

ตัวชี้วัดที่ ๖.๒ ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๒.๑ ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ	ไม่ขยัน อดทนในการทำงาน
๖.๒.๒ พยายามแก้ปัญหา และอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ	ให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมายก่อนเวลาที่กำหนด	ให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด	ตามเป้าหมาย ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	
๖.๒.๓ ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ		

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหาอุปสรรค

.....
.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

ลงชื่อ..... (ผู้บันทึก)
(นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ
(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....
.....

ลงชื่อ.....
(นางสาวทัศนีย์ จรรย์โชค)
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลาภยังประชาชนุสรณ์)



หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ โครงการกับกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง เรียนรู้โครงการประเภทต่าง ๆ
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๑ ชั่วโมง

๑. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (พื้นฐาน) ผลการเรียนรู้ (เพิ่มเติม)

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว ๔.๑ ม.๕/๑

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

๒. สาระสำคัญ

โครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้งานสำเร็จภายใต้คำแนะนำของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ โครงการประกอบด้วยโครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ หรือการพัฒนา และโครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการ (K)
๒. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างโครงการตามประเภทของโครงการ (P)
๓. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (A)

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน

๕. สาระการเรียนรู้

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา

๔. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

๖. ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนเข้าใจว่า การทำโครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน

๗. คำถามท้าทาย

โครงการแต่ละประเภทมีลักษณะเด่นอย่างไร

๘. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ ๑

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นส่งตัวแทนออกมาจับสลากเลือกหัวข้อ ดังนี้

- โครงการประเภททดลอง
- โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
- โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา
- โครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย

โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นตัวอย่างโครงการตามประเภทที่กลุ่มของตนเองได้รับ

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้งานสำเร็จภายใต้คำแนะนำของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ โครงการประกอบด้วยโครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ หรือการพัฒนา และโครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอตัวอย่างโครงการที่กลุ่มของตนเองสืบค้นหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจนและน่าสนใจ

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นหัวข้อ “โครงการแต่ละประเภทมีลักษณะเด่นอย่างไร” เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

๙. สื่อการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. ห้องคอมพิวเตอร์
๓. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

๑๐. การวัดผลประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

๑. ประเมินความรู้ เรื่อง ประเภทของโครงการ (K) ด้วยแบบทดสอบ
๒. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
๓. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	๔	๓	๒	๑
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนด บทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจง เป้าหมาย สมาชิก ต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
การแสดงถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวม พร้อมยกตัวอย่างได้	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กันมีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้พอเข้าใจ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๑.๑ ตั้งใจเรียน ๔.๑.๒ เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ ๔.๑.๓ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้อย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๒.๑ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศ ๔.๒.๒ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ ๔.๒.๓ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสมมีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเผยแพร่แก่บุคคลทั่วไปนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับผู้อื่นได้ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	ไม่ศึกษาค้นคว้าหาความรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๑.๑ เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน
๖.๑.๒ ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	
ในการทำงานให้สำเร็จ	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้น	
๖.๑.๓ ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง	และเป็นแบบอย่างที่ดี			

ตัวชี้วัดที่ ๖.๒ ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๒.๑ พุ่มเททำงานอดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ	ไม่ขยัน อดทนในการทำงาน
๖.๒.๒ พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ตามเป้าหมาย	
๖.๒.๓ ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมายก่อนเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหาอุปสรรค

.....
.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

ลงชื่อ..... (ผู้บันทึก)
(นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ
(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....
.....

ลงชื่อ.....
(นางสาวทัศนีย์ จรจวบโชค)
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลากยั้งประชาอนุสรณ์)



หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ โครงการกับกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ๓ ความรู้เกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๓ ชั่วโมง

๑. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (พื้นฐาน) ผลการเรียนรู้ (เพิ่มเติม)

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว ๔.๑ ม.๕/๑

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

๒. สาระสำคัญ

โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา

ซึ่งประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ ความรู้ไปใช้

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายความรู้เกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ (K)
๒. วิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ (P)
๓. เห็นประโยชน์และความสำคัญของโครงการคณิตศาสตร์ (A)

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน

๕. สาระการเรียนรู้

โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา

ซึ่งประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ ความรู้
ไปใช้

๖. ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนเข้าใจว่า การทำโครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรใน
การสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวก
สะดวกในชีวิตประจำวัน

๗. คำถามท้าทาย

๑. การเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์มีประโยชน์อย่างไร๘. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
๒. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้ามี่วัตถุประสงค์เพื่ออะไร
๓. ผู้ที่จะทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ จะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

ชั่วโมงที่ ๓

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพเก้าอี้บนกระดาน แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- นักเรียนเห็นอะไรในภาพ

(ตัวอย่างคำตอบ เก้าอี้ไม้)

- ที่บ้านของนักเรียนมีเก้าอี้หรือไม่

(มี/ไม่มี)

- นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการสร้างเก้าอี้ไม้นี้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ

๑. การคำนวณอัตราส่วนผสมต่าง ๆ

๒. การคำนวณสัดส่วนความสูง ความกว้าง ความยาวของไม้ที่จะนำมาใช้ในการทำเก้าอี้)

- นักเรียนรู้จักโครงการคณิตศาสตร์หรือไม่

(รู้จัก/ไม่รู้จัก)

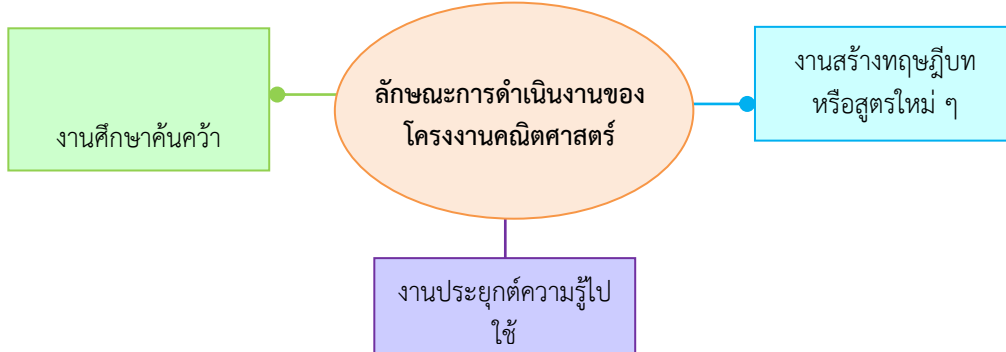
- หากรู้จัก โครงการคณิตศาสตร์คืออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ งานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อสงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด
และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา)

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

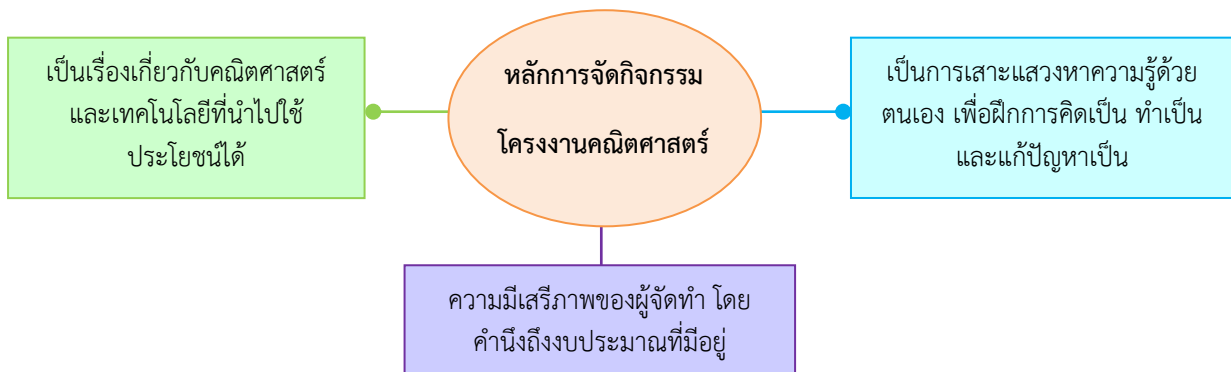
๒. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับลักษณะการดำเนินงานของโครงการคณิตศาสตร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๓. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



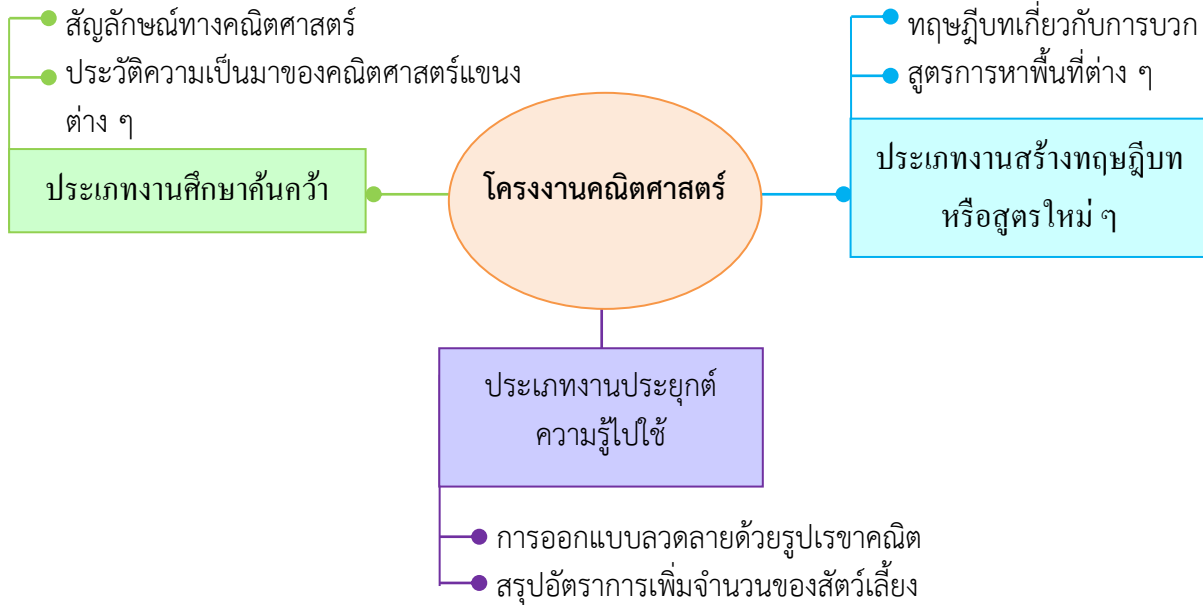
๕. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงการคณิตศาสตร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๖. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับตัวอย่างของโครงการคณิตศาสตร์แต่ละประเภท โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๗. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่จัดทำไว้หรือสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์ตามหัวข้อ ดังนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

๘. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- การเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ มีประโยชน์อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ โต๊ะ เก้าอี้)

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ ดังนี้

โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ซึ่งประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ความรู้ไปใช้

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้า (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้า เป็นงานที่เกิดจากความสนใจและต้องการสืบค้นความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ชัดเจน จึงศึกษาและรวบรวมข้อมูล สรุป และนำเสนอ

๓) ชี้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้า โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้ามี่วัตถุประสงค์เพื่ออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ ศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่สนใจ โดยการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำมาจัดทำและนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด

- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ เป็นการเสนอความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการหรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์มาสนับสนุน มีการทดลองและตรวจสอบด้วยวิธีการพิสูจน์และนำไปใช้

๓) ชี้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- ผู้ที่จะทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๓

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ เป็นการเสนอความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการหรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์มาสนับสนุน มีการทดลองและตรวจสอบด้วยวิธีการพิสูจน์และนำไปใช้

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- ผู้ที่จะทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

๙. สื่อการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. ห้องคอมพิวเตอร์
๓. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

๑๐. การวัดผลประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

๑. ประเมินความรู้ เรื่อง ประเภทของโครงการ (K) ด้วยแบบทดสอบ
๒. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
๓. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	๔	๓	๒	๑
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนด บทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิก ต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
การแสดงถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวม พร้อมยกตัวอย่างได้	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กันมีการ อธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้พอเข้าใจ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๑.๑ ตั้งใจเรียน ๔.๑.๒ เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ ๔.๑.๓ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียนเป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้อย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๒.๑ ศึกษา ค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	ไม่ศึกษาค้นคว้า หาความรู้
๔.๒.๒ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบ จากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้	ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้	ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้	ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	
๔.๒.๓ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเผยแพร่ แก่บุคคลทั่วไปนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับผู้อื่นได้ และนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้		

มุ่งเน้นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๑.๑ เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติ หน้าที่การงาน
๖.๑.๒ ตั้งใจและ รับผิดชอบ ในการทำงานให้สำเร็จ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุง และพัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุง และพัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุง และพัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้น	
๖.๑.๓ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ด้วยตนเอง	และเป็นแบบอย่างที่ดี			

ตัวชี้วัดที่ ๖.๒ ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๒.๑ ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาและอุปสรรค ในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา ในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมาย	ไม่ขยัน อดทน ในการทำงาน
๖.๒.๒ พยายาม แก้ปัญหาและอุปสรรค ในการทำงานให้สำเร็จ	ให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมายก่อนเวลา ที่กำหนด ชื่นชมผลงาน	ให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด	ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ	
๖.๒.๓ ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ	ด้วยความภาคภูมิใจ	ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ		

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... (ผู้บันทึก)
(นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ
(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ.....
(นางสาวทัศนาศร จรรยาโชค)
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลาภยิ่งประชาชนุสรณ์)



หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ โครงการกับกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ๔ ความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๕ ชั่วโมง

๑. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (พื้นฐาน) ผลการเรียนรู้ (เพิ่มเติม)

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว ๔.๑ ม.๕/๑

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

๒. สาระสำคัญ

๑. โครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้งานสำเร็จภายใต้คำแนะนำของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ โครงการประกอบด้วย โครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ หรือการพัฒนา และโครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย
๒. โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ความรู้ไปใช้
๓. โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะ แต่วิธีและขั้นตอนการทำโครงการจะใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมโครงการ ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย
๔. การพัฒนาหรือศึกษาโครงการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จะมุ่งเน้นพัฒนาในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยใช้อุปกรณ์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา ซึ่งโครงการคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา โครงการพัฒนาเครื่องมือ โครงการจำลองทฤษฎี โครงการการประยุกต์ใช้งาน และโครงการพัฒนาเกม

๕. โครงการส่งเสริมศึกษา เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการสร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด
๖. เทคโนโลยีทำให้เกิดความก้าวหน้าของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ๖ ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน และขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายความรู้เกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ (K)
๒. วิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ (P)
๓. เห็นประโยชน์และความสำคัญของโครงการคณิตศาสตร์ (A)

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน

๕. สารการเรียนรู้

โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ ประเภท สิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทจะมี ลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะ แต่วิธีและขั้นตอนการทำโครงการจะใช้ทักษะและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิต วิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมโครงการให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

ซึ่งประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ ความรู้ ไปใช้

๖. ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนเข้าใจว่า การทำโครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรใน การสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน

๗. คำถามท้าทาย

๑. นักเรียนคิดว่าผลงานที่เกิดจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง
๒. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างไร
๓. นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้ในชุมชน ของนักเรียนได้อย่างไร

๔. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ เมื่อมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาแล้วจะต้องทำอะไรกับข้อมูลเหล่านั้น

๕. ปัจจุบันประเทศไทยมีโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎีใด ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย

ชั่วโมงที่ ๑

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถาม ดังนี้

- โครงการวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร

(ตัวอย่างคำตอบ การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผู้จัดทำต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยผ่านวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- นักเรียนรู้จักผลงานที่เกิดจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่

(รู้จัก/ไม่รู้จัก)

- นักเรียนคิดว่าผลงานที่เกิดจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ แนวคิดการทำเกษตรทฤษฎีใหม่)

- นักเรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์มีประเภทใดบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี)

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพเกี่ยวกับการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์บนกระดาน แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- จากภาพเป็นการทำโครงการเกี่ยวกับอะไร

(ตัวอย่างคำตอบ เครื่องฟักไข่ประหยัดพลังงาน)

- เหตุใดนักเรียนจึงคิดว่าเครื่องฟักไข่ในภาพนี้ประหยัดพลังงาน

(ตัวอย่างคำตอบ ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยผ่านแผงโซลาร์เซลล์แทนการใช้ไฟฟ้า)

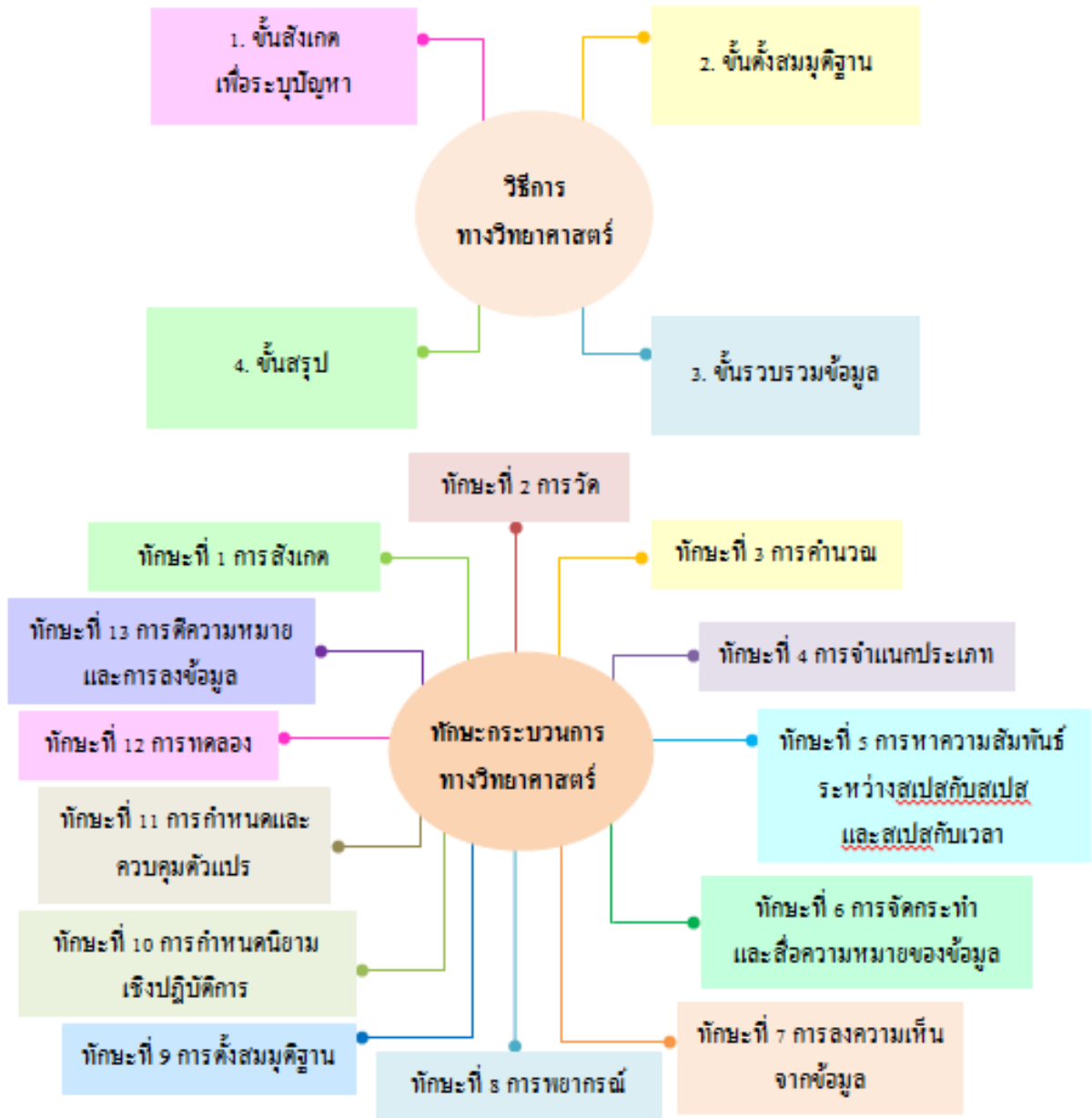
- นักเรียนคิดว่าเครื่องฟักไข่ประหยัดพลังงานเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทใด

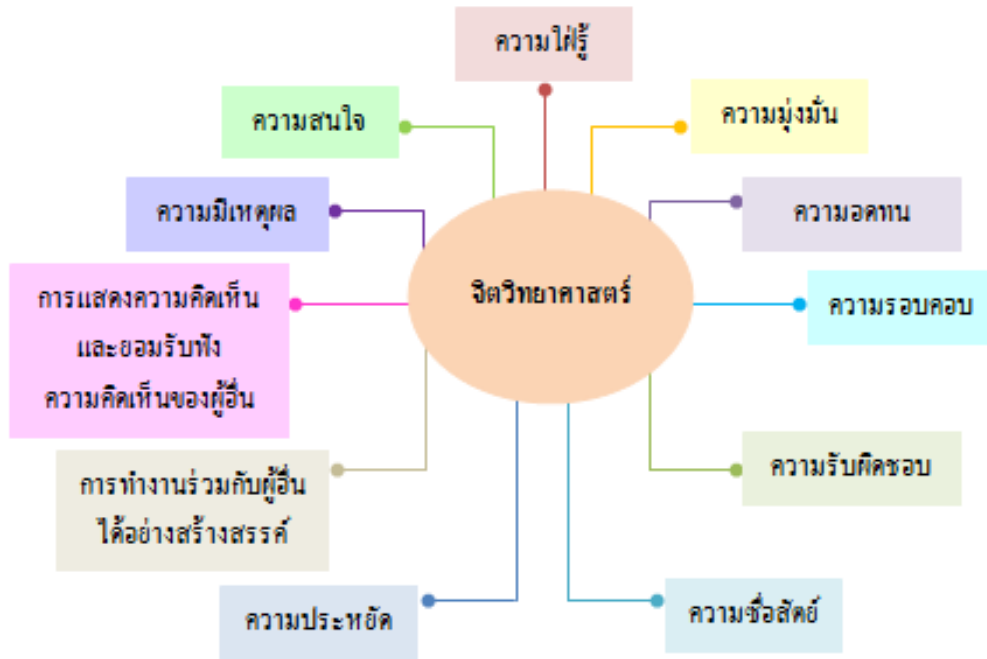
(ตัวอย่างคำตอบ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์)

๓. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

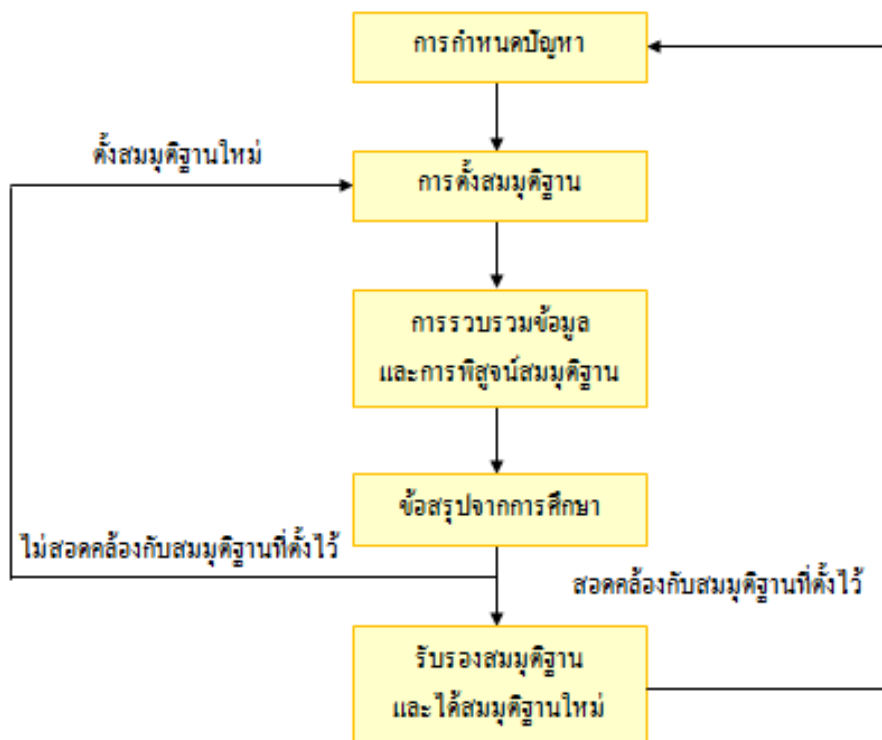
อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง

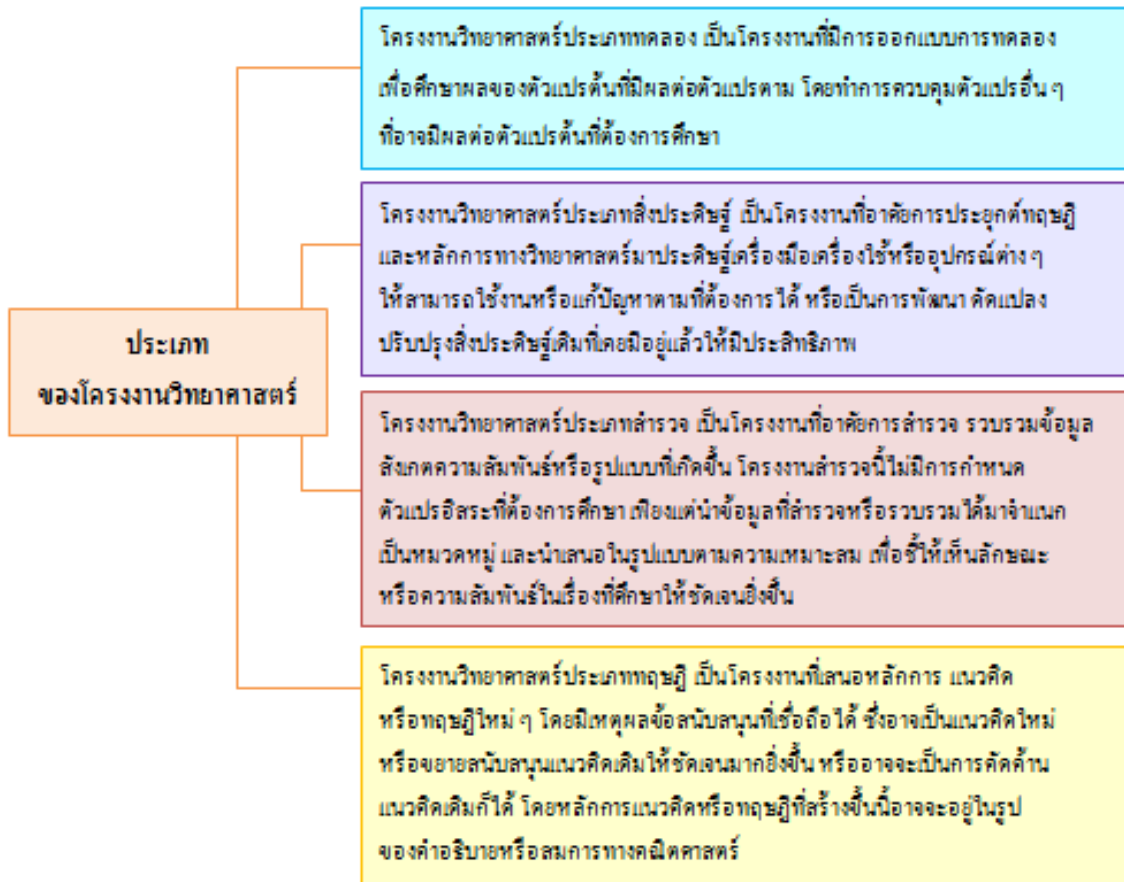




๕. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๖. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๗. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่จัดทำไว้หรือสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์ตามหัวข้อ ดังนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะ แต่วิธีและขั้นตอนการทำโครงการจะใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมโครงการให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คน ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ประเภททดลอง (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการงาน เรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง เป็นโครงการงานที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตาม โดยทำการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรต้นที่ต้องการศึกษา

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

• นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ นำไปใช้ในการทดลองการกรองน้ำขุ่นให้ใส เพื่อให้ได้น้ำที่ใสและสะอาดมาใช้)

๓) ชี้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มอย่างน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม
เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นโครงการที่อาศัยการประยุกต์ทฤษฎี และหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ หรือแก้ปัญหาตามที่ต้องการได้ หรือเป็นการพัฒนา ดัดแปลง ปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์เดิมที่เคยมีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้ในชุมชนของนักเรียนได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ การประดิษฐ์เครื่องฟอกไข่ การประดิษฐ์เครื่องมือช่วยในการพรวนดิน การพัฒนาระบบปลูกพืชอัจฉริยะ การประดิษฐ์หุ่นยนต์ช่วยเก็บขยะในแม่น้ำลำคลอง)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๓

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นโครงการที่อาศัยการประยุกต์ทฤษฎี และหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ หรือแก้ปัญหาตามที่ต้องการได้

หรือเป็นการพัฒนา ดัดแปลง ปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์เดิมที่เคยมีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

• นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้ในชุมชนของนักเรียนได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ การประดิษฐ์เครื่องฟอกไข่ การประดิษฐ์เครื่องมือช่วยในการพรวนดิน การพัฒนาระบบปลูกพืชอัจฉริยะ การประดิษฐ์หุ่นยนต์ช่วยเก็บขยะในแม่น้ำลำคลอง)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๔

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ เป็นโครงการที่อาศัยการสำรวจ รวบรวมข้อมูล สังเกตความสัมพันธ์หรือรูปแบบที่เกิดขึ้น โครงการสำรวจนี้ไม่มีการกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาเพียงแต่นำข้อมูลที่สำรวจหรือรวบรวมได้มาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบตามความเหมาะสม เพื่อชี้ให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

• การทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ เมื่อมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มาแล้วจะต้องทำอะไรกับข้อมูลเหล่านั้น

(ตัวอย่างคำตอบ จำแนกข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๕

๑) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้)

แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี เป็นโครงการที่เสนอหลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ ๆ โดยมีเหตุผลข้อสนับสนุนที่เชื่อถือได้ ซึ่งอาจเป็นแนวคิดใหม่ หรือขยายสนับสนุนแนวคิดเดิมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น หรืออาจจะเป็นการคัดค้านแนวคิดเดิมก็ได้ โดยหลักการแนวคิดหรือทฤษฎีที่สร้างขึ้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของคำอธิบาย หรือสมการทางคณิตศาสตร์

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- ในปัจจุบันประเทศไทยมีโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎีใด ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย

(ตัวอย่างคำตอบ แนวคิดทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม
เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

๙. สื่อการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. ห้องคอมพิวเตอร์
๓. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

๑๐. การวัดผลประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

๑. ประเมินความรู้ เรื่อง ประเภทของโครงการ (K) ด้วยแบบทดสอบ
๒. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
๓. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	๔	๓	๒	๑
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนด บทบาทสมาชิก และไม่มี การชี้แจงเป้าหมาย สมาชิก ต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
การแสดงถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวม พร้อมยกตัวอย่างได้	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กันมีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้พอเข้าใจ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๑.๑ ตั้งใจเรียน ๔.๑.๒ เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ ๔.๑.๓ สนใจเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียนเป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก โรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการ
เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๒.๑ ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม ๔.๒.๒ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบ จากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ ๔.๒.๓ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเผยแพร่ แก่บุคคลทั่วไปนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับผู้อื่นได้ และนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่อ ได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	ไม่ศึกษาค้นคว้า หาความรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๑.๑ เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน
๖.๑.๒ ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	
๖.๑.๓ ปรับปรุงและ	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง และเป็นแบบอย่างที่ดี	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้น	
พัฒนาการทำงานด้วยตนเอง				

ตัวชี้วัดที่ ๖.๒ ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๒.๑ พุ่มเททำงานอดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ	ไม่ขยัน อดทนในการทำงาน
๖.๒.๒ พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ตามเป้าหมาย	
๖.๒.๓ ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมายก่อนเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหาอุปสรรค

.....
.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

ลงชื่อ..... (ผู้บันทึก)
(นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ
(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....
.....

ลงชื่อ.....
(นางสาวทัศนาศร จรจวบโชค)
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลาภยิ่งประชาชนุสรณ์)



หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ โครงการกับกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ๕ ความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เวลา ๖ ชั่วโมง

๑. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (พื้นฐาน) ผลการเรียนรู้ (เพิ่มเติม)

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว ๔.๑ ม.๕/๑

ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

๒. สาระสำคัญ

๑. โครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติ เพื่อให้งานสำเร็จภายใต้คำแนะนำของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ โครงการประกอบด้วย โครงการประเภททดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ หรือการพัฒนา และโครงการประเภททฤษฎีหรืออธิบาย
๒. โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ประกอบด้วย ๓ ลักษณะ คือ งานศึกษาค้นคว้า งานสร้างทฤษฎีบทหรือสูตรใหม่ ๆ งานประยุกต์ความรู้ไปใช้
๓. โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะ แต่วิธีและขั้นตอนการทำโครงการจะใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมโครงการ ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย
๔. การพัฒนาหรือศึกษาโครงการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จะมุ่งเน้นพัฒนาในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยใช้อุปกรณ์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา ซึ่งโครงการคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา โครงการพัฒนาเครื่องมือ โครงการจำลองทฤษฎี โครงการการประยุกต์ใช้งาน และโครงการพัฒนาเกม

๕. โครงการส่งเสริมศึกษา เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการสร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด
๖. เทคโนโลยีทำให้เกิดความก้าวหน้าของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ๖ ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน และขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายความรู้เกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ (K)
๒. วิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ (P)
๓. เห็นประโยชน์และความสำคัญของโครงการคอมพิวเตอร์ (A)

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน

๕. สารการเรียนรู้

การพัฒนาหรือศึกษาโครงการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จะมุ่งเน้นพัฒนาในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยใช้ อุปกรณ์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา ซึ่งโครงการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา โครงการพัฒนาเครื่องมือ โครงการจำลองทฤษฎีโครงการการประยุกต์ใช้งาน และโครงการพัฒนาเกม

๖. ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนเข้าใจว่า การทำโครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน

๗. คำถามท้าทาย

๑. การพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์เป็นการมุ่งเน้นพัฒนาในด้านใด
๒. โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษาจะอยู่ในรูปแบบใด
๓. โครงการพัฒนาเครื่องมือเป็นโครงการที่เน้นในการพัฒนาสิ่งใด
๔. ถ้าต้องการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองทฤษฎี เรื่อง การจำลองระบบไหลเวียนโลหิต นักเรียนจะใช้เครื่องมือใดในการทำงานจึงจะเหมาะสม
๕. นักเรียนคิดว่ามีอะไรบ้างที่เกิดจากการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทการประยุกต์ใช้งาน
๖. เกมใดบ้างที่เน้นกระบวนการคิดสอดแทรกไปกับเนื้อหาของเกมนั้น

ชั่วโมงที่ ๑

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพหุ่นยนต์บนกระดาน แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- จากภาพคืออะไร
(หุ่นยนต์ Pepper)
- หุ่นยนต์นี้ถูกออกแบบมาเพื่ออะไร
(ตัวอย่างคำตอบ ทำงานแทนมนุษย์)
- นักเรียนคิดว่าหุ่นยนต์นี้เกิดจากการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์หรือไม่
(เป็น/ไม่เป็น)
- นักเรียนคิดว่าหุ่นยนต์นี้เป็นการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ด้านใด
(ตัวอย่างคำตอบ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์)

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสนทนา โดยตอบคำถามกระตุ้นความสนใจ ดังนี้

- โครงการคอมพิวเตอร์เป็นการทำโครงการแบบใด
(ตัวอย่างคำตอบ เป็นการศึกษา พัฒนาเรื่องหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

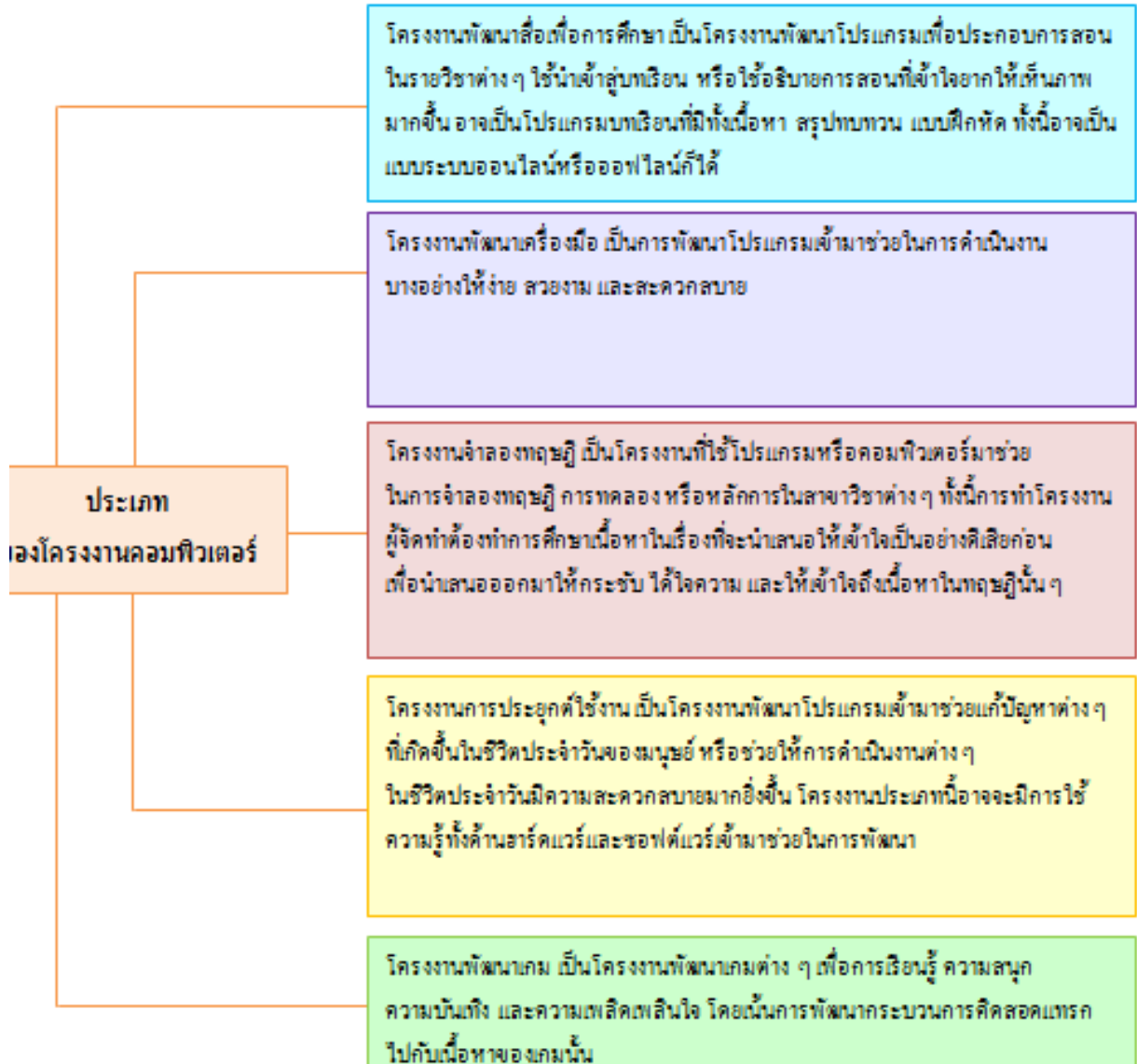
โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และกระบวนการทางวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา โดยอาจเป็นฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ก็ได้ และยังสามารถไปถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน)

๓. ตัวแทนนักเรียน ๒-๓ คน ออกมาเล่าประสบการณ์การทำโครงการคอมพิวเตอร์หน้าชั้นเรียน ให้เพื่อน ๆ ฟัง

๔. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๕. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับประเภทของโครงการคอมพิวเตอร์ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๖. นักเรียนร่วมกันสังเกตและวิเคราะห์ภาพและบัตรคำเกี่ยวกับประเภทของโครงการบนกระดาน จากนั้นจับคู่บัตรคำและภาพให้สัมพันธ์กัน ดังตัวอย่าง

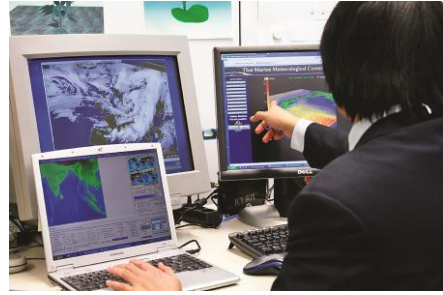
โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา



โครงการพัฒนาเครื่องมือ



โครงการจำลองทฤษฎี



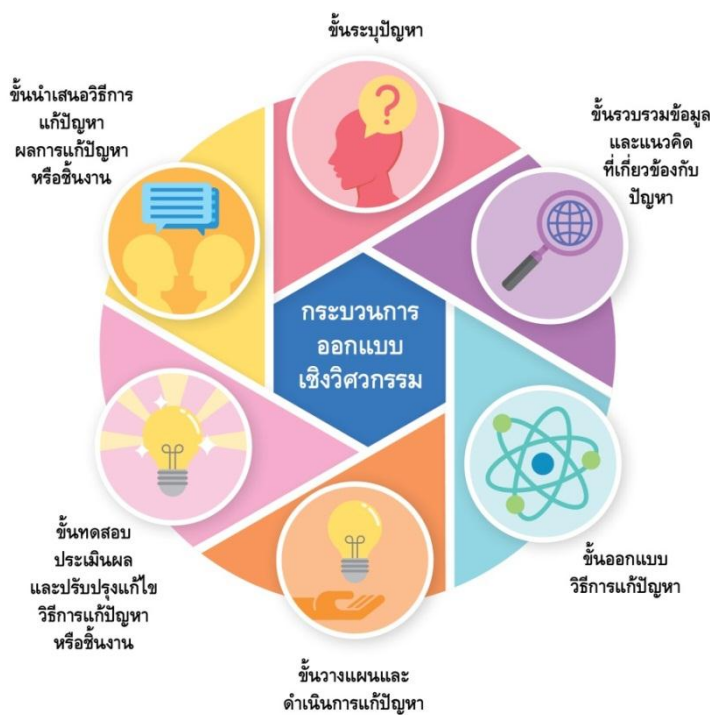
โครงการการประยุกต์ใช้งาน

ข้อมูลยอดขายรายวัน								สรุป	
วันที่	ปริมาณ	มูลค่า	กำไร	กำไรต่อหน่วย	กำไรต่อหน่วย	กำไรต่อหน่วย	กำไรต่อหน่วย	กำไรต่อหน่วย	กำไรต่อหน่วย
01/10/2019	100	10,000	2,000	20	20	20	20	20	20
02/10/2019	150	15,000	3,000	20	20	20	20	20	20
03/10/2019	200	20,000	4,000	20	20	20	20	20	20
04/10/2019	250	25,000	5,000	20	20	20	20	20	20
05/10/2019	300	30,000	6,000	20	20	20	20	20	20
06/10/2019	350	35,000	7,000	20	20	20	20	20	20
07/10/2019	400	40,000	8,000	20	20	20	20	20	20
08/10/2019	450	45,000	9,000	20	20	20	20	20	20
09/10/2019	500	50,000	10,000	20	20	20	20	20	20
10/10/2019	550	55,000	11,000	20	20	20	20	20	20
11/10/2019	600	60,000	12,000	20	20	20	20	20	20
12/10/2019	650	65,000	13,000	20	20	20	20	20	20
รวม (ทั้งหมด)	5,700	57,000	11,400	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

โครงการพัฒนาเกม



๗. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาษ ดังตัวอย่าง



๘. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ภาพเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการงานคอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์บนกระดาน แล้วเลือกภาพไปใส่ในช่องตาราง ตามประเภทของภาพให้สัมพันธ์กัน ดังตัวอย่าง

การพัฒนาโครงการงานคอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์	การพัฒนาโครงการงานคอมพิวเตอร์ด้านซอฟต์แวร์
   	   

๙. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายตัวอย่างโครงการงานคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนที่จัดทำไว้ หรือสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์ตามหัวข้อ ดังนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

๑๐. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- การพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์เป็นการมุ่งเน้นพัฒนาในด้านใด (ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๗. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่จัดทำไว้ หรือสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์ตามหัวข้อ ดังนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะเฉพาะ แต่วิธีและขั้นตอนการทำโครงการจะใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการดำเนินกิจกรรมโครงการให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คน ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตาม โดยทำการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรต้นที่ต้องการศึกษา

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

• นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ นำไปใช้ในการทดลองการกรองน้ำขุ่นให้ใส เพื่อให้ได้น้ำที่ใสและสะอาดมาใช้)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๑๑. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ ดังนี้

การพัฒนาหรือศึกษาโครงการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จะมุ่งเน้นพัฒนาในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โดยใช้อุปกรณ์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนาซึ่งโครงการคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา โครงการพัฒนาเครื่องมือ โครงการจำลองทฤษฎี โครงการการประยุกต์ใช้งาน และโครงการพัฒนาเกม

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา เป็นโครงการพัฒนาโปรแกรมเพื่อประกอบการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ใช้นำเข้าสู่บทเรียน หรือใช้อธิบายการสอนที่เข้าใจยากให้เห็นภาพมากขึ้น อาจเป็นโปรแกรมบทเรียนที่มีทั้งเนื้อหาสรุปทบทวน แบบฝึกหัด ทั้งนี้อาจเป็นแบบระบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษาจะอยู่ในรูปแบบใด

(ตัวอย่างคำตอบ สื่อการสอนแบบ CAI และมัลติมีเดีย)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๓

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาเครื่องมือ (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้)

แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอ
พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาเครื่องมือเป็นการพัฒนาโปรแกรมเข้ามาช่วยในการดำเนินงาน
บางอย่างให้ง่าย สวยงาม และสะดวกสบาย

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนา
เครื่องมือ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- โครงการพัฒนาเครื่องมือเป็นโครงการที่เน้นในการพัฒนาสิ่งใด

(ตัวอย่างคำตอบ เป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการคำนวณ
ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการวาดภาพ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการแปลภาษา)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงาน
ที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรม
ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไป
ได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม
เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๔

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คน
ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคอมพิวเตอร์
ประเภทจำลองทฤษฎี (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้)
แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
โครงการจำลองทฤษฎี เป็นโครงการที่ใช้โปรแกรมหรือคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจำลองทฤษฎี การทดลอง หรือหลักการในสาขาวิชาต่าง ๆ ทั้งนี้การทำโครงการผู้จัดทำต้องทำการศึกษาเนื้อหาในเรื่องที่จะนำเสนอให้เข้าใจเป็นอย่างดีเสียก่อน เพื่อนำเสนอออกมาให้กระชับ ได้ใจความ และให้เข้าใจถึงเนื้อหาในทฤษฎีนั้น ๆ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองทฤษฎี โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- ถ้าต้องการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองทฤษฎี เรื่อง การจำลองระบบไหลเวียนโลหิต นักเรียนจะใช้เครื่องมือใดในการทำงานจึงจะเหมาะสม

(ตัวอย่างคำตอบ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๕

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทการประยุกต์ใช้งาน (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการการประยุกต์ใช้งาน เป็นโครงการพัฒนาโปรแกรมเข้ามาช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ หรือช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โครงการประเภทนี้อาจจะมีการใช้ความรู้ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยในการพัฒนา

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทการประยุกต์ใช้งาน โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- นักเรียนคิดว่ามีอะไรบ้างที่เกิดจากการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทการประยุกต์ใช้งาน

(ตัวอย่างคำตอบ ซอฟต์แวร์ระบบรู้จำลายนิ้วมือที่ใช้ในการระบุตัวตน
แอปพลิเคชันเรียกแท็กซี่ผ่านสมาร์ทโฟน แอปพลิเคชันปิด-เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน
ระบบโรงเรือนอัจฉริยะควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๖

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาเกม (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ
- ที่มาของการจัดทำโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการดำเนินการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- สรุปผลการทำโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

เมื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลตามหัวข้อแล้ว นำไปจัดทำด้วยโปรแกรมนำเสนอพร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

โครงการพัฒนาเกม เป็นโครงการพัฒนาเกมต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ ความสนุก ความบันเทิง และความเพลิดเพลินใจ โดยเน้นการพัฒนากระบวนการคิดสอดแทรกไปกับเนื้อหาของเกมนั้น

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาเกม โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

- เกมใดบ้างที่เน้นกระบวนการคิดสอดแทรกไปกับเนื้อหาของเกมนั้น

(ตัวอย่างคำตอบ เกมจตุรัสกลที่นำตัวเลขมาใส่ในช่องว่างที่กำหนดแล้วได้ผลบวกในแนวนอน แนวตั้ง

และแนวเส้นทแยงมุมมีค่าเท่ากัน เกม ๒๔ ที่ให้ตัวเลขมา ๔ ตัว แล้วทำการบวก ลบ คูณ หรือหารกันก็ได้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็น ๒๔)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงาน

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรม
ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม
เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

๙. สื่อการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. ห้องคอมพิวเตอร์
๓. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

๑๐. การวัดผลประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

๑. ประเมินความรู้ เรื่อง ประเภทของโครงการ (K) ด้วยแบบทดสอบ
๒. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
๓. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	๔	๓	๒	๑
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกันอย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมายอย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทเฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมายอย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
การแสดงถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวม พร้อมยกตัวอย่างได้	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กันมีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้พอเข้าใจ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๑.๑ ตั้งใจเรียน ๔.๑.๒ เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ ๔.๑.๓ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๒.๑ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม ๔.๒.๒ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ ๔.๒.๓ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเผยแพร่ แก่บุคคลทั่วไปนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับผู้อื่นได้ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	ไม่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๑.๑ เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน
๖.๑.๒ ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	
๖.๑.๓ ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง และเป็นแบบอย่างที่ดี	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้น	

ตัวชี้วัดที่ ๖.๒ ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๒.๑ พุ่มเททำงานอดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ	ไม่ขยัน อดทนในการทำงาน
๖.๒.๒ พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ตามเป้าหมาย	
๖.๒.๓ ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมายก่อนเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	

แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

นักเรียนกากบาท หน้าคำตอบที่ถูกต้อง

- ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับโครงการการศึกษาประสิทธิภาพของใบยาสูบในการกำจัดหนอนผีเสื้อ
 - ① เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี
 - ② เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง
 - ③ เป็นโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทประยุกต์ใช้งาน
 - ④ เป็นโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาเครื่องมือ
 - ⑤ เป็นโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้า
- การทำโครงการเป็นการประยุกต์ความรู้จากสิ่งที่เรียนมานำมาแก้ปัญหาให้บรรลุผล ผู้ทำโครงการจำเป็นต้องมีสิ่งเหล่านี้ ยกเว้นข้อใด
 - ① ความพยายาม มุมานะ และอดทน
 - ② การวางแผนดำเนินงานของโครงการ
 - ③ ความรู้และความเข้าใจในโครงการที่ทำ
 - ④ การประยุกต์ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ
 - ⑤ งบประมาณและค่าใช้จ่ายในการทำโครงการที่เกินตัว
- เทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนำมาใช้แก้ปัญหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอน แต่ผลที่ได้กลับมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนใหญ่สาเหตุเกิดจากข้อใด
 - ① รวบรวมข้อมูลน้อยเกินไป
 - ② มีปัญหาระบบการทำงานเป็นทีม
 - ③ วางแผนแต่ละขั้นตอนไม่ชัดเจน
 - ④ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
 - ⑤ ระบุขอบเขตของปัญหากว้างเกินไป
- เมื่อสร้างชิ้นงานต้นแบบเสร็จแล้วจะต้องดำเนินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นตอนในข้อใดต่อไป
 - ① ระบุปัญหา
 - ② นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
 - ③ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - ④ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
 - ⑤ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

5. ข้อใดจัดเป็น โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้ชัดเจนที่สุด

- ① การผลิตสบู่จากสารสกัดดอกอัญชัน
- ② การทดลองปลูกพืชช่วยกรองอากาศ
- ③ สืบหาข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์
- ④ การสร้างเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุด้วย Microbit
- ⑤ การสร้างแอปพลิเคชัน เปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ตโฟน

6. โครงการงานวิทยาศาสตร์ในข้อใดไม่เข้าพวก

- ① โครงการงานสร้างเครื่องปอกเปลือกทุเรียน
- ② โครงการงานประดิษฐ์ระบบดับเพลิงด้วยโดรน
- ③ โครงการงานประดิษฐ์เครื่องฟอกไข่แสงอาทิตย์
- ④ โครงการงานพัฒนาเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์
- ⑤ โครงการงานศึกษาประสิทธิภาพของผิวมะกรูดต่อการกำจัดยุง

7. โครงการงานคอมพิวเตอร์ข้อใดจับคู่วิชาบูรณาการได้ถูกต้องชัดเจนที่สุด

- ① โครงการงานเครื่องตรวจจับแมลงวันบูรณาการกับวิชาศิลปะ
- ② โครงการงานสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะบูรณาการกับวิชาสังคม
- ③ โครงการงานพัฒนาโปรแกรมแปลภาษาจีนบูรณาการกับวิชาสุขศึกษา
- ④ โครงการงานพัฒนาเกมปริศนาสำนวนไทยบูรณาการกับวิชาสุขศึกษา
- ⑤ โครงการงาน โปรแกรมคำนวณอายุวัตถุโบราณบูรณาการกับวิชาประวัติศาสตร์

8. หัวข้อโครงการงานสะเต็มศึกษาข้อใดเหมาะสมที่สุด เพื่อต่อยอดโครงการเดิมที่ชื่อว่า

โครงการงานอากาศยานไร้คนขับถ่ายภาพไฟป่า

- ① โครงการงานหุ่นยนต์ดับไฟป่า
- ② โครงการงานเครื่องสูบน้ำดับไฟป่า
- ③ โครงการงานทดลองทรายดับไฟป่า
- ④ โครงการงานเครื่องขุดแนวกันไฟป่า
- ⑤ โครงการงานอากาศยานไร้คนขับสำรวจไฟป่าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

9. ข้อใดไม่ใช่ผลดีของการทำโครงการงานต่อยอดจากโครงการเดิม

- ① ทำให้เกิดการละเมิดผลงานผู้อื่น
- ② เกิดการค้นพบองค์ความรู้ใหม่ ๆ
- ③ ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของผู้ทำโครงการงาน
- ④ ทำให้เกิดการฝึกกระบวนการคิดและทำงานเป็นทีม
- ⑤ เกิดการประยุกต์ใช้โครงการเดิมสู่การผลิตผลิตภัณฑ์

10. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 6 ขั้นตอน ในการแก้ปัญหา หรือได้ชิ้นงานออกมา ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง

- ① ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบ วางแผน ทดสอบ นำเสนอ
- ② ระบุปัญหา วางแผน รวบรวมข้อมูล ออกแบบ ทดสอบ นำเสนอ
- ③ ระบุปัญหา วางแผน ออกแบบ ทดสอบ รวบรวมข้อมูล นำเสนอ
- ④ ระบุปัญหา นำเสนอ รวบรวมข้อมูล ออกแบบ ทดสอบ วางแผน
- ⑤ ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล นำเสนอ ออกแบบ ทดสอบ วางแผน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1. | ② | 6. | ⑤ |
| 2. | ⑤ | 7. | ⑤ |
| 3. | ② | 8. | ⑤ |
| 4. | ⑤ | 9. | ① |
| 5. | ③ | 10. | ① |

แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

นักเรียนกากบาท หน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. การทำโครงการเป็นการประยุกต์ความรู้จากสิ่งที่เรียนมานำมาแก้ปัญหาให้บรรลุผล ผู้ทำโครงการจำเป็นต้องมีสิ่งเหล่านี้ ยกเว้นข้อใด
 - ① ความพยายาม มุมานะ และอดทน
 - ② การวางแผนดำเนินงานของโครงการ
 - ③ ความรู้และความเข้าใจในโครงการที่ทำ
 - ④ การประยุกต์ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ
 - ⑤ งบประมาณและค่าใช้จ่ายในการทำโครงการที่เกินตัว
2. ข้อใดไม่ใช่ผลดีของการทำโครงการต่อออกจากโครงการเดิม
 - ① ทำให้เกิดการละเมิดผลงานผู้อื่น
 - ② เกิดการค้นพบองค์ความรู้ใหม่ ๆ
 - ③ ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของผู้ทำโครงการ
 - ④ ทำให้เกิดการฝึกกระบวนการคิดและทำงานเป็นทีม
 - ⑤ เกิดการประยุกต์ใช้โครงการเดิมสู่การผลิตผลิตภัณฑ์
3. ข้อใดจัดเป็น โครงการคณิตศาสตร์ประเภทนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้ชัดเจนที่สุด
 - ① การผลิตสบู่จากสารสกัดดอกอัญชัน
 - ② การทดลองปลูกพืชช่วยกรองอากาศ
 - ③ สำรวจข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์
 - ④ การสร้างเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุด้วย Microbit
 - ⑤ การสร้างแอปพลิเคชัน เปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ตโฟน
4. โครงการวิทยาศาสตร์ในข้อใดไม่เข้าพวก
 - ① โครงการสร้างเครื่องปอกเปลือกทุเรียน
 - ② โครงการประดิษฐ์เครื่องฟักไข่แสงอาทิตย์
 - ③ โครงการประดิษฐ์ระบบดับเพลิงด้วยโดรน
 - ④ โครงการพัฒนาเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์
 - ⑤ โครงการศึกษาประสิทธิภาพของผิวมะกรูดต่อการกำจัดยุง

5. โครงการคอมพิวเตอร์ข้อใดจับคู่วิชาบูรณาการได้ถูกต้องชัดเจนที่สุด
- ① โครงการเครื่องตรวจจับแมลงวันบูรณาการกับวิชาศิลปะ
 - ② โครงการสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะบูรณาการกับวิชาสังคม
 - ③ โครงการพัฒนาโปรแกรมแปลภาษาจีนบูรณาการกับวิชาสุขศึกษา
 - ④ โครงการพัฒนาเกมปริศนาสำนวนไทยบูรณาการกับวิชาสุขศึกษา
 - ⑤ โครงการโปรแกรมคำนวณอายุวัตถุโบราณบูรณาการกับวิชาประวัติศาสตร์
6. หัวข้อโครงการสะเต็มศึกษาข้อใดเหมาะสมที่สุด เพื่อต่อยอดโครงการเดิมที่ชื่อว่า
โครงการอากาศยานไร้คนขับถ่ายภาพไฟฟ้า
- ① โครงการหุ่นยนต์ดับไฟฟ้า
 - ② โครงการเครื่องสูบน้ำดับไฟฟ้า
 - ③ โครงการทดลองทรายดับไฟฟ้า
 - ④ โครงการเครื่องชุดแนวกันไฟฟ้า
 - ⑤ โครงการอากาศยานไร้คนขับสำรวจไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
7. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 6 ขั้นตอน ในการแก้ปัญหา
หรือได้ชิ้นงานออกมา ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง
- ① ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบ วางแผน ทดสอบ นำเสนอ
 - ② ระบุปัญหา วางแผน รวบรวมข้อมูล ออกแบบ ทดสอบ นำเสนอ
 - ③ ระบุปัญหา วางแผน ออกแบบ ทดสอบ รวบรวมข้อมูล นำเสนอ
 - ④ ระบุปัญหา นำเสนอ รวบรวมข้อมูล ออกแบบ ทดสอบ วางแผน
 - ⑤ ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล นำเสนอ ออกแบบ ทดสอบ วางแผน
8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับโครงการการศึกษาประสิทธิภาพของใบยาสูบในการกำจัดหนอนผีเสื้อ
- ① เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี
 - ② เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง
 - ③ เป็นโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทประยุกต์ใช้งาน
 - ④ เป็นโครงการคอมพิวเตอร์ประเภทพัฒนาเครื่องมือ
 - ⑤ เป็นโครงการคณิตศาสตร์ประเภทงานศึกษาค้นคว้า

9. เทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนำมาใช้แก้ปัญหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอน แต่ผลที่ได้กลับมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนใหญ่สาเหตุเกิดจากข้อใด

- ① รวบรวมข้อมูลน้อยเกินไป
- ② มีปัญหากระบวนการทำงานเป็นทีม
- ③ วางแผนแต่ละขั้นตอนไม่ชัดเจน
- ④ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
- ⑤ ระบุขอบเขตของปัญหากว้างเกินไป

10. เมื่อสร้างชิ้นงานต้นแบบเสร็จแล้วจะต้องดำเนินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ขั้นตอนในข้อใดต่อไป

- ① ระบุปัญหา
- ② นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- ③ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
- ④ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- ⑤ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1. | ⑤ | 6. | ⑤ |
| 2. | ① | 7. | ① |
| 3. | ③ | 8. | ② |
| 4. | ⑤ | 9. | ② |
| 5. | ⑤ | 10. | ⑤ |

แบบบันทึกสรุปผลการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

คำชี้แจง นักเรียนบันทึกสรุปผลการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้นี้



บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหาอุปสรรค

.....
.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

ลงชื่อ..... (ผู้บันทึก)
(นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ
(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....
.....

ลงชื่อ.....
(นางสาวทัศนีย์ จรรย์โชค)
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลาภยังประชาชนุสรณ์)

๓. ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ขยะในโรงเรียน ท่อระบายน้ำอุดตัน ฝุ่นที่เกิดจากการก่อสร้าง ควันพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์

๔. ปัญหาที่เกิดจากพลังงาน เช่น ไม่มีไฟฟ้าใช้หรือไฟฟ้าเข้าไม่ถึง การขาดแคลนพลังงาน การคัดค้านการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

๕. ปัญหาที่เกิดจากการเกษตร เช่น การตกค้างของยาฆ่าแมลงในพืชผักผลไม้ การทำไร่เลื่อนลอย ฝุ่นควันที่เกิดจากการเผาไหม้ฟางข้าว การตกค้างของสารเร่งเนื้อแดงโตในเนื้อสัตว์

เมื่อนักเรียนได้ปัญหาในการทำโครงการแล้ว ต้องพิจารณาองค์ประกอบและข้อกำหนดในการพัฒนาโครงการ ดังต่อไปนี้

๑. ปัญหาที่เลือกมาสามารถแก้ได้ และมีข้อยุติ

๒. ปัญหาที่เลือกมาควรจะมีขอบเขตที่เหมาะสมตามระดับชั้น ความสามารถ และทุนหรือทรัพยากรของนักเรียน

๓. วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์เดียวกันต้องไม่ซ้ำซ้อนหรือลอกเลียนแบบผู้อื่น

๔. วิธีการแก้ปัญหาได้มาซึ่งองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีใหม่ และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านอื่น ทั้งต่อมนุษย์ สัตว์ หรือสิ่งแวดล้อม

การพิจารณาองค์ประกอบหรือข้อกำหนดข้างต้น จะช่วยให้โครงการของนักเรียนน่าสนใจ สามารถเป็นจริงได้ และเกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตได้

ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี นักเรียนอาจลองคิดหาวิธีการที่หลากหลายเหล่านั้นออกมาก่อน แล้วตัดสินใจเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งที่นักเรียนสามารถทำได้ ตรงกับขอบเขตหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา หากทำการทดลองแล้วเกิดปัญหาอาจเปลี่ยนเป็นวิธีใหม่อีกวิธีได้ ซึ่งกระบวนการนี้

เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงของนักวิทยาศาสตร์ เรียกว่า การลองผิดลองถูก ดังนั้น การได้มาซึ่งเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใด ๆ นอกจากอาศัยความรู้และประสบการณ์แล้ว ยังต้องอาศัยความพยายามและความอดทนเป็นที่ตั้ง เพื่อจะได้มาซึ่งความสำเร็จ

๒. การรวบรวมข้อมูลและกำหนดขอบเขตของปัญหา

การรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นหนึ่งในการพัฒนาโครงการ เพราะจะช่วยให้เราทราบถึงความสำคัญของปัญหา วิธีการแก้ปัญหาลักษณะเดียวกันที่เคยมีมาก่อน เครื่องมือ อุปกรณ์ ความรู้และทฤษฎีต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องรู้เพื่อช่วยให้การพัฒนาโครงการง่ายขึ้นและสำเร็จลุล่วง โดยแนวทางในการได้มาซึ่งข้อมูลที่สำคัญนั้น สามารถทำได้ ดังนี้

- **การสืบค้นจากโครงการที่เคยแก้ปัญหาลักษณะเดียวกัน** วิธีนี้จะช่วยให้ทราบถึงข้อมูล และการแก้ปัญหาที่ต้องการรวดเร็วขึ้น ในการศึกษาควรพิจารณาผลการแก้ปัญหาและวิเคราะห์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการในโครงการ และเน้นที่ข้อจำกัดของวิธีการเดิม เพื่อใช้เป็นแนวทาง และข้อสนับสนุนในการพัฒนาโครงการต่อยอด

- **การสัมภาษณ์โดยตรงจากแหล่งข้อมูล** เป็นวิธีการที่นิยมกัน เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหา

และผลกระทบของปัญหาโดยตรง เช่น การสัมภาษณ์ผู้คนที่ได้รับผลกระทบเกี่ยวกับปัญหา เรื่องกลิ่นเน่าเหม็นจากบ่อขยะ การสัมภาษณ์ผู้ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยน้ำป่าไหลหลากในจังหวัดทางภาคเหนือ การสัมภาษณ์ประชาชนที่ประสบปัญหาการจราจรติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วนเขตจตุจักร การสัมภาษณ์จากแหล่งข้อมูลโดยตรง หากผู้ถูกสัมภาษณ์มีความสงสัยในประเด็นคำถามก็จะสามารถสอบถามผู้สัมภาษณ์ได้โดยตรง หรือผู้สัมภาษณ์มีประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติมก็สามารถสอบถามผู้ถูกสัมภาษณ์ได้ทันที ทำให้ข้อมูลที่ได้รับตรงตามความต้องการมากที่สุด

- **การสังเกต** เป็นวิธีการที่ใช้เพื่อดูลักษณะของข้อมูลที่เกิดขึ้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

และทำการจดบันทึกไว้ เช่น การสังเกตทิศทางของเมื่อดฝนที่ตกกระทบลงบนกระจกหน้ารถยนต์ขณะวิ่ง

การสังเกตลักษณะการเดินเรียงกันของมด การสังเกตลักษณะการกระโดดลงจากที่สูงของแมว การสังเกต

ปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นในเขื่อนเก็บกักน้ำช่วงฤดูฝน การสังเกตจะช่วยให้ทราบถึงพฤติกรรม สภาพการณ์ ของสิ่ง นั้น ๆ แต่อาจใช้เวลานานในการเก็บข้อมูล

• **การศึกษาจากหนังสือ เอกสาร และเว็บไซต์** เป็นวิธีการที่นิยมทำกันมากในปัจจุบัน เพราะง่ายในการ เก็บรวบรวมข้อมูล หรือศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องการรู้เพื่อมาช่วยในการพัฒนาโครงการในการสืบค้นจากเว็บไซต์ ควรเลือกเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ เพื่อป้องกันการบิดเบือนของข้อมูล และได้ข้อมูลที่ ตรงสภาพจริงมากที่สุด

๒.๑ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ

การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นการบอกให้ทราบว่าโครงการนี้จะทำอะไร และผลลัพธ์ที่ได้ คืออะไร การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการต้องชัดเจน สามารถวัดผลได้ และในการกำหนดวัตถุประสงค์ควรใช้ คำขึ้นต้นว่า เพื่อ เช่น เพื่อศึกษา เพื่อสร้าง เพื่อสำรวจ เพื่อเปรียบเทียบ เพื่อพิสูจน์

๒.๒ การกำหนดขอบเขตของโครงการ

การกำหนดขอบเขตของโครงการเป็นการกำหนดกรอบของปัญหา เพื่อที่จะได้ศึกษาหรือแก้ปัญหาใน วงที่จำกัดไว้ ทำให้ผู้ทำโครงการไม่หลงทิศทาง และช่วยให้สามารถหาข้อมูลมาช่วยในการพัฒนาและสนับสนุน โครงการได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น

๒.๓ การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ

การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการนั้น จะช่วยให้เราสามารถระบุได้ว่า โครงการควรใช้อุปกรณ์อะไรในการทำงานบ้าง วางแผนเกี่ยวกับระยะเวลาในการทำงานได้ถูกต้อง และสามารถ ประเมินงบประมาณในการทำโครงการอย่างคร่าว ๆ ได้

๒.๔ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ

๒.๕ การทำเค้าโครงโครงการ

เป็นการจัดทำเพื่อให้ครูที่ปรึกษาทราบถึงความพร้อมในการประเมินศักยภาพของผู้จัดทำโครงการ และให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ นอกจากเป็นการช่วยประเมินผู้จัดทำโครงการแล้ว การทำเค้า โครงโครงการยังเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้จัดทำ เพราะช่วยในการวางแผน ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลมาเรียบเรียง ตัดสินใจเลือก แล้วกำหนดเป้าหมายและขอบเขต การทำโครงการภายใต้ข้อจำกัดด้าน ต่าง ๆ ทั้งเวลา ทุน หรือทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการออกแบบและวางแผน เพื่อให้โครงการที่จัดทำขึ้น สำเร็จลุล่วงและมีประสิทธิภาพ

การทำเค้าโครงโครงการ จะเป็นการเขียนอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับของการดำเนินงาน ให้ครูที่ปรึกษาอ่านและพิจารณาเค้าโครงโครงการ ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

๑. ชื่อโครงการ
๒. ผู้จัดทำโครงการ
๓. ชื่อครูที่ปรึกษาโครงการ
๔. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
๕. วัตถุประสงค์ของโครงการ
๖. สมมุติฐาน
๗. ขอบเขตของการทำโครงการ
๘. วิธีการดำเนินงาน
๙. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
๑๐. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
๑๑. เอกสารอ้างอิง

๓. การออกแบบและวางแผนการทำโครงการ

เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการจัดทำโครงการ เพราะโครงการที่ผ่านการเสนอหัวข้อแล้ว จะสำเร็จลุล่วงตาม

เป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ขึ้นอยู่กับขั้นตอนนี้ เมื่อนักเรียนผ่านการเสนอหัวข้อ โครงการแล้ว ครูที่ปรึกษาอาจให้ข้อชี้แนะ ซึ่งข้อชี้แนะที่ได้รับนี้จะเป็นแนวทางสำคัญในการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมในการจัดทำโครงการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ในการวางแผน การทำโครงการควรกำหนดลำดับขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาในการดำเนินงาน และผู้รับผิดชอบให้ครบถ้วน โดยอ้างอิงจากแผนการปฏิบัติงานในเค้าโครงโครงการ

๔. การดำเนินงานและสรุปผล

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องเริ่มลงมือในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบและวางแผนไว้ โดยสามารถระบุเป็นขั้นตอน ดังนี้

๔.๑ การเตรียมการ

การเตรียมการเป็นการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำโครงการ ตลอดจนการเตรียมทรัพยากรบุคคลที่ต้องจัดสรรเวลาให้สามารถทำโครงการตามกิจกรรมที่ออกแบบ และวางแผนไว้

๔.๒ การลงมือทำโครงการ

การลงมือทำโครงการเป็นการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามโครงการที่นักเรียนได้ออกแบบ และวางแผน โดยใช้ทรัพยากรที่ได้จัดเตรียมมา เพื่อมาช่วยในการพัฒนาโครงการ ขั้นตอนนี้นักเรียนพบปัญหาหรือข้อสงสัย ควรปรึกษาครูที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถแล้วเสร็จได้ตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้

๔.๓ การทดสอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

การทดสอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นการทดสอบชิ้นงาน หรือวิธีการที่นักเรียนได้สร้างขึ้นว่าผลลัพธ์จากการทดลองที่ได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการที่นักเรียนได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการทำเค้าโครงโครงการหรือไม่ หากผลลัพธ์ตรงตามที่กำหนดแล้ว นักเรียนอาจปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น แต่หากไม่ตรง นักเรียนควรรีบแก้ไข เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด ทั้งนี้การทดสอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ควรจดบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีแก้ปัญหาในตารางกิจกรรม เพื่อให้ง่ายต่อการจัดเก็บและค้นหาเมื่อนำไปทำรูปเล่ม และยังช่วยเป็นข้อมูลในการนำไปปรับปรุงต่อยอดพัฒนาโครงการในอนาคต

๕. การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน

การนำเสนอผลการดำเนินการของโครงการจะอยู่ในรูปแบบของรูปเล่มรายงาน ซึ่งเป็นการเขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมดที่นักเรียนได้ศึกษา ผลที่ได้จากการทดลอง โดยต้องเขียนตามข้อเท็จจริงที่นักเรียน ได้จากการทดลอง และสรุป อภิปรายผลภายใต้วัตถุประสงค์และขอบเขตที่นักเรียนกำหนดไว้

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายความรู้เกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ (K)
๒. วิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ (P)
๓. เห็นประโยชน์และความสำคัญของโครงการคอมพิวเตอร์ (A)

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. มีวินัย
๒. ใฝ่เรียนรู้
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน

๕. การเรียนรู้

การกำหนดปัญหาในการทำโครงการ เป็นการพิจารณาถึงปัญหาของสิ่งที่เราต้องการจะศึกษาหรือพัฒนา ซึ่งเป็นการระบุที่มาและความสำคัญ และวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ โดยถือว่าเป็นรากฐานสำคัญในการทำโครงการ

๖. ความเข้าใจที่คงทน

นักเรียนเข้าใจว่าการออกแบบและเทคโนโลยีสามารถดำเนินการได้โดยเริ่มจากการสำรวจ สถานการณ์ ปัญหาที่สนใจ กำหนดหัวข้อโครงการ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

๗. คำถามท้าทาย

๑. การกำหนดปัญหาในการทำโครงการมีความสำคัญอย่างไร
๒. ถ้านักเรียนจะทำโครงการการสร้างหุ่นยนต์ นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการใดบ้าง เพราะเหตุใดจึงเลือกวิธีการนั้น
๓. การกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการมีประโยชน์อย่างไร
๔. การออกแบบและวางแผนการทำโครงการจัดทำขึ้นเพื่อสิ่งใด
๕. ในระหว่างการดำเนินงาน หากนักเรียนพบปัญหานักเรียนจะทำอย่างไร
๖. การจัดทำรูปเล่มรายงานโครงการมีกี่ส่วน อะไรบ้าง
๗. การทำโครงการจะต้องคำนึงถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ
๘. ถ้ากำหนดปัญหาในการทำโครงการผิดพลาด จะส่งผลให้เกิดสิ่งใด
๙. นอกจากการรวบรวมข้อมูลจากหนังสือหรือเว็บไซต์แล้ว นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการใดได้อีก
๑๐. การกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการมีประโยชน์อย่างไร
๑๑. ส่วนใดของเค้าโครงโครงการที่เป็นตัวคาดคะเนผลลัพธ์ของโครงการไว้ล่วงหน้า
๑๒. การกำหนดลำดับขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาในการดำเนินงานและผู้รับผิดชอบจะต้องอ้างอิงจากสิ่งใด
๑๓. ถ้าไม่มีการเตรียมการจะส่งผลกระทบต่อการทำงานโครงการอย่างไร
๑๔. การเก็บข้อมูลในการทำโครงการสามารถทำได้ด้วยวิธีการใดบ้าง
๑๕. การลงมือปฏิบัติการทำโครงการมีลักษณะอย่างไร
๑๖. การเก็บข้อมูลในการทำโครงการมีผลดีอย่างไร
๑๗. ในระหว่างการทำโครงการ ปัญหาที่นักเรียนพบมากที่สุดคืออะไร
๑๘. เพราะเหตุใดจึงต้องทำการทดสอบชิ้นงานหลังจากทำโครงการเสร็จสิ้น
๑๙. การพัฒนาชิ้นงานมีประโยชน์อย่างไร
๒๐. ถ้าไม่ทดสอบและพัฒนาแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานที่สร้างขึ้นให้ดีก่อนการนำไปใช้ จะส่งผลอย่างไร
๒๑. การนำรูปเล่มของรายงานโครงการไปเผยแพร่ผ่านทางเว็บไซต์สามารถทำได้อย่างไร
๒๒. แฉงโครงการเป็นสื่อที่มีคุณค่าอย่างไร

ชั่วโมงที่ ๑

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพป้ายเตือนการทิ้งขยะบนกระดาน แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- จากภาพนักเรียนเห็นอะไรบ้าง
(ตัวอย่างคำตอบ ป้ายเตือนการทิ้งขยะและขยะ)
- นักเรียนคิดว่าปัญหานี้เกิดจากอะไร
(ตัวอย่างคำตอบ การทิ้งขยะไม่เป็นที่)
- นักเรียนคิดว่าผู้แก้ปัญหาได้มีการแก้ปัญหาอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ ใช้กล่องวงจรปิด และมีการเขียนป้ายเตือนการทิ้งขยะ)
- นักเรียนคิดว่าการแก้ปัญหาเกิดจากการทำโครงการหรือไม่
(ตัวอย่างคำตอบ เกิดจากการทำโครงการ)

๒. ตัวแทนนักเรียน ๒-๓ คน ออกมาเล่าประสบการณ์ การพบเจอการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันหน้าชั้นเรียนให้เพื่อน ๆ ฟัง

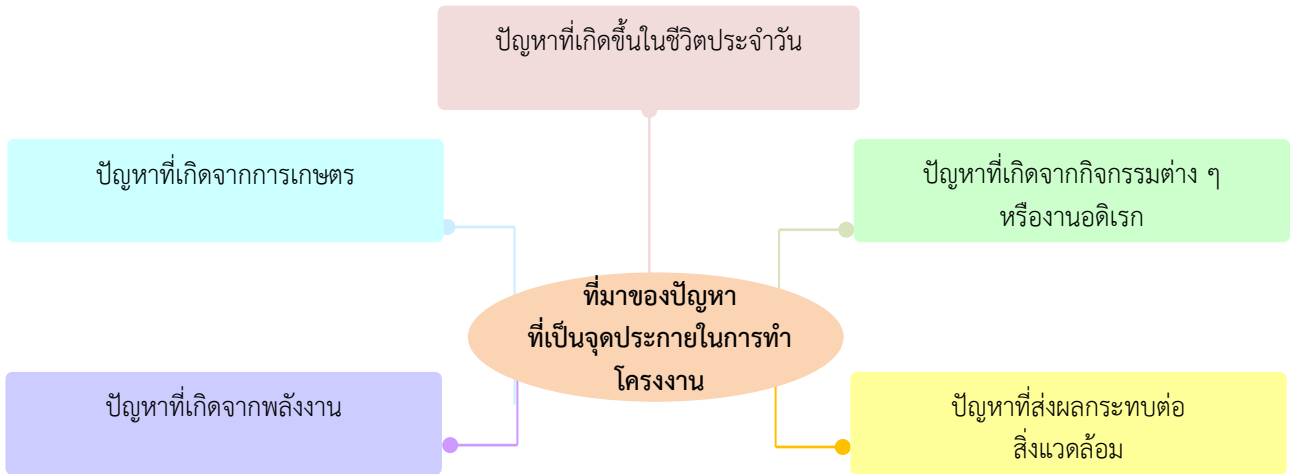
๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดปัญหา จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และจำแนกที่มาของปัญหาที่เป็นจุดประกายในการทำโครงการ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๕. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับการพิจารณาองค์ประกอบและข้อกำหนดในการพัฒนาโครงการ โดยเขียนคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



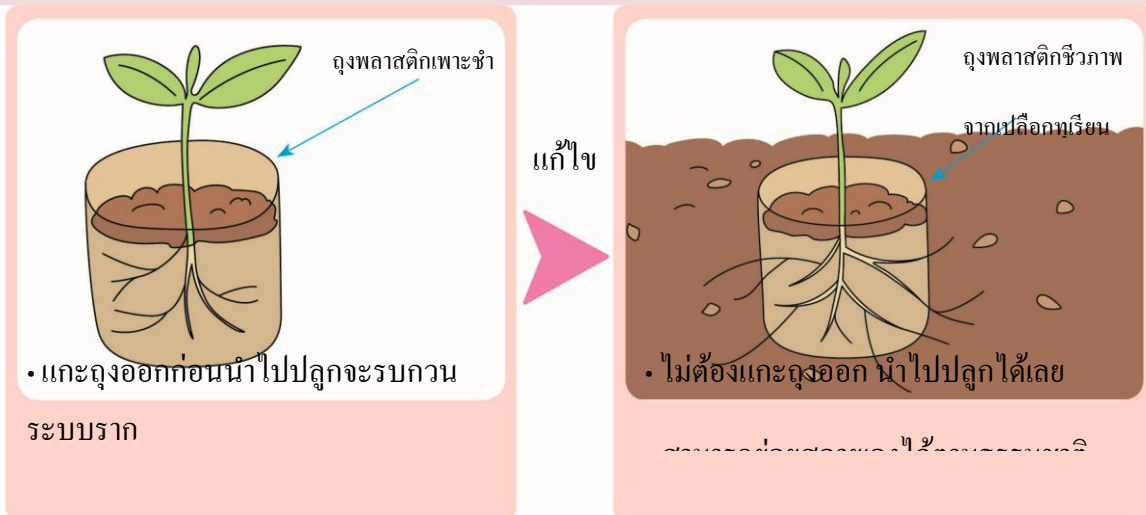
๖. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และพิจารณาแล้วระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ดังตัวอย่าง
ตัวอย่างที่ ๑ ปัญหาการรบกวนระบบรากและชยะจากถุงพลาสติกเพาะชำ
ระบุปัญหา

ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีเกษตรกรที่เพาะปลูกต้นไม้จำนวนมากในการเพาะชำต้นไม้ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ถุงดำหรือถุงพลาสติกเพาะชำในการเพาะชำต้นไม้ก่อนนำไปปลูกจริง เนื่องจากสะดวก ง่าย และราคาไม่แพง จึงทำให้เกิดการใช้กันอย่างแพร่หลาย หากลองสังเกตต้นไม้ที่ซื้อมาจากเกษตรกรหรือร้านขายต้นไม้ที่ใช้ถุงดำในการเพาะชำ เมื่อนำไปปลูกมักจะเจริญเติบโตช้า ไม่เหมือนกับตอนที่อยู่ในร้าน หรือบางทีต้นไม้ก็ตาย ปัจจัยหนึ่งเกิดจากการแกะถุงดำแล้วทำให้เกิดการรบกวนระบบรากของต้นไม้ โดยรากของต้นไม้จะติดอยู่กับถุงดำและขาดได้ง่าย เมื่อแกะต้นไม้ ออกจากถุง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและอาจทำให้ต้นไม้ตายได้ นอกจากปัญหาการรบกวนระบบรากแล้ว การใช้ถุงพลาสติกเพาะชำยังเป็นการเพิ่มปัญหาขยะตามมา เพราะถุงพลาสติกกว่าจะย่อยสลายได้ด้วยวิธีทางธรรมชาติต้องใช้เวลาานาน ปัญหาขยะเป็นปัญหาใหญ่อีกอย่างหนึ่งของประเทศไทยที่ต้อง รีบแก้ไข

วิธีการแก้ปัญหา

สร้างกระถางหรือถุงเพาะชำจากวัสดุธรรมชาติสามารถนำไปปลูกลงดินได้เลย และย่อยสลาย ได้เองตามธรรมชาติ เช่น กระถางจากใยมะพร้าว ถุงพลาสติกเพาะชำจากพลาสติกชีวภาพของเปลือกทุเรียน



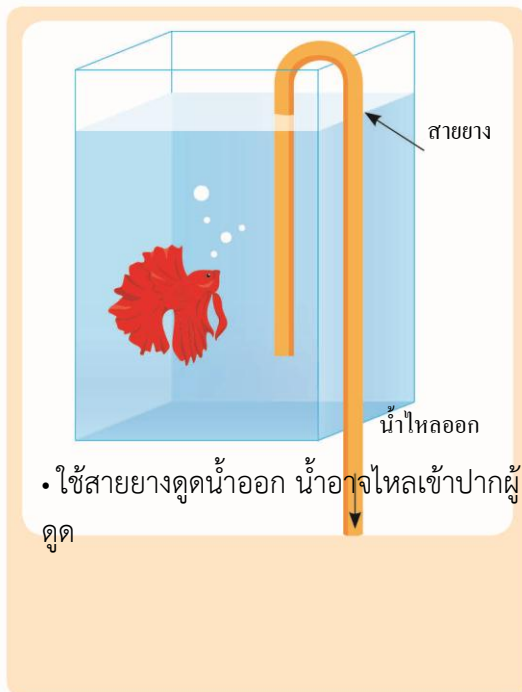
ตัวอย่างที่ ๒ ปัญหาความไม่สะดวกในการเปลี่ยนน้ำปลากัด ระบุปัญหา

ที่มาและความสำคัญ

ปลากัดเป็นปลาสวยงามที่อยู่คู่กับคนไทยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และจากข้อมูลของกรมประมงพบว่า ปลากัดเป็นปลาสวยงามที่มีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของปลาสวยงามที่ส่งออกของประเทศไทย ในการเพาะเลี้ยงปลากัดนั้น น้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่ช่วยให้ปลากัดอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งที่พบในการเพาะเลี้ยงปลากัด คือ การเปลี่ยนน้ำจากโหลปลากัดของผู้เลี้ยงปลากัดนั้นไม่สะดวก โดยเฉพาะการดูดน้ำออกจากโหลปลากัดต้องใช้สายยางจุ่มในโหลปลากัดและใช้ปากดูดน้ำออกจากสายยางแล้วปล่อยให้ น้ำไหลออกเองด้วยระบบกาลักน้ำ การใช้ปากดูดน้ำออกนี้อาจทำให้น้ำไหลเข้าปากของผู้เปลี่ยนน้ำได้

วิธีการแก้ปัญหา

การสร้างอุปกรณ์ที่อาศัยหลักการของกาลักน้ำ เพื่อใช้ดูดน้ำออกจากโหลปลากัด โดยเพียงจุ่มลงในโหลปลากัดน้ำก็สามารถไหลออกได้เอง



แก้ไข



ตัวอย่างที่ ๓ ปัญหาการเสียชีวิตขณะนอนหลับในรถยนต์ที่ติดเครื่องไว้ ระบุปัญหา

ที่มาและความสำคัญ

ตามข่าวจากโทรทัศน์ หน้าหนังสือพิมพ์ หรือสื่อออนไลน์พบว่า ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากการนอนหลับในรถยนต์ขณะที่รถยนต์ติดเครื่องไว้ปีละหลายราย ทั้งนี้เพราะอาจจะเหนื่อยล้าจากงาน การเดินทาง หรือรอคอยทำกิจกรรมบางอย่าง การนอนในรถจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้คนส่วนใหญ่ การติดเครื่องรถยนต์ไว้ ปิดกระจกมิดชิดและเปิดระบบปรับอากาศรถยนต์เป็นพฤติกรรมที่หลาย ๆ คนชอบทำขณะพักผ่อนในรถ การที่รถยนต์ติดเครื่องไว้จะมีแก๊สพิษชนิดหนึ่งที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และลอยเข้ามาในตัวรถทางระบบปรับอากาศรถยนต์ ระบบนี้นอกจากจะให้ความเย็นแล้ว ยังทำหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือ การดูดอากาศจากภายนอกเข้ามาไหลเวียนในรถยนต์ ช่วงที่ระบบปรับอากาศรถยนต์ดูดอากาศอาจทำให้แก๊สพิษชนิดนี้ลอยเข้ามาในรถยนต์ได้ โดยแก๊สพิษดังกล่าว คือ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นแก๊สพิษที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น การสูดดมเข้าไปเป็นเวลานานจะส่งผลต่อระบบหายใจและทำให้เสียชีวิตได้

วิธีการแก้ปัญหา

สร้างเครื่องตรวจวัดปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ในรถยนต์ หากมีปริมาณเกินกว่ากำหนดจะส่งเสียงและสั่นเตือนให้ผู้อยู่ในรถยนต์ทราบ



ตัวอย่างที่ ๔ ปัญหาความไม่สะดวกในการถืออาหารว่าง เครื่องดื่ม และขนมรับประทาน ระบุปัญหา

ที่มาและความสำคัญ

ในการอบรม สัมมนา ประชุม เข้าค่ายหรือทำกิจกรรมบางอย่างนั้นอาหารว่างมักจะถูกเสิร์ฟ
คั่นเวลาพัก อาหารว่างเหล่านี้ส่วนใหญ่มักจะมีเครื่องดื่มพวกชา กาแฟ น้ำผลไม้ ซึ่งเสิร์ฟคู่กับขนมหวาน
พวกขนมปัง เค้ก แชนด์วิช ในการรับประทานอาจจะใส่จานมารวมกัน หากที่ประชุมหรือที่สัมมนา
มีที่นั่งเพียงพอก็สามารถนำจานมาวางได้ แต่หากที่นั่งมีไม่เพียงพอต้องเร่งรีบหรือต้องยืนรับประทาน
อาจไม่สะดวกในการรับประทานและอาจทำให้หกเลอะเทอะได้

วิธีการแก้ปัญหา

สร้างแก้วที่มีหู โดยมีช่องใส่เครื่องดื่มและอีกช่องใส่ขนมอยู่รวมกัน เพื่อให้สะดวกในการถือ และหยิบ
รับประทาน



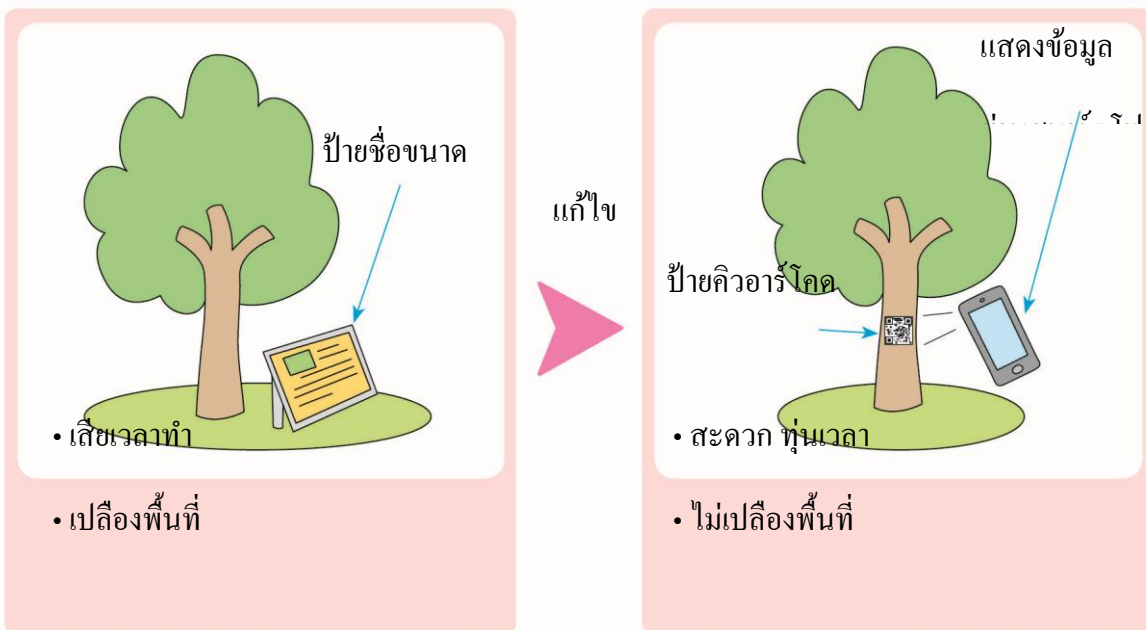
ตัวอย่างที่ ๕ ปัญหาไม่ทราบชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับต้นไม้หรือพืชผักต่าง ๆ ภายในศูนย์การเรียนรู้
เกษตรพอเพียงภายในโรงเรียนระบุปัญหา

ที่มาและความสำคัญ

ภายในศูนย์การเรียนรู้เกษตรพอเพียงภายในโรงเรียนจะมีต้นไม้ พืชผัก ผลไม้ อยู่หลากหลายชนิด ซึ่งบางชนิดอาจมีป้ายชื่อพร้อมบอกลักษณะ การดูแล การเก็บเกี่ยว สรรพคุณของต้นไม้หรือพืชผักนั้น ๆ ติดอยู่ และบางชนิดอาจไม่มีป้ายติดอยู่ การนำแผ่นป้ายเหล่านี้มาติดอาจทำให้เสียเวลาในการทำ และขนาดของแผ่นป้ายจะเปลืองพื้นที่หรือบดบังต้นไม้หรือพืชผักได้

วิธีการแก้ปัญหา

สร้างแผ่นป้ายบอกชื่อต้นไม้และพืชผักโดยมีคิวอาร์โคডอยู่ด้วย ซึ่งหากนำสมาร์ตโฟนมาสแกนที่คิวอาร์โคডนี้จะเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บไซต์ที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับต้นไม้และพืชผักชนิดนั้น



๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการกำหนดปัญหา ดังนี้

ในการทำโครงการจะต้องทำการกำหนดปัญหา เพื่อพิจารณาถึงปัญหาของสิ่งที่เราต้องการศึกษาหรือพัฒนา โดยมีทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ปัญหาที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ หรืองานอดิเรก ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่เกิดจากพลังงานและปัญหาที่เกิดจากการเกษตร ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดจุดประกายโครงการได้เป็นอย่างดี ซึ่งการทำโครงการจะต้องอาศัยองค์ประกอบ

และข้อกำหนดในการทำโครงการเป็นตัวตั้ง และในการกำหนดปัญหานั้นผู้ทำโครงการต้องกำหนดที่มาและความสำคัญ วิธีการแก้ปัญหา ระบุผลเสียก่อนการแก้ปัญหา และระบุผลดีหลังการแก้ปัญหานั้นได้

๘. นักเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกปัญหาที่สนใจมา ๑ ปัญหา แล้ววิเคราะห์การกำหนดปัญหาในหัวข้อต่อไปนี้

- ระบุปัญหา
- ที่มาและความสำคัญ
- วิธีการแก้ปัญหา
- เขียนภาพร่างเทคโนโลยีและวิธีการแก้ปัญหา

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การกำหนดปัญหาในการทำโครงการ เป็นการพิจารณาถึงปัญหาของสิ่งที่เราต้องการจะศึกษาหรือพัฒนา ซึ่งเป็นการระบุที่มาและความสำคัญ และวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ โดยถือว่าเป็นรากฐานสำคัญในการทำโครงการ

๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์ปัญหาของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจนและน่าสนใจ

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การกำหนดปัญหาในการทำโครงการ มีความสำคัญอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้ได้แนวทางการทำโครงการที่ชัดเจนและตรงประเด็น)

๑๒. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๑๓. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๒

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพคอมพิวเตอร์บนกระดาน แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- จากภาพคือภาพอะไร
(คอมพิวเตอร์)
- คอมพิวเตอร์ในภาพเป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใด
(คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือ desktop computer)
- จากภาพมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อะไรบ้าง
(จอภาพ ตัวเครื่องหรือเคส แป้นพิมพ์ เมาส์ ลำโพง)
- นักเรียนคิดว่าสิ่งที่นักเรียนเห็นจากภาพเป็นการรวบรวมข้อมูลแบบใด
(การสังเกต)

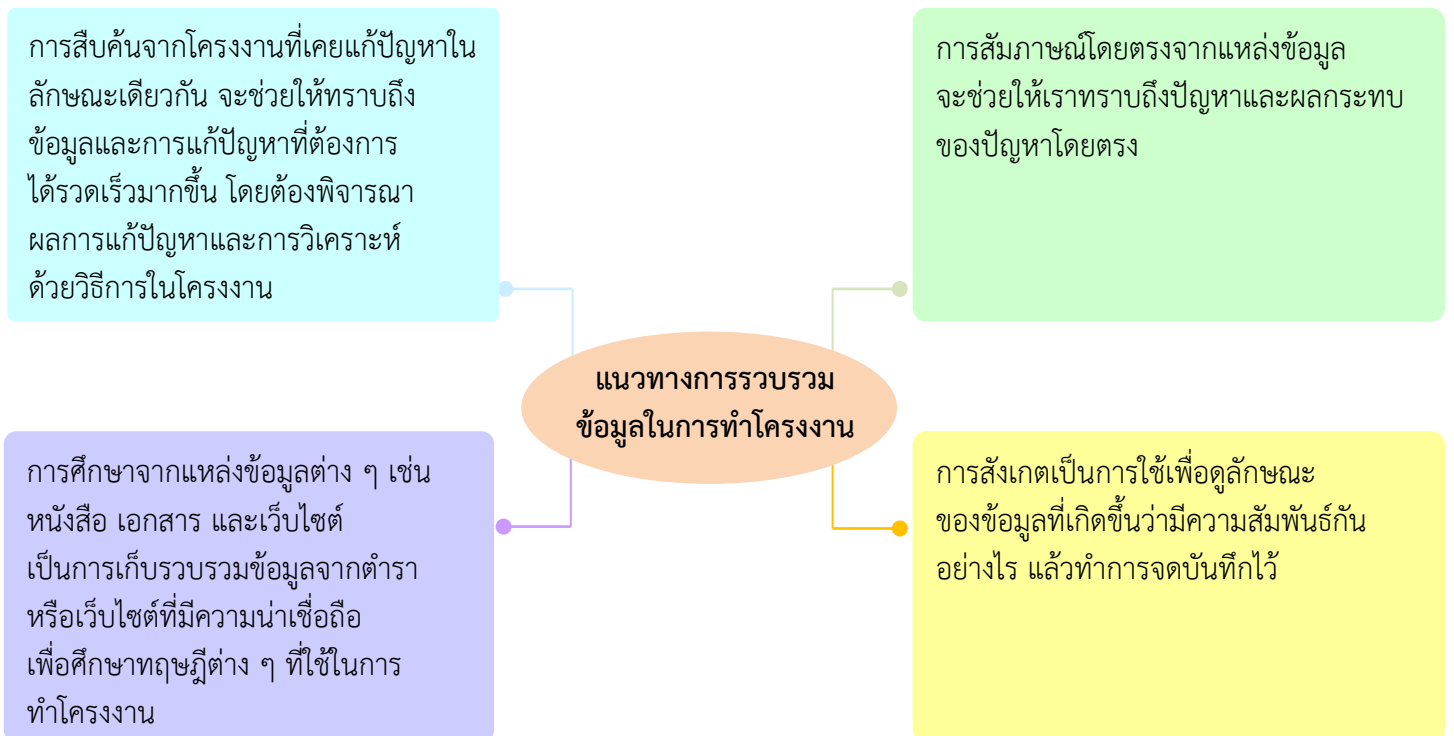
๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลและกำหนดขอบเขตของปัญหา จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับแนวทางการรวบรวมข้อมูลในการทำโครงงาน โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๔. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับขั้นตอนการกำหนดขอบเขตของปัญหา โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง

๕. การทำข้อเสนอโครงการ ทำให้ทราบถึงความพร้อมในการประเมินศักยภาพของผู้จัดทำโครงการ และให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการจัดทำ

๔. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ เป็นการระบุหรือกำหนดระยะเวลาในการทำโครงการให้ทราบถึงระยะเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินการตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ

๓. การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ

การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการนั้น จะช่วยให้เราสามารถระบุได้ว่าโครงการควรใช้อุปกรณ์อะไรในการทำงานบ้าง วางแผนเกี่ยวกับระยะเวลาในการทำงานได้ถูกต้อง และสามารถประเมินงบประมาณในการทำโครงการอย่างคร่าว ๆ ได้

๒. การกำหนดขอบเขตของโครงการ เป็นการกำหนดกรอบของปัญหา เพื่อที่จะได้ศึกษาหรือแก้ปัญหาในขอบเขตที่จำกัด ทำให้ผู้ทำโครงการไม่หลงทิศทาง

๑. การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นการบอกให้ทราบว่าโครงการนี้ทำอะไร และผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร

๕. นักเรียนร่วมกันอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด แล้วตอบคำถาม ดังนี้

นาฏฤดีต้องการทราบว่าอาจารย์ประจำชั้นทำอะไรบ้างในวันหยุดที่ผ่านมา นาฏฤดีจึงได้คิดหาวิธีการในการหาคำตอบ เพื่อคลายความสงสัย

- ถ้านักเรียนเป็นนาฏฤดี นักเรียนจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบที่สงสัย
(ตัวอย่างคำตอบ ใช้การสัมภาษณ์อาจารย์)
- ในขณะที่สัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะต้องทำสิ่งใดควบคู่กับการสัมภาษณ์ไปด้วย
(ตัวอย่างคำตอบ จดบันทึกคำตอบของผู้ถูกสัมภาษณ์ลงในแบบบันทึก)
- นักเรียนสามารถนำเทคโนโลยีใดมาใช้แทนการจดบันทึกผลการสัมภาษณ์ได้บ้าง
(ตัวอย่างคำตอบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เครื่องบันทึกเสียง)

๖. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายการกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการ หากมีข้อสงสัยสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ โดยมีหัวข้อ ดังนี้

๖.๑ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ

- การระบุปัญหา
- การตั้งวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา

๖.๒ การกำหนดขอบเขตของโครงการ

- เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
- ระยะเวลาในการดำเนินการ
- สถานที่ในการศึกษาค้นคว้า

๖.๓ การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ

- วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต

๖.๔ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ					
		สัปดาห์ที่ ๑	สัปดาห์ที่ ๒	สัปดาห์ที่ ๓	สัปดาห์ที่ ๔	สัปดาห์ที่ ๕	สัปดาห์ที่ ๖

การทำเค้าโครงโครงการ

- ชื่อโครงการ
- ผู้จัดทำโครงการ
- ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- สมมุติฐาน
- ขอบเขตของการทำโครงการ
- วิธีการดำเนินงาน
- ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- เอกสารอ้างอิง

๗. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- ถ้านักเรียนจะทำโครงการการสร้างหุ่นยนต์เพื่อแก้ปัญหา นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการใดบ้าง เพราะเหตุใดจึงเลือกวิธีการนั้น

(ตัวอย่างคำตอบ

๑. การสืบค้นโครงการที่เคยแก้ปัญหาลักษณะเดียวกัน เพราะจะช่วยให้เราทราบข้อมูลและการแก้ปัญหาที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น

๒. การสัมภาษณ์โดยตรงจากแหล่งข้อมูล เพราะจะได้ทราบถึงปัญหาและผลกระทบของปัญหาโดยตรงในพื้นที่นั้น ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์การสร้างหุ่นยนต์ไปแก้ปัญหา

๓. การศึกษาจากหนังสือ เอกสาร และเว็บไซต์ เพราะจะทำให้รู้จักทฤษฎีและขั้นตอนต่าง ๆ ในการประดิษฐ์หุ่นยนต์)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลและกำหนดขอบเขตของปัญหา ดังนี้ การพัฒนาโครงการจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการทำโครงการ ซึ่งมีแนวทาง

การรวบรวมข้อมูลในการทำโครงการ ทั้งการสืบค้นจากโครงการที่เคยแก้ปัญหาลักษณะเดียวกับการสัมภาษณ์โดยตรงจากแหล่งข้อมูล การสังเกต และการศึกษา จากหนังสือ เอกสาร และเว็บไซต์ นอกจากนี้จะต้องรวบรวมข้อมูลแล้ว ต้องกำหนดขอบเขตปัญหาในการทำโครงการ ประกอบไปด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ การกำหนดขอบเขตของโครงการ การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ และการทำข้อเสนอแนะโครงการ

ชั่วโมงที่ ๓

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. ใช้นักเรียนกลุ่มเดิมและหัวข้อปัญหาของแต่ละกลุ่มหัวข้อเดิมจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ แล้วร่วมกันกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการ โดยมีหัวข้อ ดังนี้

- การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ
- การกำหนดขอบเขตของโครงการ
- การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ
- ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ
- การทำเค้าโครงโครงการ

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การทำโครงการนั้นต้องมีการกำหนดขอบเขตของปัญหาในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อไม่ให้เกิดดำเนินงานหลุดกรอบ ซึ่งการกำหนดขอบเขตนั้นประกอบด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ การกำหนดขอบเขตของโครงการ การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ การกำหนดระยะเวลาในการทำโครงการ การทำข้อเสนอโครงการ

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการกำหนดขอบเขตของปัญหาตามหัวข้อปัญหาที่เลือกของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการมีประโยชน์อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้ขอบเขตของปัญหาแคบลง ตรงประเด็น และได้แนวทางในการทำโครงการที่ชัดเจน)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๖. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๔

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพเกี่ยวกับการออกแบบบ้านบนกระดาน แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- ภาพนี้คือภาพอะไร

(ตัวอย่างคำตอบ ภาพร่างการออกแบบการสร้างบ้าน)

- การสร้างบ้านไม่ออกแบบได้หรือไม่

(ได้/ไม่ได้)

- เพราะเหตุใดจึงต้องมีการออกแบบก่อนการสร้างจริง

(ตัวอย่างคำตอบ เพื่อให้เห็นโครงร่าง และแนวทางที่ชัดเจนว่าต้องการบ้านรูปแบบใด จะสร้างอย่างไร)

- นักเรียนคิดว่าการออกแบบหากไม่ใช้การวาดภาพด้วยมือ สามารถใช้อะไรเข้ามาช่วย

ในการออกแบบ

(ตัวอย่างคำตอบ คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์)

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การออกแบบและวางแผนการทำโครงการ จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปราย แล้วออกแบบกิจกรรมดำเนินงานโครงการ ในรูปแบบของตาราง โดยเขียนบันทึกคำตอบบนกระดาน ดังตัวอย่าง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ผู้รับผิดชอบ	ทรัพยากรที่ใช้	ระยะเวลาในการทำงาน (วัน)	ปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีแก้ปัญหา

๔. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปราย แล้วออกแบบแผนปฏิบัติงานโครงการในรูปแบบของตาราง โดยเขียนบันทึกคำตอบบนกระดาน ดังตัวอย่าง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลาในการทำงาน (วัน)																
		๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗

๕. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- การออกแบบและวางแผนการทำโครงการจัดทำขึ้นเพื่อสิ่งใด
(ตัวอย่างคำตอบ เพื่อเป็นแบบแผนในการดำเนินกิจกรรมโครงการ)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๖. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการออกแบบและวางแผนการทำโครงการ ดังนี้
แผนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม จะช่วยให้เราคำนวณเวลาและสามารถคาดการณ์เวลาที่ใช้ในการพัฒนาให้โครงการแล้วเสร็จได้ ดังเช่นตัวอย่างแผนการปฏิบัติงาน กิจกรรมสร้างอิฐมวลเบาจากเปลือกหอย พบว่า ต้องใช้เวลาเป็นอย่างน้อยทั้งสิ้น ๑๔ วัน จึงจะทำกิจกรรมนี้แล้วเสร็จ

๗. ใช้นักเรียนกลุ่มเดิมและหัวข้อปัญหาของแต่ละกลุ่มหัวข้อเดิม จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ แล้วร่วมกันออกแบบกิจกรรมและแผนการปฏิบัติงาน ลงในตารางที่ออกแบบไว้

๘. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การออกแบบและวางแผนการทำโครงการเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง โดยในการวางแผนการทำโครงการจะต้องกำหนดขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาในการดำเนินงาน

และผู้รับผิดชอบให้ครบถ้วน โดยอ้างอิงจากแผนการปฏิบัติงานในข้อเสนอโครงการ

๙. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการออกแบบกิจกรรมและแผนการปฏิบัติงานของกลุ่มตนเอง หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจนและน่าสนใจ

๑๐. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๑๑. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๕

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพคนกำลังประกอบหุ่นยนต์ แล้วตอบคำถาม ดังนี้



- นักเรียนคิดว่าคนในภาพกำลังทำกิจกรรมอะไร
(ประกอบหุ่นยนต์)
- นักเรียนคิดว่าการทำงานกิจกรรมโครงการของคนในภาพจัดอยู่ในขั้นตอนใดของการทำโครงการ
(ตัวอย่างคำตอบ การดำเนินงาน)
- นักเรียนคิดว่าเมื่อดำเนินงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องทำอะไร
(ตัวอย่างคำตอบ สรุปผลการดำเนินงาน)

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การดำเนินงานและสรุปผล จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมโครงการงาน โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง

1. การเตรียมการ เป็นการจัดหาวัสดุ เครื่องมือหรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำโครงการงาน ตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรบุคคล และเวลา

๒. การลงมือทำโครงการงาน เป็นการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามโครงการงานที่ออกแบบและวางแผนไว้ โดยใช้ทรัพยากรที่จัดเตรียมมา

๓. การทดสอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นการทดสอบชิ้นงานที่สร้างขึ้นว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการงานที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่สอดคล้องต้องรีบดำเนินการแก้ไข

๔. นักเรียนร่วมกันสังเกตและวิเคราะห์ภาพเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมโครงการงานอิฐมวลเบา จากเปลือกหอยแครงบนกระดาน แล้วเลือกภาพไปติดในตาราง ดังตัวอย่าง

การเตรียมการ	การลงมือทำโครงการงาน	การทดสอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
		

๕. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปราย แล้วออกแบบการบันทึกสรุปผลการทำกิจกรรม

๖. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- ในระหว่างการดำเนินงาน หากนักเรียนพบปัญหา นักเรียนจะอย่างไร
(ตัวอย่างคำตอบ ปรีक्षाครุที่ปรึกษาโครงการงานหรือผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ การดำเนินงานและสรุปผล ดังนี้
การดำเนินงานเป็นการลงมือทำโครงการจริงโดยเริ่มจากการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้
ในการทำโครงการ เมื่อเตรียมอุปกรณ์ครบแล้วก็เป็น การลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้
หลังจากนั้นนำชิ้นงานมาทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข หากไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และขอบเขต
ของโครงการ พร้อมทั้งต้องทำการสรุปผล บันทึกผลการดำเนินงานต่าง ๆ
 ๘. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มึนักเรียน ๑ คนที่
มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากนั้นสืบค้นตัวอย่างโครงการ ๑ เรื่อง แล้ววิเคราะห์
การดำเนินงานของโครงการนั้น
 ๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
การดำเนินงานและสรุปผลเป็นขั้นตอนที่ต้องเริ่มลงมือในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบ
และวางแผนไว้ ซึ่งประกอบไปด้วยการเตรียมการ การลงมือทำโครงการ และการทดสอบ
และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
 ๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ การวิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการตัวอย่าง
เรื่องที่เลือกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน
และน่าสนใจ
 ๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงาน
ที่มีแบบแผน
 ๑๒. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรม
ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไป
ได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม
เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๖

๑) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับส่วนประกอบของการเขียนรายงานโครงการ โดยเขียนบันทึกคำตอบ
เป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๒. สุ่มตัวแทนนักเรียน ๒-๓ คน ออกมาเล่าประสบการณ์การทำรูปเล่มรายงานให้เพื่อน ๆ ฟัง หน้าชั้นเรียน

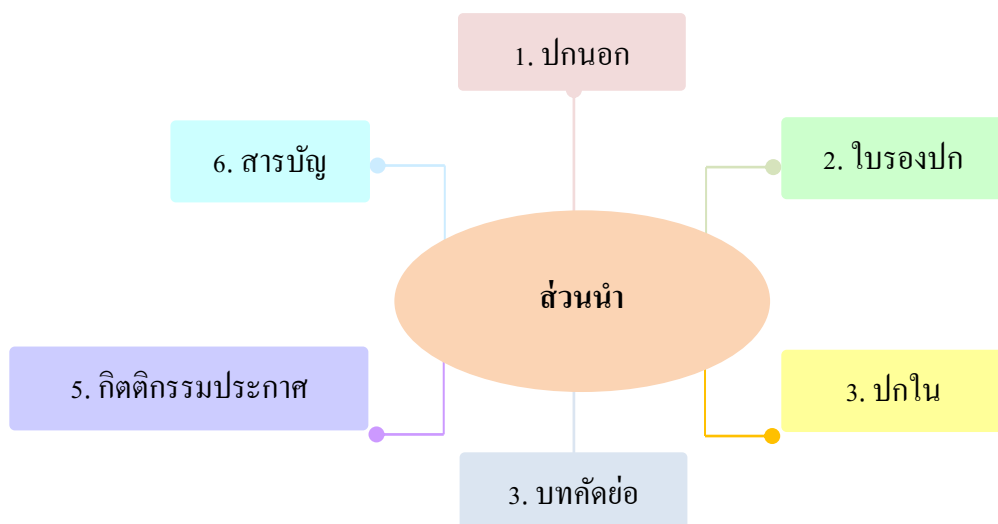
๒) ชั้นสอน

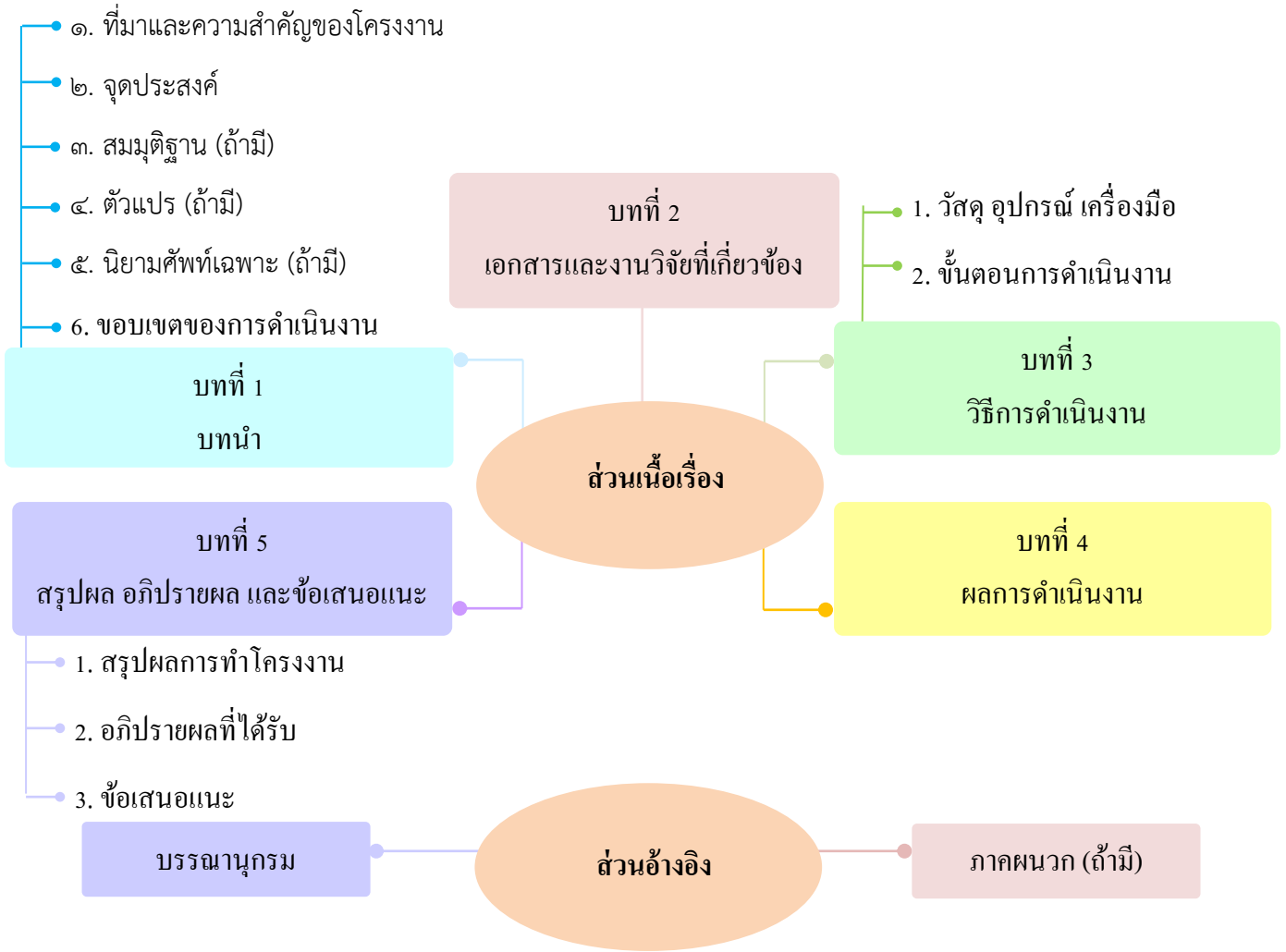
สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ส่วนประกอบของการเขียนรายงาน โดยเขียนบันทึกคำตอบ เป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง





๕. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เกี่ยวกับการเผยแพร่ผลงาน โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๖. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
- การจัดทำรายงานรูปเล่มโครงการมีกี่ส่วน อะไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ๓ ส่วน ส่วนนำ ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนอ้างอิง)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๗. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน ดังนี้
การนำเสนอผลการดำเนินงานของกิจกรรมโครงการ จะจัดทำในรูปแบบของรูปเล่มรายงาน ซึ่งการทำรูปเล่มรายงานประกอบด้วย ๓ ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนอ้างอิง ซึ่งจะบอกรายละเอียดของโครงการนั้น ๆ ไว้อย่างละเอียด เมื่อทำรูปเล่มรายงานโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถนำไปเผยแพร่ได้หลายรูปแบบ เช่น นำรูปเล่มรายงานโครงการไปเผยแพร่ จัดนิทรรศการ นำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์หรือทำเป็น VDO

๘. นักเรียนจับคู่หรือแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้มีนักเรียน ๑ คนที่มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์ โดยแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างโครงการที่นักเรียนสนใจ ๑ เรื่อง (หากมีโครงการที่ทำไว้แล้วสามารถใช้โครงการนั้นได้) แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นโครงการเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

๑. ส่วนนำ
๒. ส่วนเนื้อเรื่อง
๓. ส่วนอ้างอิง
๔. การเผยแพร่ผลงาน

เมื่อวิเคราะห์ แล้วสรุปข้อมูลตามหัวข้อ แล้วนำไปจัดทำใน PowerPoint พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

๙. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
การนำเสนอผลการดำเนินการของโครงการจะอยู่ในรูปเล่มรายงาน ซึ่งเป็นการเขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมดที่นักเรียนได้ศึกษา ผลที่ได้จากการทดลอง โดยต้องเขียนตามข้อเท็จจริงที่นักเรียนได้จากการทดลอง และสรุป อภิปรายผลภายใต้วัตถุประสงค์และขอบเขตที่นักเรียนกำหนดไว้

๑๐. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ การวิเคราะห์โครงการตามหัวข้อที่กำหนด โดยใช้โปรแกรมนำเสนอที่นักเรียนจัดทำไว้หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๑๑. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๑๒. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

ชั่วโมงที่ ๗

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับที่มาของปัญหาที่เป็นจุดประกายในการทำโครงการ โดยเขียนบันทึกคำตอบเป็นแผนภาพความคิดบนกระดาน ดังตัวอย่าง



๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น การสอบถามจากครูหรือผู้ปกครอง และห้องสมุด

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ตัวอย่างโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานในหนังสือเรียน การออกแบบและเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ ดังนี้

๑. โครงการส่งเสริมศึกษา
๒. โครงการสิ่งประดิษฐ์

โดยวิเคราะห์ในหัวข้อต่อไปนี้

๑. ประเภทของโครงการ
 ๒. ชื่อโครงการ
 ๓. โครงการนี้ทำอะไร
 ๔. โครงการนี้มีที่มาอย่างไร
 ๕. โครงการนี้แก้ปัญหาอะไร
 ๖. โครงการนี้มีประโยชน์อย่างไร
๔. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
- การทำโครงการจะต้องคำนึงถึงสิ่งใดเป็นสำคัญ
(ตัวอย่างคำตอบ ผลกระทบด้านลบที่มีต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวอย่างโครงการงานเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ดังนี้
การทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน เป็นการคิดค้นวิธีการหรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ อาจเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ในการทำงานปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และเป็นโครงการที่สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์หรือต่อยอดเทคโนโลยีให้มีคุณสมบัติที่ตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้ ซึ่งต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงาน

ชั่วโมงที่ ๘

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน (กลุ่มนี้จะใช้การทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา) จากนั้นเลือกปัญหาในชีวิตประจำวันที่นักเรียนสนใจ ๑ เรื่อง เพื่อนำมาทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา จากนั้นกำหนดขอบเขตปัญหาตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

๑. การระบุปัญหา
๒. ที่มาและความสำคัญ
๓. วิธีการแก้ปัญหา
๔. เขียนภาพร่างเทคโนโลยีและวิธีการแก้ปัญหา

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

ในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานต้องมีการกำหนดปัญหาเสียก่อน โดยมีขั้นตอนการกำหนดปัญหาที่ประกอบด้วย การระบุปัญหา ที่มาและความสำคัญ วิธีการแก้ปัญหา การร่างแบบเทคโนโลยีวิธีการแก้ปัญหา

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการกำหนดปัญหาในการทำโครงการของกลุ่มตนเอง หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- ถ้ากำหนดปัญหาในการทำโครงการผิดพลาด จะส่งผลให้เกิดสิ่งใด

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้การดำเนินกิจกรรมโครงการเกิดปัญหา และอุปสรรค และอาจส่งผลไปถึงเกิดความล้มเหลวในการทำโครงการ)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๙

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันรวบรวมข้อมูลเกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการของกลุ่มตนเอง จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การรวบรวมข้อมูลในการทำโครงการจะช่วยให้ทราบถึงความสำคัญของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และ แนวทางการแก้ปัญหา ตลอดจนเครื่องมือ อุปกรณ์ ความรู้และทฤษฎีต่าง ๆ

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการของกลุ่มตนเองหน้า ชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูล ได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

• นอกจากการรวบรวมข้อมูลจากหนังสือหรือเว็บไซต์แล้ว นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการใดได้อีก

(ตัวอย่างคำตอบ สืบค้นจากโครงการที่เคยแก้ปัญหาในลักษณะเดียวกัน การสัมภาษณ์โดยตรงจาก แหล่งข้อมูล การสังเกต)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงาน ที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๐

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดขอบเขตของปัญหาในหัวข้อโครงการของกลุ่มตนเอง โดยกำหนดขอบเขตของปัญหาตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

๑. การกำหนดวัตถุประสงค์

๒. การกำหนดขอบเขตของโครงการ

• เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

• ระยะเวลาในการดำเนินการ

• สถานที่ในการศึกษาค้นคว้า

๓. การประเมินข้อจำกัดและทรัพยากรที่ใช้ในการทำโครงการ

• วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต

๔. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ					
		สัปดาห์ที่ ๑	สัปดาห์ที่ ๒	สัปดาห์ที่ ๓	สัปดาห์ที่ ๔	สัปดาห์ที่ ๕	สัปดาห์ที่ ๖
๑.							
๒.							
๓.							

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการ จะช่วยให้เห็นภาพรวมของการทำโครงการอย่างมีแบบแผนคร่าว ๆ ว่าจะมีจุดมุ่งหมายอย่างไร ใช้งบประมาณเท่าไร ใช้เวลาในการดำเนินโครงการเท่าไร

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำโครงการมีประโยชน์อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้ได้แบบแผนในการทำโครงการที่ชัดเจน ในด้านของจุดมุ่งหมาย ด้านเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ ค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการดำเนินงาน)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๑

๑) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนร่วมกันทำเค้าโครงโครงการของกลุ่มตนเอง ตามหัวข้อในแบบฟอร์ม โดยจัดทำเป็นชิ้นงานที่ ๒ เรื่อง การทำเค้าโครงโครงการ

แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงโครงการ

ชื่อโครงการ _____

ผู้จัดทำโครงการ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ _____
ที่มาและความสำคัญของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

สมมุติฐาน (ถ้ามี)

ขอบเขตของการทำโครงการ

แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงโครงการ

วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ						ผู้รับผิดชอบ	หมายเหตุ
		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.		

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เอกสารอ้างอิง

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้
การทำเค้าโครงโครงการเป็นการเขียนบรรยาย อธิบายเรียงลำดับให้ครูที่ปรึกษาโครงการ
อ่านเค้าโครงโครงการพิจารณาในการอนุมัติให้จัดทำหรือดำเนินการ

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอเค้าโครงโครงการของกลุ่มตนเองให้ครูและเพื่อน ๆ ฟัง
หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน และเพื่อครูพิจารณาอนุมัติการทำโครงการ อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการ
นำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- ส่วนใดของเค้าโครงโครงการที่เป็นตัวคาดคะเนผลลัพธ์ของโครงการไว้ล่วงหน้า
(สมมุติฐาน)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงาน
ที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๒

๑) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบและวางแผนการทำโครงการของกลุ่มตนเองตามแบบฟอร์มดังนี้
 - การออกแบบกิจกรรมดำเนินงานโครงการ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ผู้รับผิดชอบ	ทรัพยากรที่ใช้	ระยะเวลา ในการทำงาน (วัน)	ปัญหาที่เกิดขึ้น และวิธีแก้ปัญหา

- การออกแบบแผนปฏิบัติงานโครงการ

ขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลาในการทำงาน (วัน)																
		๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การออกแบบและวางแผนการทำโครงการเป็นการกำหนดขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาในการดำเนินงาน และผู้รับผิดชอบให้ครบถ้วน โดยอ้างอิงจากแผนปฏิบัติงานในข้อเสนอโครงการ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ดังนี้

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการออกแบบและวางแผนการทำโครงการของกลุ่มตนเอง หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การกำหนดลำดับขั้นตอนในแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาในการดำเนินงานและผู้รับผิดชอบ จะต้องอ้างอิงกับสิ่งใด

(ตัวอย่างคำตอบ แผนปฏิบัติงานในเค้าโครงโครงการ)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๓

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการทำโครงการ และจัดสรรทรัพยากรบุคคลและเวลาในการทำกิจกรรมตามที่ออกแบบและวางแผนไว้

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การเตรียมการ เป็นการจัดหาวัสดุ เครื่องมือ หรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำโครงงาน ตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรบุคคลและเวลา

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนออุปกรณ์ในการจัดทำโครงงาน และการจัดสรรทรัพยากรบุคคล และเวลาในการทำกิจกรรมโครงงานของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- หากไม่มีการเตรียมการจะส่งผลกระทบต่อ การดำเนินกิจกรรมโครงงานอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เช่น ใช้เวลามากเกินกว่ากำหนด วัสดุและอุปกรณ์ไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมในการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงาน ที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๔

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงมือทำโครงงานตามแผนที่วางไว้ ถ้ามีปัญหาหรืออุปสรรค สามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาาร่วมกันโดยในแต่ละกิจกรรมในการทำโครงงาน นักเรียนต้องเก็บข้อมูลหรือหลักฐานในทุกขั้นตอนเสมอ

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การลงมือทำโครงงาน เป็นการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ออกแบบและวางแผนไว้ที่ละขั้นตอน โดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เตรียมมา และมีการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ในการดำเนินกิจกรรมแต่ละครั้งต้องมีการเก็บข้อมูลหรือหลักฐาน เช่น การถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายภาพเคลื่อนไหว การบันทึกข้อความ

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินกิจกรรมโครงงานของกลุ่มตนเองว่า มีความคืบหน้าอย่างไร เกิดปัญหาหรืออุปสรรคหรือไม่ เมื่อเกิดปัญหา นักเรียนแก้ปัญหาอย่างไรหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอเพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การเก็บข้อมูลในการทำโครงงาน สามารถทำได้โดยวิธีการใดบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ การถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายภาพเคลื่อนไหว การบันทึกข้อความ เช่น ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการถ่ายภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว)

ก) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๕

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงมือทำโครงการตามแผนที่วางไว้ ถ้ามีปัญหาหรืออุปสรรคสามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยในแต่ละกิจกรรมในการทำโครงการนักเรียนต้องเก็บข้อมูลหรือหลักฐานในทุกขั้นตอนเสมอ

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การลงมือทำโครงการ เป็นการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ออกแบบและวางแผนไว้ที่ละขั้นตอน โดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เตรียมมา และมีการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ในการดำเนินกิจกรรมแต่ละครั้งต้องมีการเก็บข้อมูลหรือหลักฐาน เช่น การถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายภาพเคลื่อนไหว การบันทึกข้อความ

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินกิจกรรมโครงการของกลุ่มตนเองว่า มีความคืบหน้าอย่างไร เกิดปัญหาหรืออุปสรรคหรือไม่ เมื่อเกิดปัญหา นักเรียนแก้ปัญหาอย่างไรหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอเพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การลงมือปฏิบัติการทำโครงการมีลักษณะอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ เป็นการปฏิบัติงานตามแผนที่ออกแบบและวางแผนไว้ที่ละขั้นตอน โดยการเก็บบันทึกข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ทุกครั้งที่ดำเนินกิจกรรม)

ก) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๖

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงมือทำโครงการตามแผนที่วางไว้ ถ้ามีปัญหาหรืออุปสรรคสามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาาร่วมกันโดยในแต่ละกิจกรรมในการทำโครงการนักเรียนต้องเก็บข้อมูลหรือหลักฐานในทุกขั้นตอนเสมอ

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การลงมือทำโครงการ เป็นการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ออกแบบและวางแผนไว้ทีละขั้นตอน โดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เตรียมมา และมีการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ในการดำเนินกิจกรรม แต่ครั้งต้องมีการเก็บข้อมูลหรือหลักฐาน เช่น การถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายภาพเคลื่อนไหว การบันทึกข้อความ

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินกิจกรรมโครงการของกลุ่มตนเองว่า มีความคืบหน้าอย่างไร เกิดปัญหาหรืออุปสรรคหรือไม่ เมื่อเกิดปัญหา นักเรียนแก้ปัญหาอย่างไรหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอเพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การเก็บข้อมูลในการทำกิจกรรมโครงการมีผลได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด และสามารถนำไปใช้ในการอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานในตัวเล่มรายงานโครงการให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี)

- ในระหว่างการทำโครงการ ปัญหาที่นักเรียนพบมากที่สุดคืออะไร

(ตัวอย่างคำตอบ คือ วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการชำรุด)

๓) ชั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๗

๑) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบชิ้นงานตามที่วางแผนไว้ หากมีปัญหาติดขัดหรือมีอุปสรรค ให้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ แล้วช่วยกันแก้ไขปรับปรุงตามแผนที่วางไว้ให้ดียิ่งขึ้น

๒) ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การทดสอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นการทดสอบชิ้นงานที่สร้างขึ้นว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่สอดคล้องต้องรีบดำเนินการแก้ไข

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดสอบชิ้นงาน และวิธีการแก้ไขปรับปรุงของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอ

เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- ทำไมจึงต้องทำการทดสอบชิ้นงานหลังจากทำโครงการเสร็จสิ้น

(ตัวอย่างคำตอบ เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาพัฒนาแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๘

๑) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทดสอบชิ้นงานตามที่วางแผนไว้ หากมีปัญหาหรืออุปสรรคให้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ แล้วช่วยกันแก้ไขปรับปรุงตามแผนที่วางไว้ให้ดียิ่งขึ้น

๒) ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การทดสอบและแก้ปัญหที่เกิดขึ้น เป็นการทดสอบชิ้นงานที่สร้างขึ้นว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่สอดคล้องต้องรีบดำเนินการแก้ไข

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดสอบชิ้นงาน และวิธีการแก้ไขปรับปรุงของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอเพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และน่าสนใจ

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- การพัฒนาชิ้นงานมีประโยชน์อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำให้ชิ้นงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้

ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุด)

- ถ้าไม่ทดสอบและพัฒนาแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานที่สร้างขึ้นให้ดีก่อนการนำไปใช้จะส่งผลเสียอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ หากนำไปใช้จริงอาจเกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่นได้)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๑๙

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอผลการดำเนินกิจกรรมโครงการในรูปแบบเล่มรายงาน โดยใช้โปรแกรมประมวลคำในการจัดทำ โดยจัดทำเป็นชิ้นงานที่ ๓ เรื่อง การทำรูปเล่มรายงานโครงการ

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การนำเสนอผลการดำเนินการของโครงการจะอยู่ในรูปแบบของรูปเล่มรายงาน ซึ่งเป็นการเขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมดของนักเรียนที่ได้ศึกษา ผลที่ได้จากการทดลอง โดยต้องเขียนตามข้อเท็จจริงที่นักเรียนได้จากการทดลอง และสรุป อภิปรายผลภายใต้วัตถุประสงค์และขอบเขตที่นักเรียนกำหนดไว้

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอรูปเล่มรายงานโครงการของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อาจใช้โปรแกรมนำเสนอในการนำเสนอเพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจน และนำเสนอใจ

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- หากจะนำรูปเล่มของรายงานโครงการไปเผยแพร่ผ่านทางเว็บไซต์ สามารถทำได้อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ ทำการบันทึกไฟล์รูปเล่มรายงานให้เป็นรูปแบบไฟล์ PDF แล้วนำไปอัปโหลดลงในเว็บไซต์ได้ตามต้องการ เช่น นำไปเผยแพร่ผ่านทาง Google Site)

๓) ชี้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

ชั่วโมงที่ ๒๐

๑) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

๑. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจัดทำแผนโครงการของกลุ่มตนเอง

๒) ชี้นสอน

สำรวจค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

การจัดทำแผนโครงการเป็นการนำเสนอและเผยแพร่สิ่งที่ได้จากการทำโครงการให้ผู้อื่นได้ศึกษา เพื่อแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ระหว่างผู้จัดทำโครงการกับผู้สนใจได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นกัน

อธิบายความรู้ (Explanation)

๓. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแผนผังโครงงานที่นักเรียนจัดทำหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

๔. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตอบคำถาม ดังนี้

- แผนผังโครงงานเป็นสื่อที่มีคุณค่าอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ เป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจของผู้ชมโดยใช้ภาพ ข้อความ และสัญลักษณ์ที่สวยงาม และมีความหมายที่เข้าใจง่าย)

๓) ขั้นสรุป

ตรวจสอบผล (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

๙. สื่อการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. ห้องคอมพิวเตอร์
๓. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

๑๐. การวัดผลประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

๑. ประเมินความรู้ เรื่อง ประเภทของโครงงาน (K) ด้วยแบบทดสอบ
๒. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
๓. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	๔	๓	๒	๑
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกันอย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทเฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิก ต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
การแสดงถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวม พร้อมยกตัวอย่างได้	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้สัมพันธ์กันมีการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล	อธิบายสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้พอเข้าใจ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ ๔.๑ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๑.๑ ตั้งใจเรียน ๔.๑.๒ เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ ๔.๑.๓ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ และเป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียน

ตัวชี้วัดที่ ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๔.๒.๑ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม ๔.๒.๒ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ ๔.๒.๓ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเผยแพร่แก่บุคคลทั่วไปนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม มีการบันทึกความรู้	ไม่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ ๖.๑ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๑.๑ เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน
๖.๑.๒ ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน	
ในการทำงานให้สำเร็จ	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้ดีขึ้น	
๖.๑.๓ ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง	และเป็นแบบอย่างที่ดี			

ตัวชี้วัดที่ ๖.๒ ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (๓)	ดี (๒)	ผ่าน (๑)	ไม่ผ่าน (๐)
๖.๒.๑ พุ่มเททำงานอดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา ในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ	ไม่ขยัน อดทน ในการทำงาน
๖.๒.๒ พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ให้งานสำเร็จ	ตามเป้าหมาย	
๖.๒.๓ ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมายก่อนเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	



แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

นักเรียนใช้ดินสอระบายลงใน หน้าคำตอบที่ถูกต้องให้เต็มวง

- ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ในการสรุปผลของโครงการงาน
 - ในการเขียนสรุปผลไม่ควรสรุปเฉพาะผลการทดลอง
 - สรุปผลและบทคัดย่อควรมีรูปและตารางประกอบ
 - ไม่ควรเขียนสรุปผลด้วยการคาดเดาโดยไม่มีข้อมูลสนับสนุน
 - สรุปผล คือ การย่อความทุกส่วนของรายงานไว้ในที่เดียว
 - สรุปผลของการทดลองและบทคัดย่อเป็นการเขียนเนื้อหาเดียวกันและเหมือนกันทุกส่วน
- การกำหนดหัวข้อโครงการควรเลือกข้อใดต่อไปนี้จะเหมาะสมที่สุด
 - หัวข้อจากความสนใจของตนเอง
 - หัวข้อโครงการที่มีผู้ศึกษา ยังมีไม่มาก
 - หัวข้อโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย
 - หัวข้อโครงการกำลังได้รับความนิยมในขณะนั้น
 - หัวข้อที่มีผู้ทำโครงการคล้ายคลึงกันและมีข้อมูลมากมาย
- ข้อใดส่งผลที่ดีที่สุดต่อการนำเสนอให้มีความน่าสนใจน้อยที่สุด
 - เตรียมเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา
 - การอ่านข้อความจากสไลด์ในการนำเสนอ
 - ใช้ความเร็วในการพูดเป็นธรรมชาติของตนเอง
 - เลือกยืนหรือนั่ง นำเสนอตามความเหมาะสมมากที่สุด
 - การนำเสนอโดยมีการพูดติดตลกให้ผู้ฟังผ่อนคลาย
- ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกในการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ หลังจากออกแบบและวางแผนการทำโครงการเรียบร้อยแล้ว
 - ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น
 - ทดสอบและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
 - จดบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อง่ายต่อการจัดเก็บ
 - จัดเตรียม จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ
 - ลงมือทำกิจกรรมตามโครงการที่ออกแบบและวางแผนไว้

5. นวัตกรรมสิ่งอำนวยความสะดวกในปัจจุบันเป็นผลมาจากการทำโครงการแก้ปัญหา สืบต่อกันมาจนได้นวัตกรรมต่าง ๆ ให้ใช้ในปัจจุบัน โครงการในข้อใดกำหนดปัญหาเพื่อต่อยอดได้เหมาะสมกับสังคมในปัจจุบัน และน่าสนใจมากที่สุด

- ① โครงการแผนผังอินโฟกราฟิก ระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพฯ และปริมณฑล
- ② โครงการแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน รดน้ำสวนหย่อมอัตโนมัติ
- ③ โครงการหลังคาสีเขียว (Green roof) ลดความร้อนในบ้าน
- ④ โครงการแผงโซลาร์เซลล์ ติดตามดวงอาทิตย์
- ⑤ โครงการเคสสมาร์ตโฟน ทำด้วยยางพารา

6. ข้อใดเป็นขั้นตอนการจัดทำโครงการที่ถูกต้อง

- ก. ออกแบบและวางแผนการทำโครงการ
- ข. รวบรวมข้อมูลและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- ค. กำหนดปัญหา
- ง. ดำเนินงานและสรุปผล
- จ. นำเสนอและเผยแพร่ผลงาน

- ① ก → ง → จ → ค → ข
- ② ก → ค → ข → ง → จ
- ③ ค → ข → ก → ง → จ
- ④ ค → ก → ข → ง → จ
- ⑤ ก → ข → ค → จ → ง

7. การรวบรวมข้อมูลในข้อใด ทำให้ได้ข้อมูลโครงการเทคโนโลยีด้านพลังงาน ตรงตามความต้องการมากที่สุด

- ① ค้นหาจากหนังสือและวารสาร
- ② สอบถามสัมภาษณ์ผู้คนในชุมชน
- ③ สังเกตอาคารบ้านเรือนที่ใช้พลังงาน ไม้สีเขียวลดความร้อนบนหลังคา
- ④ สืบค้นโครงการลักษณะเดียวกันทางเว็บไซต์ Sciencedirect, ThaiLIS
- ⑤ ข้อมูลจากการประชุมสัมมนาด้านประหยัดพลังงานด้วยเทคโนโลยีหลังคาสีเขียว

8. ในการนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน แม้บทคัดย่อจะอยู่หน้าสุด แต่สามารถเขียนได้หลังสุด เพราะเหตุผลในข้อใด

- ① บทคัดย่อ ต้องใช้ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก
- ② รวบรวมค่าผลการทดลอง แล้วนำมาเขียนแบบย่อให้กะทัดรัด
- ③ ต้องรอให้บทนำเขียนเสร็จก่อน แล้วจึงนำค่าจากบทนำมาเขียนบทคัดย่อ
- ④ บทคัดย่อต้องใช้ข้อมูลจากการสรุปผลและทุกส่วนของรายงานทั้งหมดมาเขียนอย่างย่อ
- ⑤ เพื่อลดการโจรกรรมผลงานของผู้อื่นมาเขียนรายงาน นำเสนอ จึงสามารถเขียนเมื่อโครงการเสร็จ

9. ข้อใดกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะศึกษาในการทำโครงการอิฐมวลเบาจากเปลือกหอยได้เหมาะสมที่สุด

- ① เพื่อสร้างอิฐมวลเบาจากเปลือกหอยแครง
- ② เพื่อลดปริมาณขยะของเปลือกหอยแครง และขยะจากภาคการเกษตร
- ③ โครงการนี้ครอบคลุมเฉพาะกรณีศึกษาเปลือกหอย 3 ชนิด ได้แก่ หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยนางรม
- ④ เพื่อศึกษาช่วงอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมกับการทำอิฐมวลเบาจากเปลือกหอย
- ⑤ โครงการนี้เพื่อตรวจสอบคุณภาพอิฐมวลเบาจากเปลือกหอยแครงกับอิฐมวลเบาที่ขายในท้องตลาด

10. การกำหนดหัวข้อโครงการในข้อใดนิยมใช้ในการทำโครงการระดับมัธยมมากที่สุด

- ① หัวข้อที่ตนเองเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ② หัวข้อที่ครูที่ปรึกษาแนะนำ
- ③ โครงการสัมพันธ์กับวิชาที่เรียนมา
- ④ ปัญหาของประเทศชาติที่ต้องการแก้ไข
- ⑤ โครงการที่ชื่นชอบสนใจต้องการศึกษาหาคำตอบ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

1.	3	6.	3
2.	1	7.	4
3.	2	8.	4
4.	4	9.	3
5.	1	10.	5



แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

นักเรียนใช้ดินสอระบายลงใน หน้าคำตอบที่ถูกต้องให้เต็มวง

- การกำหนดหัวข้อโครงการในข้อใดนิยมใช้ในการทำโครงการระดับมัธยมมากที่สุด
 - หัวข้อที่ตนเองเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 - หัวข้อที่ครูที่ปรึกษาแนะนำ
 - โครงการสัมพันธ์กับวิชาที่เรียนมา
 - ปัญหาของประเทศชาติที่ต้องการแก้ไข
 - โครงการที่ชื่นชอบสนใจต้องการศึกษาหาคำตอบ
- นวัตกรรมสิ่งอำนวยความสะดวกในปัจจุบันเป็นผลมาจากการทำโครงการแก้ปัญหา สืบต่อกันมาจนได้นวัตกรรมต่าง ๆ ให้ใช้ในปัจจุบัน โครงการในข้อใดกำหนดปัญหาเพื่อต่อยอดได้เหมาะสมกับสังคมในปัจจุบัน และน่าสนใจมากที่สุด
 - โครงการแผนผังอินโฟกราฟิก ระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพฯ และปริมณฑล
 - โครงการแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน รดน้ำสวนหย่อมอัตโนมัติ
 - โครงการหลังคาสีเขียว (Green roof) ลดความร้อนในบ้าน
 - โครงการแผงโซลาร์เซลล์ ติดตามดวงอาทิตย์
 - โครงการเคสสมาร์ทโฟน ทำด้วยยางพารา
- การรวบรวมข้อมูลในข้อใด ทำให้ได้ข้อมูลโครงการเทคโนโลยีด้านพลังงาน ตรงตามความต้องการมากที่สุด
 - ค้นหาจากหนังสือและวารสาร
 - สอบถามสัมภาษณ์ผู้คนในชุมชน
 - สังเกตอาคารบ้านเรือนที่ใช้พรรณไม้สีเขียวลดความร้อนบนหลังคา
 - สืบค้นโครงการลักษณะเดียวกันทางเว็บไซต์ Sciencedirect, ThaiLIS
 - ข้อมูลจากการประชุมสัมมนาด้านประหยัดพลังงานด้วยเทคโนโลยีหลังคาสีเขียว

4. ข้อใดกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะศึกษาในการทำโครงการอิฐมวลเบาจากเปลือกหอยได้เหมาะสมที่สุด

- ① เพื่อสร้างอิฐมวลเบาจากเปลือกหอยแครง
- ② เพื่อลดปริมาณขยะของเปลือกหอยแครง และขยะจากภาคการเกษตร
- ③ โครงการนี้ครอบคลุมเฉพาะกรณีศึกษาเปลือกหอย 3 ชนิด ได้แก่ หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยนางรม
- ④ เพื่อศึกษาช่วงอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมกับการทำอิฐมวลเบาจากเปลือกหอย
- ⑤ โครงการนี้เพื่อตรวจสอบคุณภาพอิฐมวลเบาจากเปลือกหอยแครงกับอิฐมวลเบาที่ขายในท้องตลาด

5. ข้อใดเป็นขั้นตอนการจัดทำโครงการที่ถูกต้อง

- ก. ออกแบบและวางแผนการทำโครงการ
- ข. รวบรวมข้อมูลและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- ค. กำหนดปัญหา
- ง. ดำเนินงานและสรุปผล
- จ. นำเสนอและเผยแพร่ผลงาน

- ① ก → ง → จ → ค → ข
- ② ก → ค → ข → ง → จ
- ③ ค → ข → ก → ง → จ
- ④ ค → ก → ข → ง → จ
- ⑤ ก → ข → ค → จ → ง

6. การกำหนดหัวข้อโครงการควรเลือกข้อใดต่อไปนี้จะเหมาะสมที่สุด

- ① หัวข้อจากความสนใจของตนเอง
- ② หัวข้อโครงการที่มีผู้ศึกษา ยังมีไม่มาก
- ③ หัวข้อโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- ④ หัวข้อโครงการกำลังได้รับความนิยมในขณะนั้น
- ⑤ หัวข้อที่มีผู้ทำโครงการคล้ายคลึงกันและมีข้อมูลมากมาย

7. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกในการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ หลังจากออกแบบและวางแผนการทำโครงการเรียบร้อยแล้ว

- ① ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น
- ② ทดสอบและแก้ปัญหที่เกิดขึ้น
- ③ จัดบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อง่ายต่อการจัดเก็บ
- ④ จัดเตรียม จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ
- ⑤ ลงมือทำกิจกรรมตามโครงการที่ออกแบบและวางแผนไว้

8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ในการสรุปผลของโครงการงาน

- ① ในการเขียนสรุปผลไม่ควรสรุปเฉพาะผลการทดลอง
- ② สรุปผลและบทคัดย่อควรมีรูปและตารางประกอบ
- ③ ไม่ควรเขียนสรุปผลด้วยการคาดเดาโดยไม่มีข้อมูลสนับสนุน
- ④ สรุปผล คือ การย่อความทุกส่วนของรายงานไว้ในที่เดียว
- ⑤ สรุปผลของการทดลองและบทคัดย่อเป็นการเขียนเนื้อหาเดียวกันและเหมือนกันทุกส่วน

9. ในการนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน แม้บทคัดย่อจะอยู่หน้าสุด แต่สามารถเขียนได้หลังสุด เพราะเหตุผลในข้อใด

- ① บทคัดย่อ ต้องใช้ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก
- ② รวบรวมค่าผลการทดลอง แล้วนำมาเขียนแบบย่อให้กะทัดรัด
- ③ ต้องรอให้บทนำเขียนเสร็จก่อน แล้วจึงนำค่าจากบทนำมาเขียนบทคัดย่อ
- ④ บทคัดย่อต้องใช้ข้อมูลจากการสรุปผลและทุกส่วนของรายงานทั้งหมดมาเขียนอย่างย่อ
- ⑤ เพื่อลดการ โจรกรรมผลงานของผู้อื่น มาเขียนรายงาน นำเสนอ จึงสามารถเขียนเมื่อโครงการงานเสร็จ

10. ข้อใดส่งผลที่ดีต่อการนำเสนอให้มีความน่าสนใจน้อยที่สุด

- ① เตรียมเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา
- ② การอ่านข้อความจากสไลด์ในการนำเสนอ
- ③ ใช้ความเร็วในการพูดเป็นธรรมชาติของตนเอง
- ④ เลือกลงหรือนั่งนำเสนอตามความเหมาะสมมากที่สุด
- ⑤ การนำเสนอ โดยมีการพูดติดตลกให้ผู้ฟังผ่อนคลาย

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

- | | | | |
|----|---|-----|---|
| 1. | ⑤ | 6. | ① |
| 2. | ① | 7. | ④ |
| 3. | ④ | 8. | ③ |
| 4. | ③ | 9. | ④ |
| 5. | ③ | 10. | ② |

แบบบันทึกสรุปผลการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

คำชี้แจง นักเรียนบันทึกสรุปผลการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้นี้





2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... (ผู้บันทึก)
(นางสาวสิริกร เกตุประเสริฐวงศ์)

ความเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวนุชจรี กลิ่นมณฑา)

หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวทัศนาศรี จรรจบโชค)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางกะพ้อม(คงลาภยั้งประชาชนุสรณ์)