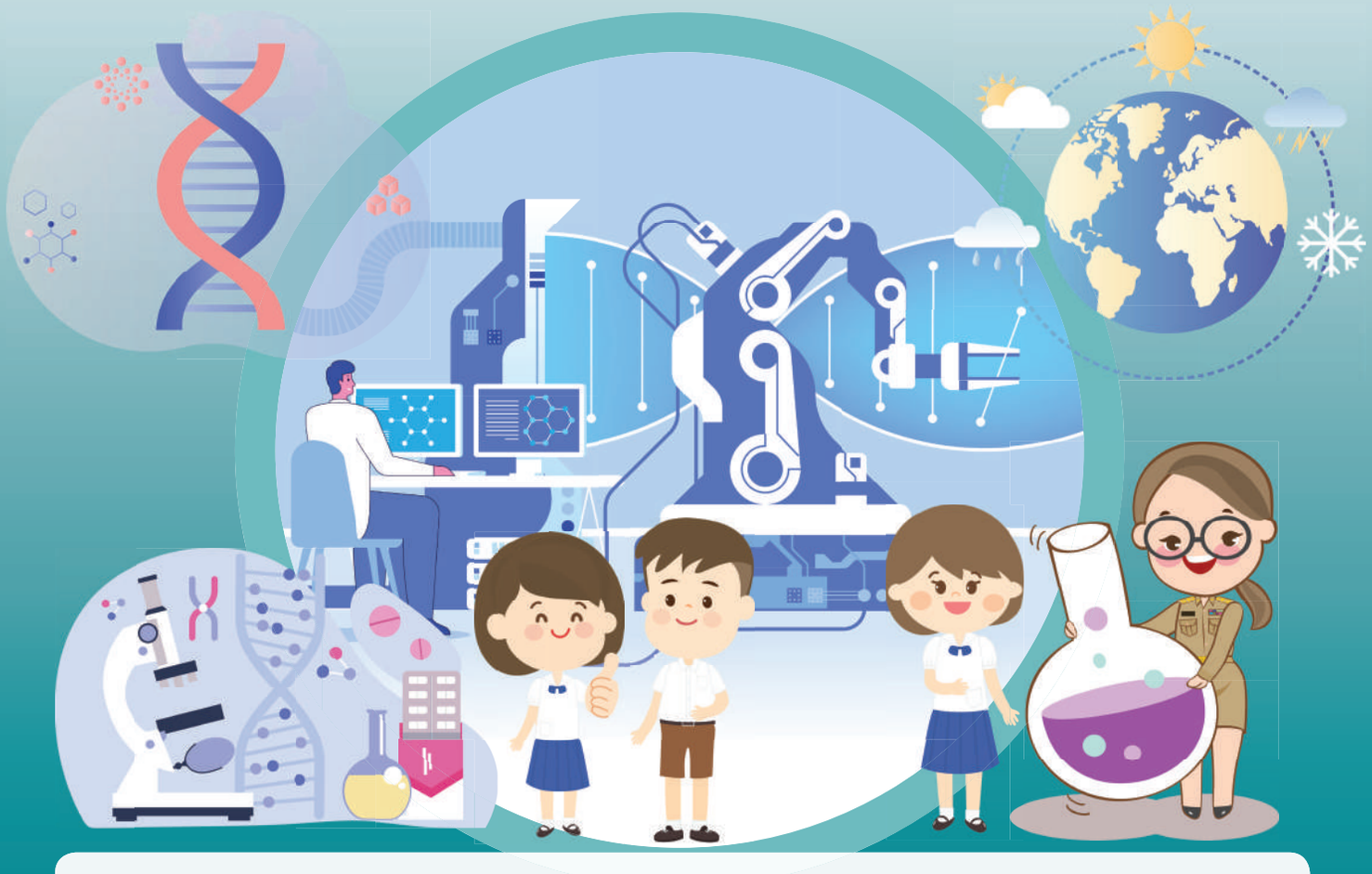
โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี



ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

ชื่อ - ชื่อสกุล.....เลขที่.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียน.....

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	1
กิจกรรมที่ 1 ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี	2
กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ	19
แบบทดสอบ	36
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	39
กิจกรรมที่ 1 เตรียมตัวระบุปัญหา	40
กิจกรรมที่ 2 ปัญหาคืออะไร	52
กิจกรรมที่ 3 หาวิธีแก้ปัญหา	62
กิจกรรมที่ 4 ออกแบบกัน	78
กิจกรรมที่ 5 วางแผนและสร้างกัน	94
กิจกรรมที่ 6 ทดสอบและประเมินผล	101
กิจกรรมที่ 7 จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน	108
แบบทดสอบ	113
บรรณานุกรม	117

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เทคโนโลยีทันโลก

ใบกิจกรรม

เรื่อง ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี

กิจกรรมที่ 1 ที่มาที่ไปของเทคโนโลยี

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายสาเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
2. วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

วัสดุ-อุปกรณ์

1. บัตรภาพกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

วิธีทำ

1. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้าน จากคำถามดังนี้
    - เทคโนโลยีคืออะไร
    - บ้านของนักเรียนในปัจจุบันมีเทคโนโลยีต่างจากอดีตอย่างไรบ้าง
    - นักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเกิดจากสาเหตุใด
2. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกเทคโนโลยีที่สนใจในบ้านของตนเอง 1 อย่างและให้ตัวแทนกลุ่มมาเขียนเทคโนโลยีที่กลุ่มตนเองเลือกหน้ากระดาน โดยมีกติกาว่ากลุ่มที่เขียนทีหลังห้ามเลือกเทคโนโลยีซ้ำกลับกลุ่มที่เขียนก่อนหน้า
3. นำเทคโนโลยีที่เลือกในข้อ 2 มาทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่องสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง และบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรม
4. นำเสนอถึงสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเองที่กลุ่มเลือก เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้
5. ศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยแบ่งกันอ่านภายในกลุ่มตามหัวข้อในใบความรู้ และแลกเปลี่ยนความรู้กัน
6. รับบัตรภาพเทคโนโลยีจากครู คนละ 1 ภาพ แล้วให้นักเรียนแต่ละคนเข้ากลุ่มตามบัตรภาพที่มีเทคโนโลยีเดียวกัน
7. แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
8. แต่ละกลุ่มนำใบกิจกรรมที่ทำแล้วไปติดรอบห้อง โดยจัดเป็นกิจกรรมเวียนฐาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยให้แต่ละกลุ่มเวียนฐานศึกษาผลงานของเพื่อน พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ฐานละ 5 นาที
9. ร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เพื่อให้ข้อสรุปว่า เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การที่เราเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสามารถวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำให้เราสามารถใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้อง

เหมาะสม รวมทั้งสามารถคาดการณ์เทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคตบนพื้นฐานของความรู้ และคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งต่อตนเอง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานเทคโนโลยี

บัตรภาพ
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของนาฬิกา

 นาฬิกาทราย	 **นาฬิกาลูกตุ้ม**
 นาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์	 **นาฬิกาดิจิทัล**
ที่มา : https://www.88watchtime.com/th/articles/112281--ยุคของนาฬิกาข้อมือ	

บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของเครื่องซักผ้า

ซักผ้าด้วยกระดานซักผ้า

ซักผ้าด้วยมือ

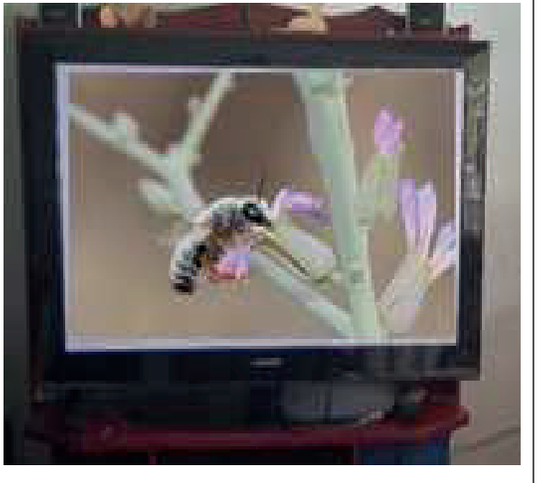
เครื่องซักผ้าฝาบนสองถัง

เครื่องซักผ้าฝาหน้า

บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของโทรทัศน์

โทรทัศน์ขาวดำ

โทรทัศน์สี

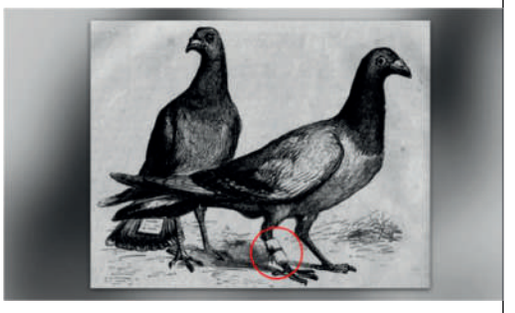


โทรทัศน์พลาสมา

โทรทัศน์ดิจิทัล

ที่มา: https://www.hstn.co.th/content/9810/วิวัฒนาการโทรทัศน์

บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของการสื่อสาร



นกพิราบสื่อสาร

โทรศัพท์มือถือแบบแอนะล็อก

จดหมาย

โทรศัพท์มือถือแบบดิจิทัล

โทรศัพท์บ้าน

สมาร์ตโฟน

บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงของเตา

 เตาก้อนเส้า	 เตาแก๊ส
 เตาฟืน	 เตาไฟฟ้า
 เตาอั้งโล่	 เตาแม่เหล็กไฟฟ้า

บัตรภาพการเปลี่ยนแปลงการบันทึกภาพ

คนวาดรูป

กล้องฟิล์ม

กล้องพับ

กล้องโพลารอยด์

กล้องคอมแพ็ค

ใบความรู้ที่ 1.1

เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

1. สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและวัฒนธรรม และด้านสิ่งแวดล้อม แต่ปัจจัยหลักของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี คือ ความต้องการของมนุษย์ที่จะหาวิธีการแก้ปัญหา

เทคโนโลยีที่ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นจะมีประโยชน์ ณ เวลาที่เกิดปัญหานั้น แต่เมื่อผ่านไปอาจพบปัญหาใหม่ที่ทำให้ต้องพัฒนาเทคโนโลยีให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งบางครั้งปัญหาที่เกิดขึ้น อาจเป็นปัญหาที่เพิ่มขึ้นจากปัญหาเดิม เราสามารถพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพและทันสมัยได้

1.1 ความต้องการของมนุษย์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหา

เมื่อมนุษย์มีความต้องการที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้เทคโนโลยีเดิมไม่ตอบสนองความต้องการ จึงต้องมีการพัฒนาและสร้างเทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่สามารถตอบความต้องของมนุษย์ในช่วงเวลาดังกล่าวได้ เช่น เทคโนโลยีการนำน้ำออกจากผัก

รูป 1(ก) การนำน้ำออกจากผักที่ล้าง โดยวิธีสะเด็ดน้ำใช้เวลานานและน้ำยังคงติดอยู่ในผักเป็นปริมาณมาก

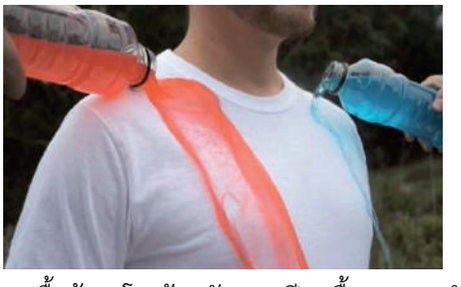
รูป 1(ข) การนำน้ำออก โดยการหมุนเหวี่ยงให้น้ำออกจากผัก ทำให้ไม่มีน้ำติดอยู่กับผัก

1.2 องค์ความรู้และความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ

เมื่อมนุษย์มีการวิจัย หาคำตอบ และคิดค้นความรู้ใหม่ ๆ จะทำให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยเฉพาะความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงที่มีสาเหตุมาจากองค์ความรู้และความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เช่น

การเปลี่ยนแปลงของเส้นใยที่ใช้ในการผลิตเสื้อผ้า ปัจจุบันมีการนำความรู้ด้านนาโนเทคโนโลยี มาผลิตเส้นใยนาโน และนำเส้นใยมาใช้ทอเป็นผ้าเพื่อทำเครื่องนุ่งห่ม โดยเส้นใยนาโนมีสมบัติที่แตกต่างจากผ้าแบบเดิม เช่น ป้องกันการเปียกชื้น ลดรอยยับ ช่วยยับยั้งแบคทีเรีย และช่วยลดการเกิดกลิ่น

นอกจากนี้ยังมีการนำความรู้เรื่องรังสีความร้อนมาพัฒนาเป็นตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ เอาไว้ถนอมอาหาร ให้เก็บสามารถเก็บได้นานขึ้น เช่น ตู้อบกล้วยตาก



รูป 2 เสื้อผ้านาโน ป้องกันการเปียกชื้น ลดรอยยับ ช่วยยับยั้งแบคทีเรีย

รูป 3 ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้สามารถเพิ่มระยะเวลาในการเก็บ และเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าทางการเกษตร

1.3 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ

เมื่อเศรษฐกิจมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดรูปแบบบริการด้านการเงินแบบไม่ต้องใช้เงินสด เช่น การชำระเงินค่าสินค้าและบริการผ่านช่องทางดิจิทัล (e-Payment) ที่ช่วยให้ผู้บริโภคเข้าถึงการบริการได้อย่างรวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายในการทำธุรกรรม และไม่ต้องเดินทางไปธนาคาร

รูป 4 การชำระเงินค่าสินค้าและบริการผ่านช่องทางดิจิทัล

1.4 การเปลี่ยนแปลงด้านสังคมและวัฒนธรรม

การเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมมาเป็นสังคมอุตสาหกรรม หรือจากสังคมชนบทมาเป็นสังคมเมือง ทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยต่าง ๆ เช่น การสื่อสารและการคมนาคมที่รวดเร็วและสะดวกมากกว่าในอดีตที่เป็นสังคมชนบท ขณะเดียวกันสิ่งของเครื่องเครื่องใช้และวิธีการเก่า ๆ หลายอย่างถูกยกเลิก เช่น การใช้เกวียนในการเดินทาง การใช้วัวควายไถนา การใช้หมอตำแยทำคลอด

1.5 การเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่รู้คุณค่าและการพัฒนาเศรษฐกิจไม่ได้ดำเนินควบคู่ไปกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้องคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อมาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เช่น การพัฒนาน้ำมันแก๊สโซฮอล การพัฒนารถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า

รูป 5 น้ำมันแก๊โซฮอลที่ผลิตจากผลิตผลทางการเกษตรช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศ

2. ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

2.1 การเปลี่ยนแปลงของบรรจุภัณฑ์

นอกจากมีการนำวัสดุธรรมชาติมาประดิษฐ์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันแล้ว มนุษย์ยังมีความพยายามและคิดสร้างสรรค์ ในการประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการความแปลกใหม่ สวยงาม ใช้สะดวก บรรจุภัณฑ์จึงเข้ามามีบทบาทในการเป็นเครื่องมือทางการตลาด

บรรจุภัณฑ์จากใบไม้

บรรจุภัณฑ์จากกระดาษ

บรรจุภัณฑ์ที่ส่งเสริมการขาย

2.2 การเปลี่ยนแปลงของยางลบ

คนในสมัยก่อนจะใช้ ขนมปังสีขาวที่ไม่มีขอบ เพื่อลบรอยดินสอแกรไฟต์และถ่านหิน ต่อมาจึงมีการคิดค้นยางลบที่ทำจากยางไม้ขึ้น แต่ก็ใช้ไม่สะดวก เนื่องจากยางไม้นั้น เน่าเสียและย่อยสลายได้เหมือนขนมปัง และต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบกระบวนการวัลคาไนเซชัน (vulcanization) ซึ่งเป็นวิธีการรักษายางไม้และทำให้เป็นวัสดุที่คงทนถาวรยางลบชนิดนี้จึงเป็นที่นิยมจนถึงปัจจุบัน

ขนมปังสีขาว

ยางไม้

ยางลบ

2.3 การเปลี่ยนแปลงของปากกา

ปากกาขนนกถูกสร้างขึ้นเป็นครั้งแรก โดยสามารถเขียนได้คมชัดและเขียนติดต่อกันได้นาน แต่ไม่มีหมึกในตัวเองต้องจุ่มหมึกทุกครั้งที่ใช้เขียน ทำให้เขียนได้ไม่สะดวก และเปื้อนง่าย จึงมีการพัฒนาเป็นปากกาหมึกซึม มีหลอดหมึกในตัว ทำให้ไม่ต้องเติมหมึกตลอดเวลา แต่มีลายเส้นขนาดใหญ่ เขียนแล้วจะไม่แห้งทันที ทำให้หมึกอาจติดมือเลอะเทอะในขณะเขียนได้ จึงมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผลิตปากลูกลื่น เป็นปากกาที่มีลูกกลิ้งขนาดเล็กอยู่ที่ปลายปาก เวลาเขียนลูกกลิ้งจะหมุนทำให้หมึกออกมาติดบนกระดาษ แต่เขียนแล้วไม่สามารถลบได้ ในปัจจุบันมีการผลิตปากกาลบได้ โดยใช้หมึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพสีตามอุณหภูมิ เมื่อต้องการลบสามารถนำยางลบที่ปลายปากกามาทำการถูไปมาทำให้เกิดความร้อนจากการเสียดสีขึ้น และ

ปากกาขนนก ปากกาหมึกซึม ปากกาลูกลื่น ปากกาลบได้

2.4 การเปลี่ยนแปลงวิธีการให้ปุ๋ยแก่พืชทางการเกษตร

ในอดีตมีการให้ปุ๋ยแก่พืชโดย**ใช้แรงงานคน** ในการหว่านปุ๋ยลงในแปลงผัก หรือนาข้าว ซึ่งต้องใช้ปุ๋ยต่อไร่ในปริมาณสูง ใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก ใช้เวลานานในการใส่ปุ๋ย ให้ปุ๋ยกระจายไม่ทั่วถึงพื้นที่ และปุ๋ยอาจเป็นอันตรายกับผู้ใส่ปุ๋ยที่ต้องสัมผัสโดยตรง จึงมีการพัฒนาวิธีและอุปกรณ์ใส่ปุ๋ยขึ้นโดย**ใช้เครื่องพ่น** ทำให้ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ต่อไร่ลดลง แต่ก็ยังมีข้อเสียคือ แรงงานยังคงต้องสัมผัสกับปุ๋ย อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ใช้เวลานาน และแรงงานจำนวนมาก ต่อมาจึงมีการนำ**โดรนมาประยุกต์ในการให้ปุ๋ย** ทำให้ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ต่อไร่ลดลง ลดการใช้แรงงานคน และย่นระยะเวลาการใส่ปุ๋ย รวมทั้งใส่ปุ๋ยได้ทั่วถึง

การให้ปุ๋ยโดยใช้แรงงานคน การให้ปุ๋ยโดยใช้เครื่องพ่น การให้ปุ๋ยโดยใช้โดรน

เทคโนโลยีสร้างหรือพัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวก แก้ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นกับสาเหตุหรือปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้และความก้าวหน้าจากศาสตร์ต่าง ๆ สภาพเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสามารถในการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ จึงมีความสำคัญที่ช่วยให้ตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งเป็นแนวทางในการคาดการณ์เทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกเทคโนโลยีที่สนใจในบ้านของตนเอง 1 อย่าง จากนั้นวิเคราะห์เทคโนโลยีที่กลุ่มตนเองเลือกว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และบอกสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในบ้านของตนเอง

เทคโนโลยีเดิม	เทคโนโลยีปัจจุบัน	สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
.....	. .....	....

ใบกิจกรรมที่ 1.2
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

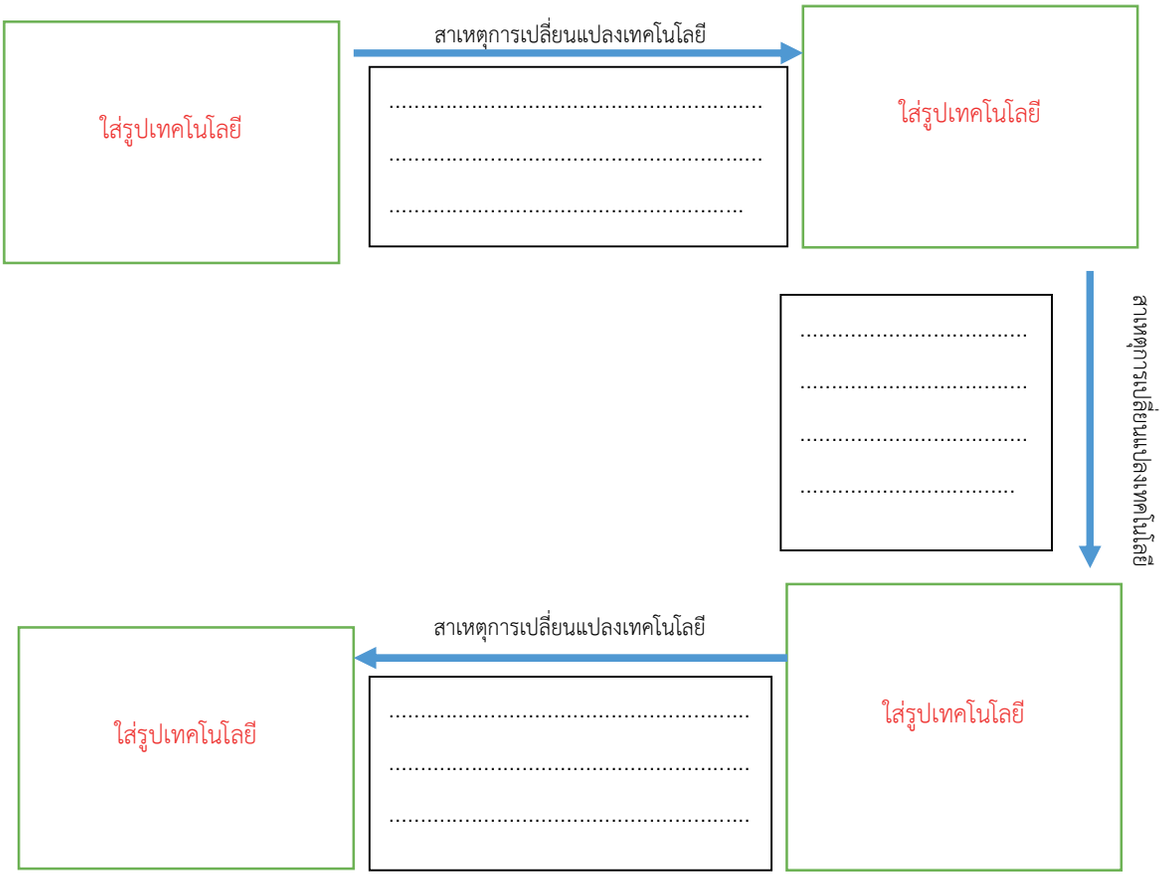
สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียงบัตรภาพตามลำดับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี แล้วบอกสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีตามลำดับ

เทคโนโลยี.....



2. คาดการณ์เทคโนโลยีที่นักเรียนทำในข้อ 1 ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรในอนาคต ให้นักเรียนวาดรูปประกอบ พร้อมอธิบายลักษณะและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีนั้น

รูปเทคโนโลยี	**ลักษณะของเทคโนโลยี**	**สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี**
	....	....

หมายเหตุ นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของตนเอง และต้องให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ

ใบกิจกรรม

เรื่อง เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีสร้างได้ยังไงนะ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น

วัสดุ-อุปกรณ์

1. บัตรภาพปากกาแบบกด
2. บัตรภาพกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู□

วิธีทำ

1. ศึกษาบัตรภาพปากกาแบบกด แล้วตอบคำถาม “แต่ละส่วนประกอบของปากกาคืออะไร และใช้ความรู้อะไรในการสร้างและพัฒนาขึ้น”
2. ดูวีดิทัศน์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น และศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ความรู้สร้างเทคโนโลยี
3. รับบัตรภาพส่วนประกอบของเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ 1 คน ต่อ 1 ภาพ แล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มกันเพื่อให้ภาพที่ได้ประกอบเป็นเทคโนโลยีอันเดียวกัน
4. แต่ละกลุ่มรับกระดาษปรู๊ฟ พร้อมปากกาเคมี
5. นำบัตรภาพเทคโนโลยีที่ได้มาทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู้ ลงในกระดาษปรู๊ฟ
6. แต่ละกลุ่มนำใบกระดาษปรู๊ฟ ไปติดกระดานนำเสนอถึงความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยจัดเป็นกิจกรรมนำเสนอหน้าชั้นเรียน และร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนักเรียนคนอื่น
7. ร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีกับความรู้ด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับความรู□ด้านต่าง ๆ อย่างมาก เพราะในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีใดขึ้นมานั้นต้องใช้ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชามาบูรณาการร่วมกัน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์หรือการแก□ป□ญหาต่าง ๆ ดังนั้น เราต้องมีการศึกษา บูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขา เพื่อสร้างเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงาน และการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข
8. ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก

บัตรภาพปากกาแบบกด

ปลอกปากกา

ที่กด

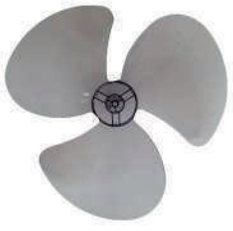
สปริง

ไส้ปากกา

บัตรภาพกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู

1. บัตรภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีพัดลม

<table>
<tr>
<td>
มอเตอร์ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ส่งกำลังหมุนในระดับความเร็วต่าง ๆ
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า</td>
<td>
ตัวส่าย ทำหน้าที่บังคับให้การส่ายไปทางซ้ายขวาได้ไม่เกิน 90 องศา
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไก เฟือง รอก</td>
</tr>
<tr>
<td>
ตัวเฟื่อง เป็นเฟืองพลาสติก บังคับให้หมุนอยู่กับตำแหน่งตรงหน้า
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไก เฟือง รอก</td>
<td>
ตะแกรงหน้าและหลัง เป็นส่วนป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้มือหรืออวัยวะต่างของผู้ใช้ไปโดนใบพัดลม ทำจากเหล็กดัดให้เป็นตะแกรง
ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในการออกแบบ การเชื่อมวัสดุ</td>
</tr>
<tr>
<td> 
ใบพัดลม ทำหน้าที่ให้กำลังลม ลักษณะเป็นใบพัด ส่วนมากนิยมทำจากพลาสติก
ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่อง วัสดุ และคณิตศาสตร์ เรื่อง การคำนวณมุม ความสูง</td>
<td>
สวิตซ์ควบคุมความเร็ว ทำหน้าที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้าเพื่อ เพิ่ม – ลด ระดับความเร็ว
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า</td>
</tr>
</table>

 โครงพัดลม มีหน้าที่ยึดมอเตอร์และอุปกรณ์ของเครื่อง **ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและวัสดุ**	 **ปลั๊กเสียบ** ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากไฟบ้าน ส่งต่อเข้าชุดมอเตอร์ให้ทำงาน **ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า**

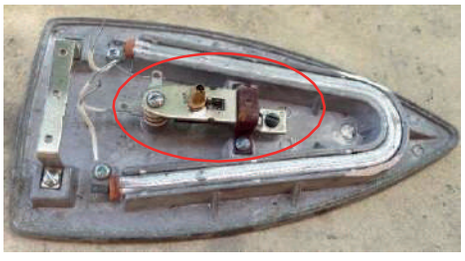
ที่มา https://sites.google.com/site/phadlmfan/

2. บัตรภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีเตารีด

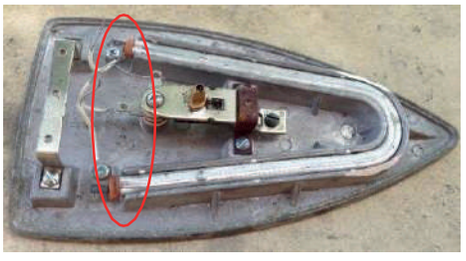
 มือจับ ทำหน้าที่เป็นส่วนที่ป้องกันไม่ให้ความร้อนแพร่กระจายมาที่มือขณะที่รีดผ้า ทำด้วยพลาสติกทนความร้อน และออกแบบให้จับถนัดมือ **ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุศาสตร์ และความรู้ด้ารการออกแบบ ผลิตภัณฑ์**	 **ฝาครอบ** ทำหน้าที่ในการปกปิดชิ้นส่วนที่อยู่ข้างในตัวเครื่องและป้องกันไม่ให้ผู้ใช้สัมผัส ทำด้วยเหล็กชุมโครมเมียม **ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า วัสดุศาสตร์**

สายไฟ ทำหน้าที่เป็นรับพลังงานไฟฟ้าส่งไปยังเตารีด
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุศาสตร์ ไฟฟ้า

แผ่นความร้อน ทำหน้าที่ปืนตัวช่วยให้ความร้อนกระจายเต็มพื้นเตารีด
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุศาสตร์



ชุดปรับอุณหภูมิ ประกอบด้วยปุ่มปรับอุณหภูมิ โลหะไบเม-ทอล และหน้าสัมผัสเตารีด ทำหน้าที่เป็นตัวกลางส่งความร้อนสู่แผ่นความร้อน ของเตารีด
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า กลไก วัสดุศาสตร์



ขดลวดความร้อน ทำหน้าที่เป็นตัวรับพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน และส่งต่อไปยังแผ่นความร้อน
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า วัสดุศาสตร์

พื้นเตารีด ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับความร้อนจากแผ่นความร้อนไปยังผ้าที่รีดทำมาจากเหล็กชุบโครมเมียม
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า และวัสดุ

ที่มา : http://www.thaigoodview.com/library/contest1/tech04/57/mod03.htm

: https://www.thaimechanic.com/article-176-read.html

3. บัตรภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีดินสอ

ไส้ดินสอดำ ทำมาจากแร่แกรไฟต์ เป็นแร่ที่เป็นธาตุคาร์บอน เช่นเดียวกับถ่านหินและเพชร เมื่อออกแรงกดแกรไฟต์จะเกิดรอยสีดำบนวัสดุต่าง ๆ

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของธาตุแกรไฟต์

ด้านจับดินสอ ทำจากไม้ ที่มีสมบัติแข็งแรง

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของไม้

รูปทรงด้านจับ ต้องออกแบบด้านจับ และความกว้างและความยาวของดินสอที่เหมาะสมให้จับถนัดมือ

ความรู้ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

4. บัตรภาพเทคโนโลยีการทำน้ำยาล้างจานมะกรูด

<table>
<tr>
<td>
มะกรูด เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการทำความสะอาดภาชนะจากเศษอาหารหรือสิ่งสกปรก ผิวลูกมะกรูดมีกลิ่นหอม
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สมบัติของมะกรูด</td>
<td>
สารเคมี Sodium Lauryl Ether Sulfate หรือ N70 เป็นสารลดแรงตึงผิว มีคุณสมบัติในการทำความสะอาดและทำให้เกิดฟอง
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสารเคมี</td>
</tr>
<tr>
<td>
เกลือ ใส่ในน้ำยาล้างจาน เพื่อให้เกิดความเข้มข้นและหนืดของน้ำยาล้างจาน
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของสาร สารประกอบ การทำปฏิกิริยาเคมี</td>
<td>
ผงขมิ้น เป็นสมุนไพรที่มีสีเหลือง ใส่ในน้ำยาล้างจานเพื่อทำให้เกิดสีเหลืองน่าใช้
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สมบัติของขมิ้น</td>
</tr>
<tr>
<td>
ต้มมะกรูดกับน้ำเปล่า เพื่อให้สารที่อยู่ในมะกรูดออกมาอยู่ในน้ำ เป็นการสกัดสารสำคัญออกจากมะกรูด โดยการใช้ความร้อน
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิธีการสกัดสาร</td>
<td>
กรองน้ำมะกรูด เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออก (เปลือกและเมล็ด)
ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิธีการกรอง และวัสดุอุปกรณ์</td>
</tr>
</table>

ใบความรู้ที่ 2.1
เรื่อง ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น

“ศาสตร์” มีความหมาย 3 ลักษณะ คือ

1. ศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและกฎที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ

2. ศาสตร์ หมายถึง สาขาวิชาหรือสาขาความรู้ต่าง ๆ อาทิ ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และดาราศาสตร์ ซึ่งจัดเป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เศรษฐศาสตร์ และสังคมวิทยา จัดเป็นสังคมศาสตร์ เกษตรและวิศวกรรม จัดเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์

3. ศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่เป็นกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้ได้ความรู้ที่สามารถทดสอบได้ ซึ่งกระบวนการที่กล่าวก็ประกอบไปด้วย 1) การสังเกตปรากฏการณ์ในธรรมชาติแล้วกำหนดปัญหา 2) การตั้งสมมุติฐาน 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ และ 5) การสรุปผล

ดังนั้น “ศาสตร์” เป็นได้ทั้งส่วนที่เป็นความรู้หรือสาขาวิชา

เทคโนโลยีเกิดจาการนำความรู้ด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สร้างและพัฒนาเทคโนโลยี ปัจจุบันเมื่อความกว้าหน้าทางความรู้มีมากขึ้น จึงนำความรู้ต่าง ๆ มาพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย ตอบสนองความต้องการของมนุษย์อยู่ตลอดเวลา

1. เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ปรากฏการณ์ของธรรมชาติหรือเรื่องที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยมนุษย์ทำการศึกษาอย่างมีขั้นตอนและกระบวนการ คือมีการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบและชัดเจน ดังนั้นจึงมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสร้างและพัฒนาเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นวิธีการหรือชิ้นงานในการตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาของมนุษย์ โดยขอยกตัวอย่างที่เกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ ที่ใช้สร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยี

ความรู้ด้านชีววิทยา	เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ทำให้มีการสร้างกล้องจุลทรรศน์ เทคโนโลยีทางการแพทย์ เทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรม เป็นต้น
ความรู้ด้านเคมี	เป็นการศึกษาเกี่ยวกับธาตุ สาร สารประกอบ การเปลี่ยนแปลงของสสาร ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น มีการนำความรู้ต่าง ๆ เหล่านี้ มาสร้างและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี เป็นต้น
ความรู้ด้านฟิสิกส์	เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น แสง สี เสียง คลื่น มีการนำความรู้ดังกล่าวมาสร้างเครื่องอบลมร้อน ไมโครเวฟ เครื่องดูดฝุ่น เป็นต้น
ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ อากาศ มีการนำความรู้ดังกล่าว และความรู้ด้านอื่น ๆ มาพัฒนาเป็นเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสีย เทคโนโลยีบำบัดอากาศ เป็นต้น

2. เทคโนโลยีกับวิศวกรรมศาสตร์

วิศวกรรมศาสตร์เป็นการประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับวัสดุและเครื่องมือต่าง ๆ โดยผ่านทักษะกระบวนการคิดและการวางแผน เพื่อการออกแบบ สร้าง และพัฒนาเทคโนโลยี ที่ช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ได้อย่างปลอดภัยและเชื่อถือได้ เช่น เครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ การสร้างอาคาร รถยนต์

3. เทคโนโลยีกับคณิตศาสตร์

การศึกษาเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน ปริมาณ โครงสร้าง รวมทั้งกระบวนการทางเหตุและผล มาพิสูจน์ปรากฏการณ์ที่พบได้ในวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่ออธิบายกลไกการเกิด หรือกลไกการทำงาน เช่น การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาคำนวณความเร็วของรถ ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร การทำนายปรากฏการทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากข้อมูลสถิติ

4. เทคโนโลยีกับมนุษยศาสตร์

มนุษยศาสตร์เป็นการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับมนุษย์ เช่น ความรู้สึกนึกคิด คุณธรรม จริยธรรม ศาสนา ความเชื่อ โดยความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษยศาสตร์มีดังนี้

ความรู้ด้านศาสนา	ความเชื่อ หลักศาสนาต่าง ๆ ศีลธรรม พิธีกรรม คำสอน โดยนำความรู้ด้านนี้มาประยุกต์กับความรู้ทางวิศวกรรม มาสร้างแอปพลิเคชันในการแจ้งเตือนวันสำคัญทางศาสนา บทสวดมนต์อิเล็กทรอนิกส์
ความรู้ด้านพฤติกรรม	ท่าทางการพูด น้ำเสียง การแสดงออกทางสีหน้าหรือแววตาในระหว่างการพูด มีการนำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์กับความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มาผลิตเป็นหุ่นยนต์เสมือนมนุษย์
ความรู้ด้านศิลปกรรม	ศึกษาเกี่ยวกับศิลปะและการออกแบบ ผ่านเทคนิควิธีการสร้างสรรค์ เช่น การวาดภาพ การออกแบบปั้น ทั้งนี้โดยมีจุดหมายให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับความรู้อื่น ๆ จึงนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างรถยนต์ที่มีการออกแบบที่สวยงามน่าใช้ เป็นต้น

5. เทคโนโลยีกับสรีรวิทยา

สรีรวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต ทั้งในด้านกายภาพและด้านชีวเคมี การศึกษาสรีรวิทยาจึงมีความจำเป็นสำหรับความเข้าใจการทำหน้าที่ตามปกติของร่างกาย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การให้การบำบัดรักษาที่ถูกต้องหรือส่งเสริมป้องกันในการดูแลสุขภาพของประชาชนทั่วไป ทั้งในสถานที่ทำงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือเพิ่มสมรรถภาพของร่างกาย โดยเฉพาะในนักกีฬา จึงนำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับความรู้ต่าง ๆ ในการออกแบบโต๊ะ เก้าอี้ให้เหมาะสมกับสรีระร่างกายมนุษย์ ไม่ก่อให้เกิดอาการปวดเมื่อยเมื่อนั่งทำงานเป็นเวลานาน

6. เทคโนโลยีกับสังคมศาสตร์

สังคมศาสตร์เป็นการศึกษาสังคมและพฤติกรรมของมนุษย์ เนื่องจากโดยธรรมชาติมนุษย์มีความต้องการ อยากรู้อยากเห็น และพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ ในโลกรอบ ๆ ตัว การพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม การเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตัวอย่างแสดงความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยี

1. กังหันน้ำชัยพัฒนา

2. การแก้ปัญหาดินเปรี้ยว

การแก้ปัญหาดินเปรี้ยว

ความรู้วิทยาศาสตร์ ใช้หลักการทางเคมี โดยการใช้น้ำและสารเคมี ในการปรับสภาพความเป็นกรด เป็นเบสของดิน ให้เหมาะสมกับการปลูกพืช

ความรู้เกษตรศาสตร์ เพื่อศึกษาความต้องการของพืชที่จะปลูกว่าต้องการแร่ธาตุอาหารประเภทใด ปริมาณน้ำและความเป็นกรด เบสของดิน ที่เหมาะสมในการเพาะปลูก เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีความต้องการต่างกัน

ความรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้คำนวณปริมาณน้ำ และสารเคมีที่ต้องใช้ต่อพื้นที่ในการแก้ปัญหาดินเปรี้ยว ว่าต้องใช้ปริมาณเท่าใดจึงจะเหมาะสม

3. รถจักรยานยนต์

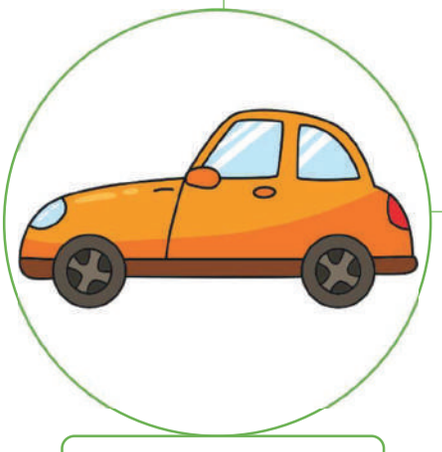
รถจักรยานยนต์

ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการออกแบบโครงสร้างให้ต้านแรงลมน้อยที่สุด

ความรู้วิทยาศาสตร์ ในการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ ที่มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา วงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้า และระบบเชื้อเพลิงที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในการขับเคลื่อน ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานมากที่สุด

ความรู้คณิตศาสตร์ เพื่อคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ขนาดของเครื่องยนต์ อัตราเร่ง หรืออัตราเร็ว ขนาดของล้อให้มีความเหมาะสมกับการขับขี่ที่ยึดติดถนน

4. รถยนต์



รถยนต์

ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการออกแบบโครงสร้าง ให้ต้านแรงลมน้อยที่สุด ระบบขับเคลื่อนรถยนต์ การเลือกใช้น้ำมัน

ความรู้วิทยาศาสตร์ ด้านวัสดุศาสตร์ในการเลือกใช้วัสดุ ที่มีน้ำหนักเบาและทนทานในการทำเป็นโครงสร้างรถยนต์ หรือการเลือกใช้วัสดุในการผลิตล้อรถยนต์ที่ต้องยึดติดถนนได้ดี และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในรถยนต์

ความรู้คณิตศาสตร์ ในการคำนวณ เพื่อหาค่าต่าง ๆ เช่น ความสูง ความยาวของรถยนต์ และอัตราเร่ง หรืออัตราเร็วของรถยนต์

5. โครงการหญ้าแฝก

โครงการหญ้าแฝก

- ความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและระบบวงจรชีวิตของหญ้าแฝก และศึกษาเกี่ยวกับชั้นพื้นผิวดิน
- ความรู้ภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่ บริเวณที่สามารถปลูกหญ้าแฝก
- คณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณระยะห่างระหว่างกอกล้าแฝก
- ความรู้เกษตรศาสตร์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการปลูกหญ้าแฝก การเพาะชำ ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ย

เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับความรู□ด้านต่าง ๆ อย่างมาก เพราะในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีใดขึ้นมานั้น ต้องใช้ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชามาบูรณาการร่วมกัน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์หรือการแก□ป□ญหา ต่าง ๆ ดังนั้น เราต้องมีการศึกษา บูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขาเพื่อสร้างเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงาน และการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข

ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง เทคโนโลยีกับความรู

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง นักเรียนนำภาพส่วนประกอบเทคโนโลยีที่ได้รับ มาประกอบเป็นเทคโนโลยี แล้วเขียนอธิบายว่าส่วนประกอบแต่ส่วนให้ความรู้ในด้านใดในการสร้างและพัฒนา

รูปของเทคโนโลยี	ความรู้ด้าน..... ได้แก่ ....
	ความรู้ด้าน..... ได้แก่ ....
	ความรู้ด้าน..... ได้แก่ ....
	ความรู้ด้าน..... ได้แก่ ....

แบบทดสอบ
หน่วยที่ 1
เรื่อง เทคโนโลยีทันโลก

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบ

หน่วยที่ 1 เรื่อง เทคโนโลยีทันโลก

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดเป็นสาเหตุหลักในเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
    ก. ความต้องการของมนุษย์
    ข. มาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนา
    ค. พลังงานที่ใช้ในกระบวนการสร้าง
    ง. จำนวนของสินค้าที่ต้องการ

2. “การค้นพบวิธีการการซักผ้าโดยใช้เครื่องซักผ้า แทนการซักด้วยมือ ทำให้ประหยัดเวลาและลดการใช้แรงงาน” จากประโยคข้างต้นสาเหตุหรือปัจจัยด้านใดเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทำความสะอาดผ้า
    ก. ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสังคม
    ข. ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม
    ค. ด้านสังคม และด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
    ง. ด้านความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม

3. เทคโนโลยีนาฬิกามีการเปลี่ยนแปลงจากสาเหตุหรือปัจจัยหลายอย่าง ข้อใด<u>ไม่ใช่</u>สาเหตุการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีนาฬิกา
    ก. ความต้องการในการใช้นาฬิกาแตกต่างกัน
    ข. ทำให้เกิดนาฬิกาหลายแบบ
    ค. รูปร่างทางกายภาพของนาฬิกาเปลี่ยนไป
    ง. มีประโยชน์ในการใช้งานมากขึ้น

4. การนำถุงผ้าและถุงกระดาษมาใช้ทดแทนถุงพลาสติกมีสาเหตุหรือป□จจัยมาจากด□านใดมากที่สุด

ก. เศรษฐกิจ

ข. สิ่งแวดล□อม

ค. วัฒนธรรม

ง. ความก□าวหน□าของวิทยาศาสตร□

5. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในข□อใด ไม□□ได้ มีสาเหตุมาจากความก□าวหน□าทางวิทยาศาสตร□

ก. ถุงพลาสติก → ถุงผ□า

ข. หลอดไฟนีออน → หลอดไฟ LED

ค. โทรทัศน์ขาว-ดำ → โทรทัศน์สี

ง. นาฬิกาทราย → นาฬิกาดิจิทัล

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อความต่อไปนี้

..... 1. เว็บไซต์การแปลภาษาอังกฤษเป็นเทคโนโลยีด้านภาษา

..... 2. Facebook เป็นเทคโนโลยีด้านการสื่อสารเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารของกลุ่มเพื่อนและบุคคลทั่วไป

..... 3. ความสำคัญของเทคโนโลยีในด้านการศึกษา คือใช้ฟังเพลงและดูภาพยนต์

.....4. อาชญากรรมทางดิจิทัล เป็นผลผลกระทบทางด้านลบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

.... 5. ประเทศจีนผลิตหุ่นยนต์มาเป็นพิธีกรอ่านข่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม

..... 6. ภาชนะที่สามารถย่อยสลายได้ มีสาเหตุมาจากปัญหาสิ่งแวดล้อม

..... 7. การคิดค้นการดัดแปรทางพันธุกรรม เป็นเทคโนโลยีการเกษตร

..... 8. การนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ อาจก่อให้เกิดปัญหาทางสังคม

..... 9. การนำวัสดุเหลือใช้มาทดแทนไม้ เป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

..... 10. การนำขยะพลาสติกมาผลิตเป็นเสื้อช่วยลดปัญหาสังคม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

ใบกิจกรรม

เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

กิจกรรมที่ 1 เตรียมตัวระบุปัญหา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. ใช้แนวคิดแบบลีนในการตั้งคำถาม สังเกต สัมภาษณ์ได้เหมาะสม

วัสดุ-อุปกรณ์

1. บัตรสถานการณ์ตัวอย่าง

วิธีทำ

1. แบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน
2. แต่ละกลุ่มใช้เวลาประมาณ 5 นาที ทำกิจกรรมเรียงบัตรสถานการณ์ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนเรียงบัตรสถานการณ์ตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
3. ศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อเป็นการทบทวน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ในการระบุปัญหาซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานต้องมีความชัดเจน การรวบรวมข้อมูลทำได้ครอบคลุมตรงประเด็น มีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา มีการออกแบบเพื่อช่วยสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกัน และยังมีการทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น
4. ร่วมกันอภิปราย จากคำถามต่อไปนี้
    - ในชุมชนของนักเรียนมีอาชีพอะไรบ้าง
    - อาชีพในชุมชนของนักเรียน มีปัญหาอะไรเกิดขึ้นกับการทำงานของผู้ประกอบอาชีพบ้าง
    - หากต้องการทราบปัญหาเกี่ยวกับงานอาชีพในชุมชนของนักเรียน จะมีวิธีการอย่างไร
5. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเตรียมตัวออกไปสำรวจ และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ว่าควรเตรียมประเด็นในการสัมภาษณ์อย่างไร
6. ศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 เรื่องแนวคิดแบบลีนและการเตรียมตัวสัมภาษณ์ ทุกหัวข้อ แล้วออกมานำเสนอกลุ่มละ 2 หัวข้อ (จากแนวคิดแบบลีน 8 หัวข้อและการเตรียมตัวสัมภาษณ์ 4 หัวข้อ) โดยการสุ่ม
7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่า การออกไปสำรวจเพื่อระบุปัญหา จะใช้แนวคิดแบบลีนเป็นเครื่องมือ โดยไปสังเกต และสัมภาษณ์ ในประเด็นต่อไปนี้ 1) งานที่ต้องแก้ไข 2) การผลิตหรือบริการมากเกินความต้องการ 3) การรอคอย 4) การใช้คนไม่ตรงกับงานหรือความถนัด 5) การขนย้าย 6) การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป 7) การเคลื่อนไหว 8) กระบวนการทำงานที่มากเกินไป การนำแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการหา

จุดบกพร่องหรือจุดที่เป็นปัญหา อาจไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 8 ข้อ ซึ่งแนวคิดแบบลีนจะช่วยให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสูญเสีย หรือการสูญเปล่าในการดำเนินการ

8. อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการเตรียมตัวสัมภาษณ์ว่า ต้องกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะไปสัมภาษณ์เป็นใคร ทำอาชีพอะไร และต้องมีการวางแผนการสัมภาษณ์ และเตรียมอุปกรณ์ในการบันทึกการสัมภาษณ์ให้เรียบร้อย
9. แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา
10. ทดลองเครื่องมือสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ ให้นักเรียน 2 กลุ่ม จับคู่กัน นำประเด็นที่จัดทำไว้ภายในกลุ่ม ไปทดลองสัมภาษณ์กับอีกกลุ่มหนึ่ง สลับกันเป็นผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ แต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปรับแก้คำถาม
11. ปรับปรุงคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.1 จากนั้นนำใบกิจกรรมไปติดไว้บริเวณด้านข้างห้อง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินศึกษาใบกิจกรรมของกลุ่มอื่น เป็นเวลา 5 นาที โดยระหว่างที่เดินศึกษาให้เขียนข้อคิดเห็นลงในกระดาษโพสต์อิทแปะไว้
12. แต่ละกลุ่มกลับมาที่ผลงานของตนเอง เพื่ออ่านข้อคิดเห็นจากกลุ่มอื่น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
13. อภิปรายสรุปร่วมกัน ว่า แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์ ช่วยให้เราวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หาจุดบกพร่องหรือจุดที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้เข้าใจประสบการณ์ปัญหาของผู้อื่น ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยให้สามารถระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนได้เลือกอาชีพและสถานที่ที่กลุ่มตนเองสนใจแล้ว และรวบรวมประเด็นการสังเกต การตั้งคำถาม

บัตรสถานการณ์ตัวอย่าง

การขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าจากเชียงใหม่ไปยังกรุงเทพฯ ใช้เวลาประมาณ 2 วัน ผักเสียหายจากเชื้อรา แบคทีเรีย มีอาการช้ำ หัก เกิดความเหี่ยว

ทำการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม พบว่าการขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าภายใต้อุณหภูมิสูงอาจส่ง ผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว โดยการสะสมความร้อนที่เกิดขึ้นภายในกองผลิตผล

ออกแบบห้องเย็น และออกแบบการจัดเรียงผักให้มีการจัดเรียงกันโดยให้เกิดการซ้อนทับกันน้อยที่สุดและขนส่งได้มากสุด

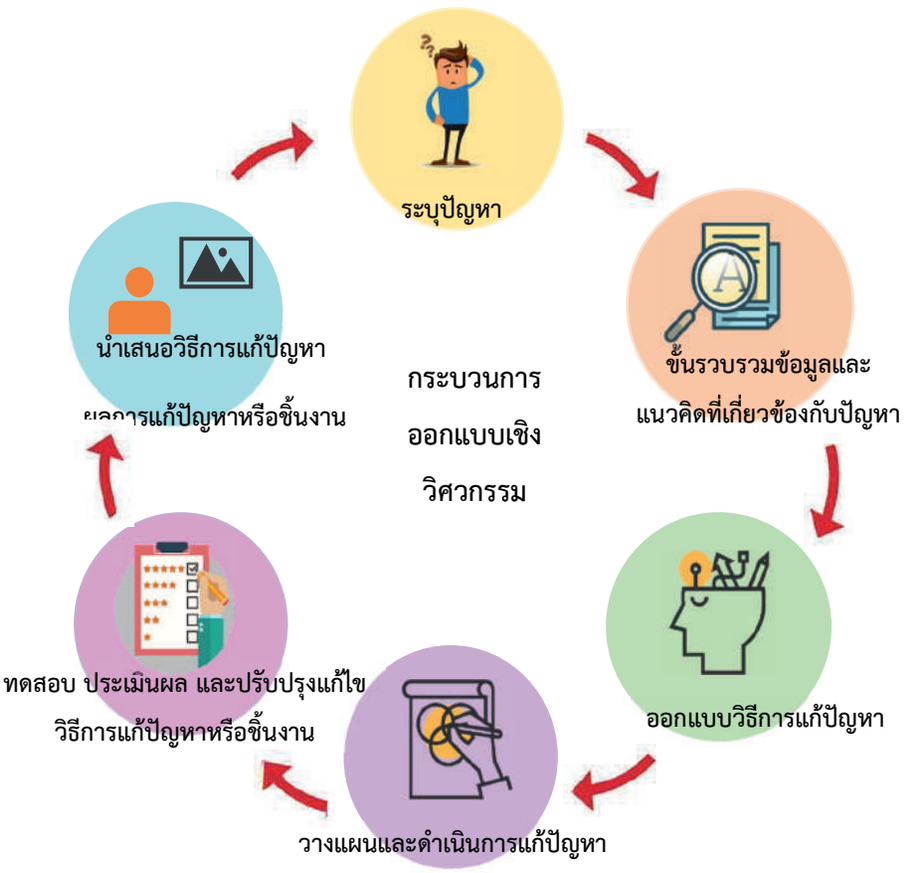
วางแผนขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าด้วยรถห้องเย็น ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 12 องศาเซลเซียส

การขนส่งด้วยห้องเย็นสามารถรักษาความสดของคะน้าจนถึงปลายทาง และไม่พบการเหี่ยวของกะหล่ำปลี

นำข้อมูลการแก้ปัญหาไปให้เกษตรกรได้รับทราบว่า การขนส่งผักกะหล่ำปลีและผักคะน้าภายใต้อุณหภูมิที่เย็นพอดีกับความต้องการของผักจะช่วยรักษาคุณภาพและลดความเสียหายของผักได้

ใบความรู้ที่ 1.1
เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้



รูป 1 แผนภาพแสดงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการ วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขหรือทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยอาจร่างภาพ เขียนเป็นแผนภาพ หรือผังงาน

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา และเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน แล้วลงมือแก้ปัญหาตามที่ออกแบบและวางแผนไว้

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินผลการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

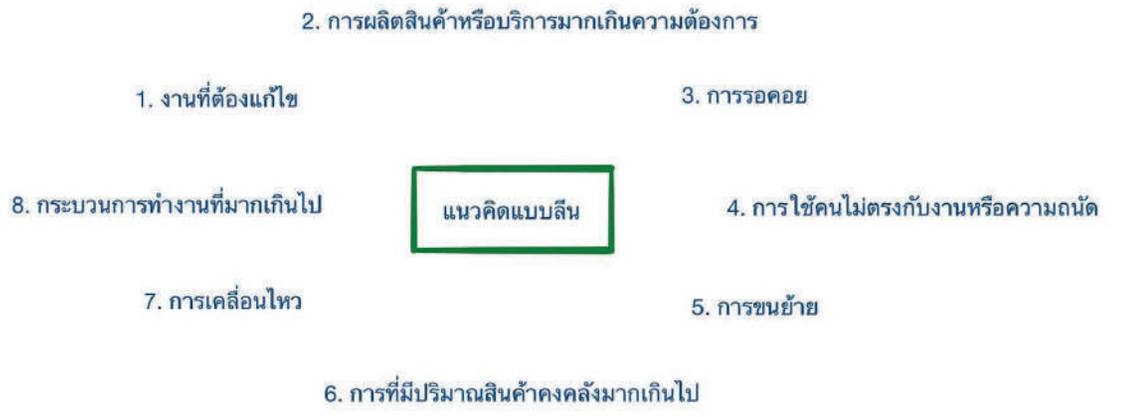
ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ

ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนโดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปมาได้ และอาจมีการทำงานซ้ำ (iterative cycle) ในบางขั้นตอนหากต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

ใบความรู้ที่ 1.2
เรื่อง แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์

1.1 แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking)

แนวคิดแบบลีน คือ ระบบแนวคิดที่เน้นไปที่การสร้างคุณค่า การขจัดความสูญเปล่า ความสูญเสีย (wastes) ระหว่างการดำเนินการ หรือลดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการการทำงานตั้งแต่ต้นน้ำไปจนกระทั่งปลายน้ำ ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าวโดยสรุปมี 8 ข้อ ดังนี้



รูป 1 แผนภาพแสดงแนวคิดแบบลีน

1. งานที่ต้องแก้ไข (Defect) เกิดจากการที่ผลิตสินค้าไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดไว้ จึงทำให้ต้องเสียเวลาเพื่อนำสินค้ากลับมาแก้ไขภายหลัง ซึ่งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายและการสูญเสีย ทรัพยากร วัสดุ แรงงาน และเวลา เช่น ร้านอาหาร ผลิตอาหารที่รสชาติไม่คงที่ บางวันรสชาติดี บางวันรสชาติไม่อร่อย วัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารไม่สดใหม่

2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินความต้องการ (Over production) คือการที่ผลิตสินค้าออกมามากกว่าความต้องการของลูกค้า เช่น โรงงานคั่วเมล็ดกาแฟ : ร้านกาแฟมาสั่งเมล็ดกาแฟ 20 กิโลกรัม แต่ผลิตออกมา 25 กิโลกรัม ส่วนที่เกินมาก็ต้องเก็บเป็นสินค้าคงคลัง ทำให้ต้องหาพื้นที่เก็บสินค้า และสินค้าที่เก็บค้างไว้ก็อาจจะเสื่อมคุณภาพได้

3. การรอคอย (Waiting) การเสียเวลาไปกับการรอคอยนั้นก่อให้เกิดต้นทุนแฝงขึ้น เช่น โรงพยาบาล คลินิก ร้านอาหาร ธนาคาร เป็นการบริการ หากลูกค้ารอนาน ก็จะทำให้ลูกค้าหงุดหงิด เสียอารมณ์ ส่วนการรอคอยในภาคอุตสาหกรรมนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ในหลายขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการรอคอยวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนการผลิต การรอคอยที่เกิดจากการที่กระบวนการการผลิตก่อนหน้ามีความล่าช้า

4. การใช้คนไม่ตรงกับงานหรือความถนัด (Non-Utilized Talent) การใช้คนไม่ตรงกับความสามารถ หรือความรู้นั้นจะทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้องค์กรไม่สามารถ

พัฒนาได้เท่าที่ควร เช่น ในร้านอาหาร ใช้พนักงานที่ทำหน้าที่เก็บจานไปล้าง ให้ไปคิดเงินลูกค้าแทน ก็อาจจะมีความผิดพลาดคิดเงินผิดได้

5. การขนย้าย (Transport) การสูญเสียประเภทนี้อาจเกิดจากการขนย้ายวัตถุดิบ หรือสินค้าโดยไม่จำเป็น เช่น การปลูกกะหล่ำ บนที่ราบสูง หากสถานที่ในการบรรจุสินค้าเพื่อนำไปส่งให้ลูกค้า มีระยะทางที่ไกลจากแปลงผัก การขนย้ายที่มีระยะทางไกลและมีความลำบากอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตได้

6. การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป (Inventory) การเก็บวัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าระหว่างผลิตในปริมาณมาก ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงโดยไม่เกิดคุณค่า นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความสูญเสียในด้านของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าอีกด้วย เช่น กะหล่ำที่เก็บเกี่ยวมามากเกินความต้องการของคำสั่งซื้อของลูกค้า จะต้องมีพื้นที่จัดเก็บที่สามารถรักษาความสดใหม่เอาไว้ ไม่เช่นนั้นผลผลิตก็อาจจะเน่าเสียได้

7. การเคลื่อนไหว (Motion) คือการเคลื่อนไหวของพนักงานในการทำงานไม่ว่าจะเป็นการเดิน เอื้อมหันซ้าย-ขวา หน้า-หลัง หรือแม้แต่การเอี้ยวตัวก็ล้วนก่อให้เกิดความสูญเปล่าคือทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความสามารถในการปฏิบัติงานที่ต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง เนื่องจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไป หรือการเคลื่อนย้ายสิ่งที่มีน้ำหนักมาก โดยไม่ใช้เครื่องมือช่วย ก่อให้เกิดการทำงานที่ขาดมาตรฐาน เกิดอุบัติเหตุ และเกิดของเสียขึ้นได้ เช่น การขนผักกะหล่ำปลีที่มีปริมาณและน้ำหนักมาก โดยไม่มีเครื่องทุ่นแรง ห้องครัวในร้านอาหารที่วางเครื่องปรุงและอุปกรณ์ที่ไม่สะดวกต่อการหยิบใช้

8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป (Excess Processing) คือการทำงานที่มีขั้นตอนมากเกินความจำเป็น เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำ ๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

การนำแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อช่วยเป็นแนวทางในการหาจุดบกพร่องหรือจุดที่เป็นปัญหา ไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 8 ข้อ แนวคิดแบบลีนจะช่วยให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสูญเสีย หรือการสูญเปล่าในการดำเนินการ

ในการออกไปสำรวจ สังเกต ระบุปัญหานั้น สามารถใช้แนวคิดแบบลีน เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบประเด็นต่าง ๆ ที่เราควรไปสังเกตได้อย่างมีเป้าหมายมากขึ้น และการที่จะได้ปัญหาที่แท้จริงนั้น เพียงแค่ใช้การสังเกต การสำรวจ อาจจะไม่เพียงพอที่จะได้ข้อมูลอย่างครบถ้วน เราต้องเข้าใจบุคคลที่เกี่ยวข้องกับอาชีพนั้น ๆ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการแก้ปัญหาด้วย สามารถทำได้โดยการพูดคุยสร้างปฏิสัมพันธ์ การเข้าไปสัมผัสประสบการณ์เดียวกับที่กลุ่มเป้าหมายสัมผัสในบริบทจริง เนื่องจากปัญหาที่เราพยายามแก้ไขส่วนใหญ่ไม่ใช่ปัญหาของตัวเราเองแต่เป็นปัญหาของผู้อื่น ดังนั้นการที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาได้นั้น จำเป็นที่จะต้องเข้าใจอย่างลึกซึ้งว่ากลุ่มเป้าหมายของเราคือใคร และสิ่งที่พวกเขาต้องการคืออะไร

1.2 การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์และการสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ทำให้เราได้รู้ถึงความคิดของพวกเขาได้ดีขึ้น ในบางครั้งตัวกลุ่มเป้าหมายเองอาจจะไม่รู้ชัดถึงความคิดของตนเอง การเข้าไปสัมภาษณ์ คลุกคลีกับกลุ่มเป้าหมายอาจจะทำให้เราค้นพบความคิดและความรู้สึกที่ซ่อนอยู่ได้ เรื่องที่ผู้ถูกสัมภาษณ์เล่าจากคำถามที่เราสัมภาษณ์ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงความนึกคิด ความเชื่อของพวกเขาได้เป็นอย่างดี ทำให้เราสามารถออกแบบแนวคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม เพราะเกิดจากความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงค่านิยมและความเชื่อของผู้ใช้นั่นเอง

การสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลตามต้องการนั้น จะต้องเตรียมการสัมภาษณ์ ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของการสัมภาษณ์และแจ้งจุดประสงค์นี้ ให้กับผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ด้วย คำถามควรเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เล่าประสบการณ์หรืออธิบายปัญหาที่กำลังประสบอยู่ ไม่เพียงแต่ตอบว่า ใช่ กับ ไม่ใช่ คำถามต้องสั้นกระชับ เข้าใจง่าย ไม่เป็นการชี้นำคำตอบ และควรไปสัมภาษณ์กันเป็นทีมมากกว่า 2 คน จะได้แบ่งหน้าที่ช่วยเหลือกัน บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ อาจจะมีการอัดเสียงหรืออัดวิดีโอ

ตัวอย่างคำถาม เช่น

- ขั้นตอนทำงานเป็นอย่างไรบ้าง
- มีความรู้สึกอย่างไรตอนทำงานในขั้นตอนหรือหน้าที่นั้น ๆ
- มีขั้นตอนการทำงานไหนที่รู้สึกว่าไม่สะดวก หรือมีปัญหา
- มีสิ่งใดในการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ดีขึ้นบ้าง
- บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานมีใครบ้าง และเกี่ยวข้องอย่างไร
- มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์อะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง

ขั้นตอนการสัมภาษณ์ มีดังนี้

1. การเตรียมการสัมภาษณ์

1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- ผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นใคร มีอาชีพอะไร มีจำนวนเท่าไร

1.2 การวางแผนการสัมภาษณ์

- ระดมความคิดเกี่ยวกับคำถาม ควรมีการหารือร่วมกันภายในกลุ่ม ช่วยกันคิดและรวบรวมถามที่เป็นไปได้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่สนใจ

- จัดกลุ่มของคำถาม และประเด็นของคำถาม คำถามใดคล้ายกันก็จัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน พิจารณาประเด็นร่วมของคำถาม

- จัดลำดับคำถามก่อนหลัง เพื่อให้การสัมภาษณ์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ได้ประเด็นครบถ้วน ควรพิจารณาคำถามในแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มคำถามใดควรจะถามก่อนหลัง

- เรียบเรียงคำถาม พิจารณากลุ่มของคำถามไม่ให้มีการซ้ำซ้อนกัน คำถามใดซ้ำซ้อนกัน ไม่ตรงประเด็นที่ต้องการ ก็ให้ตัดออกไป คำถามใด ที่คิดว่าไม่ชัดเจน ควรปรับให้กระชับและสามารถเข้าใจได้ง่าย

1.3 เตรียมอุปกรณ์การจดบันทึกให้เหมาะสมกับสถานการณ์

2. การเริ่มสัมภาษณ์

2.1 แนะนำตนเอง

2.2 สร้างบรรยากาศให้รู้สึกเป็นกันเอง

2.3 บอกวัตถุประสงค์ในการมาสัมภาษณ์

2.4 ถ้าต้องจดบันทึก หรือใช้เครื่องบันทึกเสียงต้องแจ้งให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบ

3. การสัมภาษณ์

3.1 ใช้แนวคำถามที่เตรียมมาและจัดลำดับไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ ในการถามไม่ควรชี้นำคำตอบ ไม่ถามคำถามที่มีแค่สองตัวเลือก และถามทีละคำถาม

3.2 ฟังอย่างตั้งใจ ใส่ใจ และป้อนคำถามเหมาะสมกับเวลา

3.3 เป็นผู้ถูกถามบ้าง

3.4 สังเกตภาษากาย ท่าทาง และอารมณ์ของผู้ถูดสัมภาษณ์

4. การบันทึกข้อมูลและการสิ้นสุดการสัมภาษณ์

4.1 รีบทำการบันทึกให้สมบูรณ์หลังจากการสัมภาษณ์เสร็จสิ้น

4.2 ควรบันทึกแต่เนื้อหาสาระเท่านั้น ไม่ควรใส่ความคิดเห็นของผู้สัมภาษณ์เพราะอาจก่อให้เกิดความเอนเอียงได้

แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์ ช่วยให้เราวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หาจุดบกพร่อง หรือจุดที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้เข้าใจประสบการณ์ปัญหาของผู้อื่น ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยให้สามารถระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

ใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกอาชีพภายในชุมชนที่นักเรียนสนใจ ที่จะไปศึกษา สำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนเตรียมสัมภาษณ์ ช่วยกันตั้งคำถามที่จะนำไปสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แนวคิดแบบลีนเป็นเครื่องมือ

1. อาชีพที่สนใจ .....

2. ผู้ที่เกี่ยวข้อง .....

3. เหตุผลที่เลือก.....

4. ประเด็นคำถามสัมภาษณ์ทั่วไป (เช่น ขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไรบ้าง)

ผู้ถูกสัมภาษณ์.....	ประเด็นคำถาม 1. ..... 2. ..... 3. .....
ผู้ถูกสัมภาษณ์.....	ประเด็นคำถาม 1. . ..... 2. ..... 3. .....

5. ประเด็นคำถาม/การสังเกตจากแนวคิดแบบลีน

แนวคิดแบบลีน	คำถาม/ประเด็นการสังเกต
1. งานที่ต้องแก้ไข	
2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินความต้องการ	
3. การรอคอย	
4. การใช้คนไม่ตรงกับงาน	
5. การขนย้าย	
6. การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป	
7. การเคลื่อนไหว	
8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป	

ใบกิจกรรม

เรื่อง ปัญหาคืออะไร

กิจกรรมที่ 2 ปัญหาคืออะไร

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. วิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกี่ยวกับอาชีพในชุมชน จากการสำรวจ สังเกตและสัมภาษณ์ โดยใช้แนวคิดแบบลีน

วัสดุ-อุปกรณ์

-

วิธีทำ

1. แต่ละกลุ่มสำรวจความพร้อมของกลุ่มในการไปสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์
3. จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์ อภิปรายร่วมกัน ว่า เติมเต็มและชื่นใจได้สำรวจ สัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูล เพื่อระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบลีนเป็นเครื่องมือ ซึ่งไม่จำเป็นต้องระบุปัญหาให้ครบทุกประเด็นของแนวคิดแบบลีนทั้ง 8 ข้อก็ได้
4. แต่ละกลุ่มใช้เวลา 30 นาที ในการไปสำรวจ สังเกต สถานที่ที่ได้เลือกไว้ และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ได้วางแผนไว้ ในใบกิจกรรมที่ 1.1 โดยแบ่งหน้าที่การออกไปสัมภาษณ์ตามศักยภาพของแต่ละคน และระบุให้ชัดเจนว่าใครทำหน้าที่อะไร
5. แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร
6. แต่ละกลุ่มนำผลการทำกิจกรรมออกมานำเสนอ และเพื่อนกลุ่มอื่นตั้งคำถามกลุ่มละ 1 คำถาม และให้ข้อเสนอแนะ กลุ่มละ 1 ประเด็น โดยไม่ซ้ำกับกลุ่มอื่น เพื่อฝึกทักษะการสื่อสาร
7. สรุปร่วมกัน ว่า ในการระบุปัญหาต่าง ๆ สามารถนำเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เช่น แนวคิดแบบลีน เทคนิคการสัมภาษณ์ มาช่วยในการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เพื่อให้สามารถระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ เมื่อได้ปัญหาต่าง ๆ แล้วจึงทำการสรุปปัญหาที่ได้จากการสำรวจ สังเกตและสัมภาษณ์ดังกล่าว เลือกปัญหาที่สนใจแก้ไข และสรุปขอบเขตของปัญหาซึ่งจะช่วยให้ปัญหานั้นมีความชัดเจนยิ่งขึ้น

ใบความรู้ที่ 2.1
เรื่อง ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์

เติมเต็มและชื่นใจ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีกับคุณครูน้ำฝน เติมเต็มและชื่นใจ นัดกันไปสำรวจโรงอาหารในโรงเรียนในคาบพักกลางวันหลังจากรับประทานอาหารเสร็จ ตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากครูน้ำฝน ให้ไปสำรวจ สังเกต ระบุปัญหา และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยใช้แนวคิดแบบลีน

ชื่นใจ เราไปดูในห้องครัวของโรงอาหารกันเถอะ ว่าคุณป้าแม่ครัวเขาทำอะไรกันอยู่

ระหว่างทางที่กำลังเดินทางไป เติมเต็มและชื่นใจก็เดินผ่านตะกร้าที่บรรจุมะเขือเทศ ผักกะหล่ำปลี เมื่อถึงห้องครัว

ว้าว ! คุณป้าแม่ครัวกำลังหั่นหมูกันอยู่เลยเติมเต็ม วันนี้อาหารกลางวันต้องอร่อยมากแน่ ๆ เลย ผัดผักกะหล่ำปลีใส่เนื้อหมูของโปรดเติมเต็มนี่นา

ใช่แล้วล่ะ ชื่นใจ คุณป้ากำลังขนผักมาล้างแล้วดูสิ

แบบนี้ก็จะมีเศษผัก เหลือทิ้งเยอะแยะเลยสิครับคุณป้าแล้วคุณป้าเอาไปทิ้งที่ไหนล่ะครับ

ป้าก็จะทิ้งไว้ในถังนี้จ้ะ เก็บไว้ก่อน รอเก็บเศษอาหารจากมื้อกลางวันของเด็ก ๆ รวมกัน แล้วเอาใส่รถเข็น ลากไปทิ้งที่หลุมหลังโรงเรียนตอนเย็น

หลุมทิ้งเศษอาหารหลังโรงเรียนไกลไหมคะคุณป้า

ไกลพอสมควรเลยล่ะจ้ะ เดินผ่านอาคารสองอาคารตรงนั้นไป อ้อมไปด้านหลัง เดินต่อไปอีกหน่อยก็จะเห็นเลยจ้ะ

ถ้าเช่นนั้น เราทานอาหารกลางวันเสร็จ เราไปดูหลุมทิ้งเศษอาหารกันเถอะเติมเต็ม

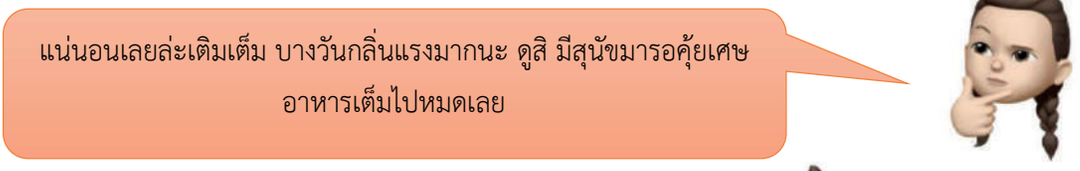
รอไปพร้อมป้าตอนเย็นดีกว่านะจ๊ะ แถวนั้นสุนัขมันเยอะ อันตราย

ได้ครับคุณป้า ตอนเย็นพวกเราจะมาหาคุณป้าอีกครั้งนะครับ

ตกเย็น.....เติมเต็มและชื่นใจ ก็มาหาคุณป้าแม่ครัวตามนัด เติมเต็มและชื่นใจ ช่วยคุณป้าขนเศษอาหารใส่รถเข็น และเดินไปพร้อมกันเพื่อนำเศษอาหารไปทิ้งในหลุมด้านหลังโรงเรียน

ถึงแล้วล่ะจ้า หลุมนี้แหละ เทเศษอาหารลงไปได้เลย เดี๋ยวมันก็เน่า ย่อยสลายเป็นปุ๋ยไปเอง

รู้แล้วล่ะ ชื่นใจ ว่าทำไมเวลาเรียนอาคารหลังนี้ บางครั้งเราก็จะได้กลิ่นเหม็น ๆ เวลาลมพัดโชยมา หลุมมันไม่มีการฝังกลบนี่เอง



จากการลงพื้นที่สำรวจห้องครัวในโรงอาหาร การทำอาหารของคุณป้าแม่ครัว และการกำจัดเศษอาหาร เติมเต็มและชื่นใจ พบว่า ในขณะที่แม่ครัวกำลังเตรียมวัตถุดิบ จะมีเศษผักเหลือทิ้ง ซึ่งเป็นส่วนของผักที่ไม่สามารถนำไปประกอบอาหารได้ เมื่อปรุงอาหารเสร็จเรียบร้อย นักเรียนก็ต่อแถวรับอาหารไปรับประทาน เมื่อเติมเต็มและชื่นใจรับประทานอาหารเสร็จ ในขณะที่นำจานไปเก็บ ก็สังเกตเห็นว่า เศษอาหารที่อยู่ในถังจากการรับประทานไม่หมดของนักเรียนมีปริมาณมาก แม่ครัวเอาไปทิ้งในหลุมหลังโรงเรียน วันละ 1 ครั้ง เพราะต้องรอเศษอาหารในช่วงสายที่มีการเตรียมอาหาร รวมกับเศษอาหารที่นักเรียนทานเหลือ เพราะหลุมอยู่ห่างไกลจากโรงอาหาร แต่หากวันไหนที่มีเศษอาหารเหลือมาก เช่น วันที่มีเมนูผักเยอะ นักเรียนไม่ชอบทานผัก เศษอาหารก็จะมีเยอะ อีกทั้งยังมีผักและเนื้อสัตว์ที่เตรียมไว้ในถังใส่น้ำแข็ง เพื่อใช้ทำอาหารในวันต่อ ๆ ไปเกิดการเน่าเสีย จำนวนเที่ยวที่ต้องขน ก็จะมีมากกว่า 1 เที่ยว เพราะรถเข็นที่ใช้ใส่เศษอาหารคันเล็ก ไม่สามารถขน

หมดภายใน 1 เที่ยวได้ และหลุมไม่มีการฝังกลบ เพราะต้องทิ้งทุก ๆ วัน อีกทั้งยังอยู่เหนือทิศทางลม ทำให้มีกลิ่นเหม็นลอยเข้าอาคารเรียน

เติมเต็มและชื่นใจ ทำการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกันโดยใช้แนวคิดแบบลีนที่ครูน้ำฝนสอนมา ได้ดังนี้

1. งานที่ต้องแก้ไข : หลุมขยะส่งกลิ่นเหม็น เนื่องจากไม่มีการฝังกลบและอยู่ทิศทางเหนือลม

2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินความต้องการ : แม่ครัวประกอบอาหารที่มีผักจำนวนมาก แต่นักเรียนไม่ชอบทานผัก จึงมีเศษอาหารจากผักปริมาณมาก

3. การรอคอย : แม่ครัวต้องคอยรวมเศษอาหารจากช่วงเตรียมอาหารกับเศษอาหารจากการทานเหลือไปทิ้งพร้อม ๆ กัน

4. การใช้คนไม่ตรงกับงาน : ใช้แม่ครัวทำหน้าที่กำจัดเศษอาหาร ซึ่งคลุกคลีกับสิ่งสกปรก แทนที่จะใช้นักการภารโรงในการกำจัดเศษอาหาร ซึ่งอาจจะมีวิธีที่ดีกว่าการนำไปเททิ้งลงหลุม

5. การขนย้าย : ระยะทางจากโรงอาหารไปยังหลุมทิ้งเศษอาหารห่างไกลกันมาก

6. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป : เนื้อสัตว์และผักที่เตรียมไว้สำหรับวันต่อ ๆ ไป ในถังที่ใส่น้ำแข็งเกิดการเน่าเสีย

7. การเคลื่อนไหว : -

8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป : แม่ครัวมีการทำงานนอกเหนือจากในห้องครัว ต้องทำอาหารในครัว ต้องคอยเก็บเศษอาหารในครัว เก็บเศษอาหารในถัง รวมกันนำไปทิ้งลงหลุมหลังโรงเรียน

เติมเต็มและชื่นใจ ช่วยกันสรุปปัญหาที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ ออกมาดังนี้

1. มีเศษอาหารเหลือจากการรับประทาน สาเหตุเพราะ นักเรียนไม่ชอบทานผักและทานอาหารไม่หมด

2. การกำจัดเศษอาหารโดยการนำไปทิ้งลงหลุมหลังโรงเรียน ส่งปัญหากลิ่นเหม็น สาเหตุเพราะการจัดการเศษอาหารไม่ดี ไม่มีการนำดินมากลบทับเศษอาหาร

3. มีสุนัขและแมวมาคุ้ย เขี่ย เศษอาหารบริเวณหลุมทิ้งขยะหลังโรเรียน สาเหตุเพราะ ไม่มีที่กั้นป้องกันสุนัขและแมว และหลุมทั้งขยะปิดไม่มิดชิด

4. ใช้เวลานานในการขนส่งขยะจากโรงอาหารไปหลุมทั้งขยะ สาเหตุเพราะ หลุมขยะอยู่ห่างจากโรงอาหารเป็นระยะทางไกล

5. แม่ครัวต้องรอให้เศษอาหารมีปริมาณมาก หรือตอนเย็นจึงนำขยะเศษอาหารไปทิ้งที่หลุมทิ้งขยะ สาเหตุเพราะ แม่ครัวไม่มีเวลา เนื่องจากต้องทำหน้าที่ทำอาหารและตักอาหารให้นักเรียนก่อน แล้วจึงคอยกำจัดเศษอาหาร

ชื่นใจสนใจปัญหาไหนเป็นพิเศษเหรอ

ชื่นใจว่าเราช่วยกันรณรงค์ทานอาหารให้หมด จะได้ไม่มีเศษอาหารเหลือทิ้ง ดีไหม จากปัญหาเศษอาหารเหลือเป็นปริมาณมาก ๆ น่ะ เติมเต็ม

อืม...แต่เราว่า ถ้านักเรียนคนไหนที่เขาไม่ชอบทานผัก เขาก็จะไม่ทานอยู่ดีนะ และในการทำอาหารก็เกิดเศษผักเหลือทิ้งจากการประกอบอาหารด้วย เศษอาหารก็จะยังคงเหลืออยู่ เราลองศึกษาการกำจัดเศษอาหารวิธีการอื่น ๆ ดูดีไหม ปัญหาการกำจัดเศษอาหารไปทิ้งที่หลุมหลังโรงเรียน เราว่าพวกเราสองคนน่าจะทำได้นะ

น่าสนใจดีนะ เติมเต็ม

เติมเต็มและชื่นใจจึงเลือกปัญหาที่สนใจแก้ไขคือ การกำจัดเศษอาหารในโรงอาหาร และสรุปขอบเขตของปัญหา โดยใช้เทคนิค 5W1H ที่เคยเรียนมาแล้วช่วยในการสรุปปัญหาและสรุปขอบเขตของปัญหา

ทบทวนความรู้

คำถาม 5W1H	**รายละเอียด**
Who ปัญหาหรือความต้องการเกิดขึ้นกับใคร	เป็นการบอกรายละเอียดของผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการ เช่น อายุ เพศ อาชีพ พฤติกรรม

คำถาม 5W1H	รายละเอียด
Where ปัญหาหรือความต้องการเกิดขึ้นที่ไหน	เป็นการบอกสถานที่ สภาพแวดล้อม หรือตำแหน่งที่เกิดปัญหาหรือความต้องการ
When ปัญหาหรือความต้องการเกิดขึ้นเมื่อใด	เป็นการบอกช่วงเวลาหรือสถานการณ์ที่เกิดปัญหาหรือความต้องการ
Why ทำไมจึงเกิดปัญหาหรือความต้องการ	เป็นการบอกลักษณะปัญหา หรือผลที่เกิดจากปัญหาหรือความต้องการ
What ปัญหาหรือความต้องการคืออะไร	เป็นการบอกสาเหตุของปัญหาหรือความต้องการ
How ปัญหาหรือความต้องการมีลักษณะอย่างไร	เป็นการบอกแนวทางการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการว่าควรทำอย่างไร

เติมเต็มและชื่นใจจึงสรุปขอบเขตของปัญหาที่สนใจคือ **ต้องการหาวิธีกำจัดเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานและประกอบอาหาร ไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน และก่อให้เกิดประโยชน์จากเศษอาหารดังกล่าว**

จะเห็นได้ว่าการระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแบบลีนและการสัมภาษณ์ จะช่วยให้เราเข้าใจสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และกำหนดขอบเขตของปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหาได้

ใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง ปัญหาคืออะไร

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง จากใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เตรียมตัวระบุปัญหา ให้นักเรียนระบุปัญหา และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์

1. อาชีพที่นักเรียนสนใจแก้ปัญหา.....
2. ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรืออาชีพที่นักเรียนสนใจแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบลีนในการระบุปัญหา

แนวคิดแบบลีน	ข้อมูลที่ได้/ปัญหาที่พบ
1. งานที่ต้องแก้ไข	
2. การผลิตสินค้าหรือบริการมากเกินความต้องการ	
3. การรอคอย	
4. การใช้คนไม่ตรงกับงาน	
5. การขนย้าย	
6. การที่มีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป	
7. การเคลื่อนไหว	
8. กระบวนการทำงานที่มากเกินไป	

ข้อมูลอื่น ๆ .....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาที่พบจากจากการสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์

1. ..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ.....
2. ..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ.....
3. ..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ.....
4. ..... สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพราะ.....

4. ปัญหาที่สนใจ (เลือกปัญหาที่กลุ่มตนเองสนใจ 1 เรื่อง โดยต้องเป็นปัญหาที่สามารถทำการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการให้เสร็จสิ้นภายใน 3 สัปดาห์)

.....

.....

5. สรุปขอบเขตของปัญหา

.....

.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

กิจกรรมที่ 3 หาวิธีแก้ปัญหา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. ระบุแนวทางการแก้ปัญหาได้หลากหลายตรงประเด็นโดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา
2. วิเคราะห์และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข

วัสดุ-อุปกรณ์

1. ลูกโป่งบรรจุน้ำ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้ว) จำนวน 1 ลูก ต่อ 1 กลุ่ม

วิธีทำ

1. ทำกิจกรรม “ทำอย่างไรไม่ให้แตก” ให้แต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์จากครู
2. แต่ละกลุ่มระดมความคิดร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหา จากสถานการณ์ “ต้องการส่งลูกโป่งไปอีกฝั่งนึงที่อยู่ห่างกัน 5 เมตร โดยใช้อุปกรณ์ที่ได้รับไป โดยการโยนไปมาสลับกัน 10 รอบ ลูกโป่งจะต้องไม่แตก”
3. เริ่มกิจกรรม นักเรียนในกลุ่มแบ่งออกเป็นครึ่งหนึ่งเท่า ๆ กัน ยืนกันคนละฝั่ง ห่างกัน 5 เมตร ทำกิจกรรมประมาณ 5-10 นาที
4. นักเรียนจะถูกครูสุ่ม ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยสุ่มกลุ่มที่ลูกโป่งไม่แตก 1 กลุ่ม มานำเสนอแนวคิดว่าทำอย่างไรลูกโป่งจึงไม่แตก และสุ่มกลุ่มที่ลูกโป่งแตก 1 กลุ่ม มานำเสนอแนวคิดว่าเพราะเหตุใดลูกโป่งจึงแตก ให้เวลานำเสนอ กลุ่มละ 1 นาที
5. อภิปรายร่วมกันจากคำถามดังต่อไปนี้ “หากนักเรียนต้องการหาวิธีการแก้ปัญหา และอยากได้ข้อมูลเพิ่มเติมต้องทำอย่างไร”
6. ระดมความคิดร่วมกันว่า ปัญหาที่เลือกไว้จากใบกิจกรรมที่ 2.1 สามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลใดได้บ้าง
7. แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง แนวทางการแก้ปัญหา ใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง ทรัพยากรทางเทคโนโลยี และใบความรู้ที่ 3.3 เรื่อง ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่าง ๆ
8. อภิปรายร่วมกันว่า จากใบความรู้ที่ 3.1, 3.2 และ 3.3 เติมเต็มและชื่นใจ ได้เลือกปัญหาที่ตนเองสนใจจากการไปสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ และการนำข้อความหรือรูปภาพของผู้อื่นมาใช้ต้องได้รับอนุญาตหรืออ้างอิงแหล่งที่มาให้ชัดเจน ตามข้อกำหนดในการนำมาใช้งาน
9. แต่ละกลุ่ม ใช้เวลา 30 นาที ทำกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

10. แลกเปลี่ยนผลงานจากใบกิจกรรมที่ 3.1 ของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่น แต่ละกลุ่มอ่านผลงานของกลุ่มเพื่อน ให้เวลาอ่านประมาณ 10 นาที
11. เมื่อแต่ละกลุ่มอ่านจบแล้ว ทำการระดมความคิดกัน เพื่อให้คะแนนผลงานของเพื่อน โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน
12. แต่ละกลุ่มนำผลงานคืนเพื่อน ทำการแจ้งคะแนนพร้อมให้เหตุผลว่าทำไมถึงให้คะแนนตามที่ระบุ และจะทำอย่างไรจึงจะทำให้คะแนนเพิ่มขึ้น
13. อภิปรายร่วมกันว่า การหาแนวทางการแก้ปัญหา จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด โดยมีการกำหนดประเด็นที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งการรวบรวมข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น การสอบถามผู้รู้ ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และ การระดมความคิด เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้ว ต้องมีการคัดเลือกแนวคิดว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหาหรือคิดวิธีใหม่ ต้องไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาและมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล

ใบความรู้ที่ 3.1
เรื่อง แนวทางการแก้ปัญหา

หลังจากที่เติมเติมและชื่นใจ ได้ข้อสรุปร่วมกันแล้วว่าขอบเขตปัญหาที่สนใจคือ ต้องการหาวิธีกำจัดเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานและการประกอบอาหาร ไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน และก่อให้เกิดประโยชน์ ทั้งสองคนจึงช่วยกันกำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล โดยอาจใช้การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นที่ต้องรู้ เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งในการกำหนดประเด็นนั้น จะช่วยให้การรวบรวมข้อมูลได้ตรงประเด็น ช่วยให้การค้นหาข้อมูลได้ง่ายขึ้น และลดเวลาการหาข้อมูลที่ไม่จำเป็นถึงวิธีการกำจัดเศษอาหาร

เติมเติมและชื่นใจ ได้กำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล คือ

1. วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ
2. การใช้ประโยชน์จากการกำจัดเศษอาหาร
3. ระยะเวลาในการกำจัดเศษอาหาร
4. ปริมาณ และชนิดของเศษอาหารที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

เมื่อกำหนดประเด็นแล้ว จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูล เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ในการค้นหาข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น หนังสือ วารสาร สอบถามผู้รู้ อินเทอร์เน็ต หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และอีกวิธีการหนึ่งก็คือ การระดมความคิด (brainstorming)

สื่อเสริมเพิ่มความรู้

การระดมความคิด เป็นการสร้างสรรค์แนวคิดต่าง ๆ ที่แปลกใหม่หรือแตกต่างจากแนวคิดเดิม อาจเป็นการคิดดัดแปลง ปรับปรุง หรือต่อยอดจากแนวคิดเดิมก็ได้ เป้าหมายของการระดมความคิด คือการได้ทั้งปริมาณและความหลากหลายของแนวคิดในวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด สิ่งสำคัญในการระดมความคิด คือ

1. เปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
2. สนับสนุนแนวคิดแปลกใหม่
3. ต่อยอดแนวคิดผู้อื่น หากเห็นว่าแนวคิดนั้นดี
4. ไม่ออกนอกเรื่อง ให้ยึดหัวข้อหรือประเด็นที่ตั้งไว้เป็นหลัก
5. เน้นจำนวนแนวคิดที่หลากหลาย คิดออกมาให้ได้มากที่สุด
6. ไม่มีการตั้งกรอบ หรือประเมินถูกผิดขณะระดมความคิด

เติมเต็ม ได้ข้อมูลอะไรเพิ่มเติมมาบ้าง เกี่ยวกับวิธีการกำจัดเศษอาหาร

เราหาได้ 2 วิธีน่ะชื่นใจ คือขุดหลุมฝังกลบ และทำเป็นบ่อหมักปุ๋ยจากเศษอาหาร วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบขุดหลุมฝังกลบ ต้องทำให้มิดชิด เพื่อลดปัญหากลิ่นเหม็น สัตว์สกปรกอย่าง หนู แมลงวัน แมลงสาบมารบกวน แต่ปัญหาที่จะตามมาก็มีนะชื่นใจ ก็คือต้องระวังไม่ให้สุนัขมาคุ้ยพื้นดินด้วย เราอาจต้องขุดหลุมให้ลึกพอสมควร นอกจากนี้ ควรระวังเรื่องปริมาณไขมันจากเศษอาหาร เพราะหากในดินมีไขมันมากเกินไปอาจทำให้น้ำและอากาศซึมผ่านดินยากจนพืชขาดน้ำได้

เศษอาหารจากโรงเรียนของเราก็มีปริมาณมาก ทุก ๆ วันด้วยสิ เติมเต็ม พื้นที่ไม่พอขุดหลุมแล้วฝังบ่อย แน่ ๆ เลยล่ะ

ลองดูอีกวิธีนึงก็แล้วกัน ชื่นใจ ที่เราไปค้นคว้ามา ก็คือทำบ่อหมักปุ๋ยจากเศษอาหาร มีวิธีทำดังนี้

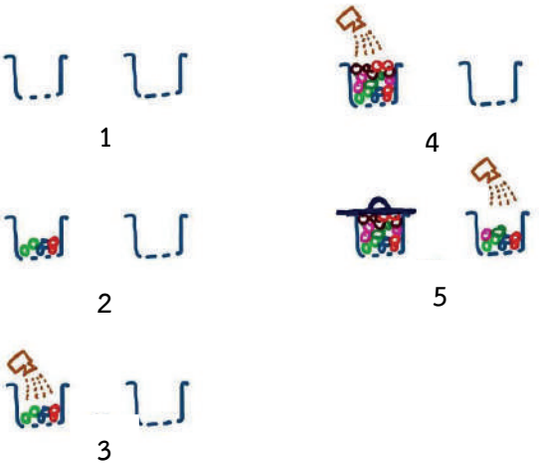
ขั้นตอนที่ 1 เตรียมถังพลาสติกใบใหญ่ 2 อันแบบมีฝาปิด เจาะรูด้านล่าง เตรียมไว้ 2 อัน เพื่อจะได้สลับเมื่อถังนึงเต็ม ก็นำเศษอาหารไปใส่อีกถังหนึ่งเพื่อรอถังแรกที่เต็มเกิดการย่อยสลาย

ขั้นตอนที่ 2 ใส่เศษอาหาร เช่น เศษข้าว เศษขนมปัง ก้างปลา เปลือกไข่ ผัก และเปลือกผลไม้ ลงไปผสมเข้ากับมูลสัตว์ เช่น ขี้วัว ขี้ไก่ ขี้หมู และเศษใบไม้ ในอัตราส่วนของ เศษอาหาร : มูลสัตว์ : เศษใบไม้ ในสัดส่วน 1 : 1 : 1

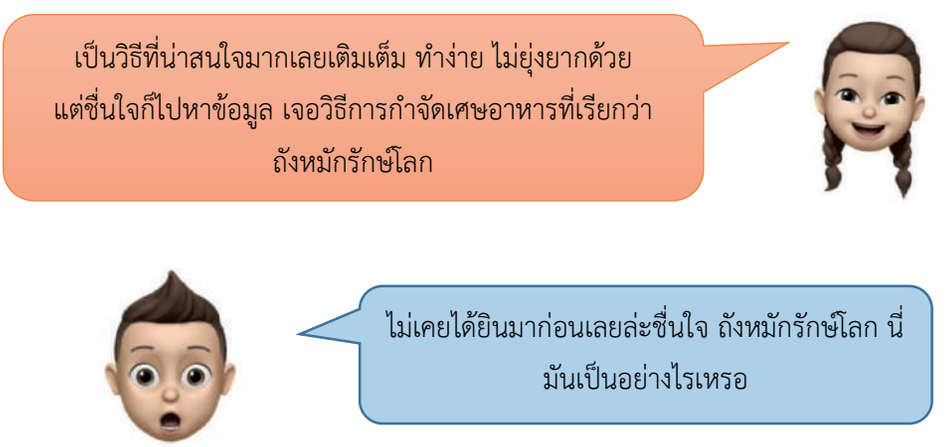
ขั้นตอนที่ 3 คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วปิดฝาให้สนิท หากวันต่อมามีเศษอาหารมาเพิ่ม ก็นำมาเติมเข้าไปได้ แต่ต้องผสมกับมูลสัตว์และเศษใบไม้ ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 เช่นเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 4 พลิกกลับส่วนผสมวันละ 1-2 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อบ่อแรกเต็มแล้วก็ปล่อยทิ้งไว้ให้ย่อยสลายเป็นเวลา 30 วัน ระหว่างนั้นเราก็ใส่ขยะในบ่อที่ 2 ไปเรื่อย ๆ เมื่อบ่อที่ 2 เต็มแล้ว บ่อแรกก็ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยพอดี สามารถนำไปใช้งาน ตักปุ๋ยออกมาใช้ได้ แล้วพักบ่อที่ 2 ต่อ สลับกันไป



รูป 1 ขั้นตอนการทำบ่อหมักปุ๋ยจากเศษอาหาร



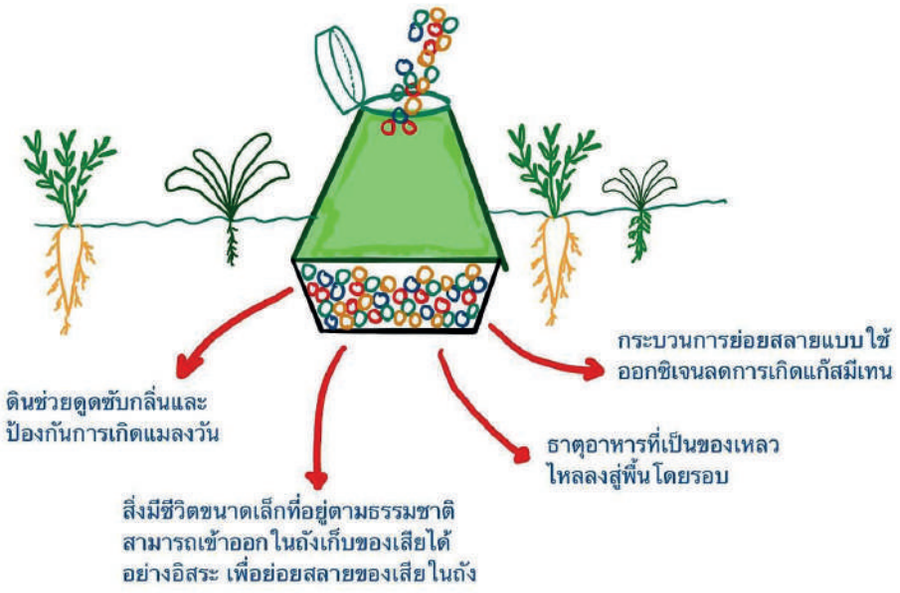
ถังหมักรักษ์โลก จะใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ เหมือนกับบ่อหมักปุ๋ยของเติมเต็มนั่นแหละจ้ะ เพียงแต่ มีตะกร้าเพิ่มเข้ามาอีก 1 ใบ หลักการทำงานของมันก็คือ ถังนี้จะใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ภายในดินที่มีอยู่เดิม มาทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ แต่หากบริเวณใดเป็นดินเสื่อมคุณภาพ มีจุลินทรีย์น้อย ก็อาจจะเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ได้โดยการเติมขี้วัว หรือเติมน้ำหมักชีวภาพเข้าไปรองพื้นตะกร้าก่อนก็ได้

แล้วการสร้างถังหมักรักษ์โลกที่ชื่นใจว่านี่ มันทำยากไหม

ไม่ยากเลยเติมเต็ม เราจะใช้ตะกร้า 1 ใบ ถังพลาสติก 2 ใบ ขนาดเล็ก 1 ใบและขนาดใหญ่ 1 ใบ มีวิธีการทำดังนี้

1. คว่ำถังพลาสติกขนาดเล็กลงในตะกร้า โดยให้มีความลึกลงไปจากปากตะกร้าประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือช่องของตะกร้าขึ้นมาจากปากถังที่คว่ำลงไป ประมาณ 2 ช่อง จากนั้นทำการตัดก้นถังพลาสติกใบเล็กออก

2. คว่ำถังพลาสติกขนาดใหญ่ลงบนปากตะกร้าให้พอดี จากนั้นนำเชือกมาผูกมัดให้ติดกัน ตัดก้นถังใบใหญ่ออก และส่วนที่ตัดออกนำมาทำเป็นฝาปิด



รูป 2 ถังหมักรักษ์โลก

เราก็สามารถใส่เศษอาหารลงไปในช่องให้ตกลงในตะกร้าได้เลย

แบบนี้เวลาเราใส่เศษอาหารลงไป มันก็หลุดออกจากรูตะกร้าสิชื่นใจ

ไม่หรอกเติมเต็ม เพราะเราจะขุดหลุมให้มีขนาดใหญ่กว่าตะกร้า และลึกมากกว่ารอยต่อของตะกร้าและถังพลาสติกใบใหญ่ เมื่อวางลงไป แล้วเราก็จะเอาถังหมักรักษ์โลกของเราไปวางในหลุมนั้น และกลบด้วยดินที่ขุดขึ้นมากลบแบบหลวม ๆ ไม่ต้องอัดดินให้แน่น แต่หลุมต้องให้มีแสงแดดส่องถึง อ้อ...แล้วเวลาเติมเต็มเติมเศษอาหารลงไป ระวังอย่าให้เศษอาหารตกลงไประหว่างถังพลาสติกใบเล็กและถังพลาสติกใบใหญ่นะจ๊ะ

อ้าว ทำไมล่ะชื่นใจ

เพราะถังนี้ใช้หลักการหมักโดยกระบวนการของจุลินทรีย์แบบใช้แก๊สออกซิเจน ต้องใช้การหมุนเวียนถ่ายเทของอากาศ โดยแก๊สออกซิเจนจะเข้าสู่ถังหมักได้ 2 ทาง คือ ผ่านช่องว่างของเม็ดดินที่กลบอย่างหลวม ๆ รอบถัง และรอดรูของตะกร้าเข้าสู่วัสดุหมักด้านล่าง และอีกทางนึงก็คือ ฝาปิดด้านบนผ่านช่องว่างระหว่างถังเล็กและถังใหญ่ ที่ให้ระวังเวลาเติมเศษอาหาร อย่าให้ตกลงไป

แล้วถ้าวางในที่ร่มตลอดเวลาได้ไหมล่ะชื่นใจ

ไม่ได้หรอก เพราะแสงแดดที่ส่องลงมาจะทำให้อุณหภูมิของอากาศภายในถังสูงขึ้น อากาศที่ถังด้านล่างจะยกตัวลอยสูงขึ้นด้านบน เกิดการดูดหมุนเวียนอากาศใหม่จากภายนอกเข้ามาแทนที่ อีกทั้งช่องว่างระหว่างถังทั้ง 2 ใบ ยังเป็นฉนวนอากาศป้องกันความร้อนช่วยให้อุณหภูมิภายในถังไม่สูงจนเกินไป ทำให้จุลินทรีย์ดำรงชีวิตอยู่ได้

ว้าว...เป็นวิธีการที่น่าสนใจมาก ๆ เลยล่ะชื่นใจ อยากจะดัดแปลงนำถังหมักรักษ์โลกของชื่นใจ ไปทำเป็นแปลงผักแล้วสิ

น่าสนใจนะเติมเต็ม งั้นเรามาเลือกวิธีการแก้ปัญหาการกำจัดเศษอาหารกันเลยดีไหม

งั้น เราเอาวิธีของเราสองคนมาประยุกต์ ทำเป็นแปลงผักที่มีถังหมักรักษ์โลกวางไว้ตรงกลาง แล้วเราทำแปลงผักรอบ ๆ ผักก็จะได้สารอาหารและปุ๋ยจากถังหมักรักษ์โลกไปด้วย เป็นแปลงผักรักษ์โลกไปเลยดีไหมชื่นใจ

เห็นด้วยจ้ะเติมเต็ม เราไปเล่าให้ครูน้ำฝนฟังกันเถอะ

หลังจากระดมความคิดแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มแล้ว เราจะต้องนำแนวทางการแก้ปัญหาทั้งหมดมาคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม ซึ่งในการคัดเลือกแนวคิดนั้น จะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขของสถานการณ์ และทรัพยากรทางเทคโนโลยี เพื่อช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับสถานการณ์มากที่สุด และในการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด ควรระวังในเรื่องการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น โดยการไม่ลอกเลียนแบบ การนำข้อความหรือรูปภาพของผู้อื่นมาใช้ โดยไม่ได้รับอนุญาตหรืออ้างอิงที่มา

จากสถานการณ์ตัวอย่างของเติมเต็มและชื่นใจ สามารถสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่เต็มเติมกับชื่นใจช่วยกันระดมความคิดและรวบรวมข้อมูลมา ได้ดังนี้

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือ การกำจัดเศษอาหาร

ประเด็นการรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลที่ได้	แหล่งที่มา
วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ	การกำจัดเศษอาหารโดยวิธีฝังกลบ เหมาะกับบ้านซึ่งมีพื้นที่ภายนอกกว้างขวางเพียงพอ เศษอาหารที่ฝังกลบจะกลายเป็นปุ๋ยบำรุงดิน การกำจัดเศษอาหารวิธีนี้ควรทำให้เป็นสัดส่วนมิดชิด เพื่อเลี่ยงปัญหากลิ่นเหม็น สัตว์สกปรกอย่าง หนู แมลงวัน แมลงสาบมารบกวน รวมถึงต้องระวังไม่ให้สุนัขมาคุ้ยพื้นดินด้วย	เว็บไซต์ scghome https://scghome.com/living-ideas/เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563

ประเด็นการรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลที่ได้	แหล่งที่มา
วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ	การกำจัดเศษอาหารด้วยบ่อหมักปุ๋ย วิธีทำบ่อหมักปุ๋ย นำถังมาเจาะรูไว้รอบถังแล้วใช้ตาข่ายกันแมลงพันให้รอบ เพื่อช่วยระบายอากาศและป้องกันแมลงรบกวน ผสมเศษอาหารแห้งที่มีขนาดเล็กและไม่มีน้ำเข้ากับมูลสัตว์ และเศษใบไม้ ในอัตรา 1:1:1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วปิดฝาให้สนิท พลิกกลับส่วนผสมวันละ 1-2 ครั้ง เป็นประจำทุกวัน	เว็บไซต์ kapook ในหัวข้อ วิธีทำปุ๋ยหมัก เปลี่ยนขยะให้มีประโยชน์ https://erc.kapook.com/article16.php เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
วิธีการกำจัดเศษอาหารแบบต่าง ๆ	การกำจัดเศษอาหารด้วยถังหมักรักษ์โลก วิธีการนี้จะใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ภายในดิน มาทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ หลักการหมักโดยกระบวนการของจุลินทรีย์แบบใช้ก๊าซออกซิเจนทำให้เกิดกลิ่นเหม็นน้อยมากเมื่อเทียบกับการหมักแบบอื่น ๆ	เว็บไซต์ greennetwork หัวข้อ ถังหมักรักษ์โลก เปลี่ยนขยะให้มีประโยชน์ https://www.greennetworkthailand.com เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
การใช้ประโยชน์จากการกำจัดเศษอาหาร	เมื่อกระบวนการย่อยสลายสิ้นสุดลง จะได้ปุ๋ยหมักซึ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชไว้บำรุงดินและต้นไม้	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
ระยะเวลาในการกำจัดเศษอาหาร	ระยะเวลาของการย่อยสลายเศษอาหารให้กลายเป็นปุ๋ยหมัก ขึ้นอยู่กับวิธีการกำจัดขยะ ก๊าซออกซิเจน ความชื้น แสงแดด ปริมาณและชนิดของเศษอาหาร	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563
ปริมาณ และชนิดของเศษอาหารที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน	เศษอาหารจากการรับประทานของนักเรียนและเศษผักจากการทำอาหาร ประมาณวันละ 5-6 กิโลกรัม	แม่ครัวที่ทำอาหารในโรงเรียนและภารโรง เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2563

แนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม

1. การกำจัดเศษอาหารโดยวิธีขุดหลุมฝังกลบ
2. การกำจัดเศษอาหารด้วยบ่อหมักปุ๋ย

3. การกำจัดเศษอาหารด้วยถังหมักรักษ์โลก

แนวทางปัญหาที่กลุ่มเลือก คือ ประยุกต์แนวทางการแก้ไขปัญหาข้อที่ 3 โดยการทำแปลงผักไว้รอบ ๆ ถังหมักรักษ์โลก

เหตุผล คือ วิธีการกำจัดด้วยการขุดหลุมฝังกลบ จะมีปัญหาตามมาก็คือ สถานที่จะไม่เพียงพอในระยะยาว และอาจจะมีสุนัข หรือสัตว์สกปรกชุกชุม วิธีทำบ่อหมักปุ๋ย เมื่อได้ปุ๋ยมาแล้ว ก็ต้องเสียเวลาตักปุ๋ยไปใส่ในแปลงผักอีก ดังนั้น วิธีการที่สะดวกที่สุดคือการทำถังหมักรักษ์โลก แต่แทนที่จะทำแต่ถังหมักไว้กลางแจ้ง หรือใต้ต้นไม้เล็ก ๆ ที่แสงแดดส่องถึง นำมาดัดแปลงให้เป็นแปลงผัก ที่ใช้ปุ๋ยจากถังหมักรักษ์โลกที่วางเอาไว้ตรงกลางแปลงในตำแหน่งที่สะดวกต่อการเติมเศษอาหารลงไปในทุก ๆ วัน

ดังนั้นการหาแนวทางการแก้ปัญหา จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด โดยมีการกำหนดประเด็นที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งการรวบรวมข้อมูลทำได้หลายวิธี เช่น การสอบถามผู้รู้ ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และการระดมความคิด เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้ว ต้องมีการคัดเลือกแนวคิดว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหาหรือคิดวิธีใหม่ ต้องไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาและมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล

ใบความรู้ที่ 3.2
เรื่อง ทรัพยากรทางเทคโนโลยี

ทรัพยากรทางเทคโนโลยี (technological resource) เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการแก้ปัญหา เพราะจะทำให้การทำงานนั้นสำเร็จและแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่

1. คน : คนเป็นทั้งผู้ใช้และผู้สร้างเทคโนโลยี ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นคนเป็นผู้ที่ใช้ความรู้ ทักษะต่าง ๆ ในการคิดวิเคราะห์ตัดสินใจ และดำเนินการจนเสร็จสิ้นกระบวนการ

2. ข้อมูลและสารสนเทศ : ข้อมูลได้มาจากศาสตร์ต่าง ๆ ประสบการณ์ ภูมิปัญญา และแหล่งเรียนรู้ หากนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ มาวิเคราะห์ ประมวลผล และแปลความหมายเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ถูกต้อง จะสามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณาและตัดสินใจในขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. วัสดุ : การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับเงื่อนไขและข้อกำหนดของงานจึงมีความสำคัญเนื่องจากวัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติที่แตกต่างกัน

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ : เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงาน ทำให้การปฏิบัติงานมีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และถูกต้อง การพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาจึงควรคำนึงถึงข้อจำกัดหรือความสามารถในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

5. พลังงาน : การแก้ปัญหาด้วยการสร้างชิ้นงาน การเคลื่อนย้ายคนหรือสิ่งของ จะต้องใช้พลังงานในการขับเคลื่อนหรือทำให้ทรัพยากรอื่น ๆ ดำเนินการไปจนกระทั่งได้ชิ้นงานที่ต้องการ รวมทั้งเป็นพลังงานที่ทำให้ชิ้นงานนั้นทำงานได้

6. ทุน : เงิน งบประมาณ ทรัพย์สิน อาคาร สถานที่ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ปัญหา แนวทางการแก้ปัญหาบางกรณีอาจใช้ทุนเป็นจำนวนมากจึงต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าในการเลือกใช้ด้วย

7. เวลา : ระยะเวลาในการดำเนินการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ ว่าในการแก้ปัญหานั้นจะต้องใช้เวลาเท่าใด สอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ เช่น ในการแก้ปัญหาระยะยาวต้องเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากการแก้ปัญหาในระยะสั้น

จะเห็นได้ว่าทรัพยากรทางเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญในการพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหา เนื่องจากอาจเป็นเงื่อนไขหรือข้อจำกัดสำคัญของสถานการณ์ปัญหา ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งอาจใช้ทรัพยากรทางเทคโนโลยีไม่ครบทั้ง 7 ด้าน

ใบความรู้ที่ 3.3
เรื่อง ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่าง ๆ

ผลงานทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพถ่าย ภาพวาด ล้วนแต่มีการคุ้มครองลิขสิทธิ์ให้กับเจ้าของผลงาน ซึ่งเจ้าของผลงานแต่เพียงผู้เดียวเท่านั้นที่สามารถทำอะไรก็ได้กับงานนั้น ไม่ว่าจะเป็นการทำสำเนา ดัดแปลง แจกจ่าย หากผู้อื่นจะนำผลงานนั้นไปใช้ก็ต้องมีการขออนุญาตจากเจ้าของก่อน

การนำผลงาน รูป และเนื้อหาข้อมูลของผู้อื่นที่มีลิขสิทธิ์คุ้มครองอาจมีค่าใช้จ่าย ซึ่งทำให้เกิดปัญหาและปิดโอกาสในการเรียนรู้ จึงมีการกำหนดสัญลักษณ์ข้อกำหนดในการใช้ผลงานต่าง ๆ เช่น

หมายถึง อนุญาติให้ใช้ เผยแพร่ และดัดแปลงได้ แต่ต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของผลงาน

หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้ ทำซ้ำ แจกจ่าย โดยต้องระบุที่มา และห้ามดัดแปลง

หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้ ทำซ้ำ แจกจ่าย หรือดัดแปลงงานนั้นได้
โดยต้องระบุที่มาและต้องไม่ใช่เพื่อการค้า

หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้ ทำซ้ำ แจกจ่าย หรือดัดแปลงงานนั้นได้ โดยต้องระบุที่มา ห้ามใช้เพื่อการค้าและหากเป็นงานที่ดัดแปลงจะต้องใช้สัญญาอนุญาตเดียวกันกับต้นฉบับ

ใบกิจกรรมที่ 3.1
เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง จากปัญหาที่แต่ละกลุ่มเลือกในใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ปัญหาคืออะไร ให้กำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล จากนั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมอ้างอิงแหล่งที่มาให้ชัดเจน จากนั้นคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือ .....

ประเด็นการรวบรวมข้อมูล	ข้อมูลที่ได้	แหล่งที่มา (ให้ระบุอย่างชัดเจน)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

แนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม

1. .....
2. .....
3. .....

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือ

.....

.....

เหตุผล คือ

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง ออกแบบกัน

กิจกรรมที่ 4 ออกแบบกัน

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. เลือกวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหา
2. อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับแนวทางการแก้ปัญหา

วัสดุ-อุปกรณ์

1. กระดาษ A4 ต่อกลุ่ม
2. บัตรคำกิจกรรมออกแบบสุดสร้างสรรค์

วิธีทำ

1. ทำกิจกรรม “ออกแบบสุดสร้างสรรค์” โดยให้แต่ละกลุ่มจับบัตรคำ กลุ่มละ 2 ใบ แล้วนำไปคิดสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมตั้งชื่อผลิตภัณฑ์ โดยวาดแบบร่างลงในกระดาษ A4 ใช้เวลา 10 นาที ตัวอย่างบัตรคำ

   - เสื้อ - กาแฟ - รองเท้า - ลิ้นจี่
   - รถจักรยาน - ผักกะหล่ำปลี - กระเป๋า - สตอเบอรี่
   - หมวก - ใบชา

2. แต่ละกลุ่มนำผลงานติดไว้ที่โต๊ะประจำกลุ่มของตนเอง แล้วเดินวนชมผลงานของกลุ่มอื่น ๆ โดยใช้เวลาชมผลงานกลุ่มละ 3 นาที แล้ววาดรูปหัวใจลงไปในผลงานที่ตนเองชื่นชอบ
3. สรุปร่วมกันหลังทำกิจกรรมออกแบบสุดสร้างสรรค์ ว่า “การจะสร้างชิ้นงานหรือวิธีการใดเพื่อแก้ปัญหาได้นั้น ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ”
4. ร่วมกันอภิปราย จากคำถามว่า “หากต้องการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการให้เสร็จอย่างรวดเร็วและเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด จะต้องทำอย่างไร”
5. ศึกษาใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การออกแบบ และแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 4.1 ออกแบบกัน
6. นำแบบร่างของกลุ่มตนเองไปให้กลุ่มอื่นพิจารณาแบบ
7. แต่ละกลุ่มพิจารณาแบบที่ได้รับ และร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่าแบบที่ได้รับมาสามารถนำไปสร้างชิ้นงานหรือวิธีการได้หรือไม่ สามารถแก้ปัญหาตามที่เจ้าของแบบระบุไว้ได้หรือไม่
8. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการพิจารณาแบบที่ได้รับมากับกลุ่มเจ้าของแบบ
9. กลุ่มเจ้าของแบบแสดงความคิดเห็นว่า การนำเสนอของกลุ่มที่รับแบบไป ตรงกับความคิดเห็นของกลุ่มตนเองหรือไม่
10. แต่ละกลุ่มนำข้อคิดเห็น มาปรับปรุงแบบของตนเอง แล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 5 นาที

11. สรุปร่วมกันว่า การออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ จะทำให้เรารู้รายละเอียดและข้อมูลในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ รวมทั้งเป็นการสรุปและถ่ายทอดแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และสามารถนำไปใช้เป็นแบบในการสร้างหรือดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

บัตรคำกิจกรรมออกแบบสุดสร้างสรรค์

เสื้อ	กาแฟ	รองเท้า
รถจักรยาน	ผักกะหล่ำปลี	กระเป๋า
หมวก	ใบชา	ลิ้นจี่
สตอเบอรี่	เชือก	ดินสอ

ใบความรู้ที่ 4.1
เรื่อง การออกแบบ

เมื่อเติมเต็มและชื่นใจได้วิธีการแก้ปัญหาแล้ว คือการสร้าง “ถังหมักรักษ์โลก” และนำถังหมักดังกล่าวไปวางไว้ในแปลงผัก กลายเป็น “แปลงผักรักษ์โลก” จึงทำการออกแบบถังหมักรักษ์โลก ซึ่งการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การเขียนภาพร่าง การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน การเขียนอธิบายเป็นขั้นตอน การออกแบบก่อนการสร้างชิ้นงานหรือดำเนินการแก้ปัญหา จะทำให้เรารู้รายละเอียดและข้อมูลในการดำเนินการแก้ปัญหา รวมทั้งเป็นการสรุปและถ่ายทอดแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และสามารถนำไปใช้เป็นแบบในการสร้างหรือดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

ในการออกแบบถังหมักรักษ์โลก เติมเต็มได้หาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่จะใช้ในการสร้าง ซึ่งวัสดุมีอยู่หลายประเภท ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ที่เรียกว่า “วัสดุสังเคราะห์” ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดก็จะมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไป ดังนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยสมบัติของวัสดุมีหลายด้าน ยกตัวอย่าง เช่น

1. สภาพยืดหยุ่น เป็นสมบัติของวัสดุที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้เมื่อมีแรงจากภายนอกมากระทำ และสามารถกลับสู่สภาพเดิมได้เมื่อแรงกระทำนั้นหมดไป เช่น ยาง สปริง สายเคเบิล

2. ความแข็งแรง เป็นความสามารถในการรับน้ำหนัก หรือแรงกดทับ โดยวัสดุนั้นยังคงสภาพได้ไม่แตกหัก

3. การนำความร้อน เป็นการถ่ายเทความร้อนภายในวัตถุหนึ่ง ๆ หรือระหว่างวัตถุสองชิ้นที่สัมผัสกัน วัสดุที่มีสมบัติเป็นตัวนำความร้อน คือวัสดุที่ความร้อนผ่านได้ดี เช่น โลหะ เหล็ก อะลูมิเนียม ส่วนวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อน คือ วัสดุที่นำความร้อนได้ไม่ดี เช่น ไม้ พลาสติก ผ้า

เติมเต็มและชื่นใจ ต้องพิจารณาวัสดุที่จะนำมาสร้างถังหมักรักษ์โลก และเลือกใช้วัสดุ ที่ทนความแข็งแรงทนทาน ไม่แตกหักง่าย เพราะต้องนำไปวางไว้กลางแจ้ง จึงเลือกใช้พลาสติก เนื่องจากเป็นวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ราคาถูก สามารถหาได้ง่าย

สื่อเสริมเพิ่มความรู้

เติมเต็มและชื่นใจ ยังสนใจที่จะใส่ระบบตรวจวัดแร่ธาตุและตรวจวัดความชื้นในดิน เติมเต็มจึงแนะนำชื่นใจให้ใช้เซนเซอร์วัดความสมบูรณ์ของดิน (NPK Meter) และใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (Moisture meter)

เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

ในการวัดค่าความชื้นในดินนั้น จะต้องนำเอาแท่งอิเล็กโทรดปักลงไปในดินบริเวณที่ต้องการวัด วงจรก็จะทำการวัดค่าความต้านทานระหว่างอิเล็กโทรด 2 ข้าง ในกรณีที่อ่านค่าความต้านทานได้น้อย ก็แปลว่ามีความชุ่มชื้น มีความชื้นในดินมาก วงจรอิเล็กทรอนิกส์ก็จะสั่งไม่ให้ทำการรดน้ำ หากอ่านค่าความต้านทานได้มาก แสดงว่าในดินมีความชื้นน้อย หรือดินแห้ง วงจรก็จะสั่งการให้รดน้ำ

เซนเซอร์วัดความสมบูรณ์ของดิน

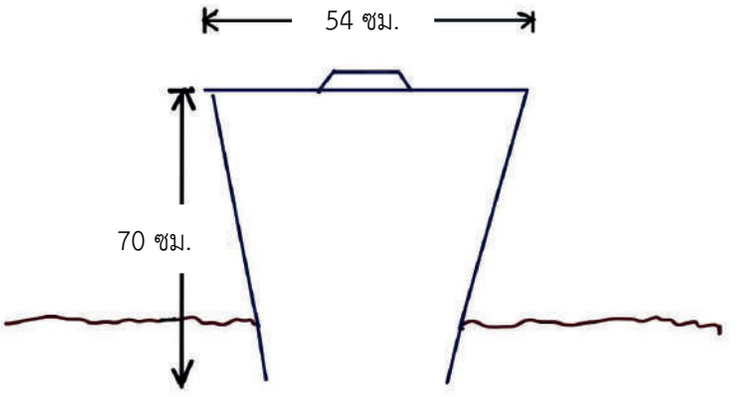
เซนเซอร์นี้จะสามารถอ่านค่าแร่ธาตุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทนเซียม (K) ในดินได้ โดยสามารถต่อกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และเสียบเซนเซอร์ลงไปในดิน เพื่อบอกปริมาณแร่ธาตุในดินว่ามีปริมาณเท่าใด ถ้าดินมีปริมาณสารอาหารมากเกินไป อาจทำให้เกิดปัญหาดินเค็ม จะทำให้ราก หรือใบไหม้ได้ ต้องแก้ปัญหาโดยการรดน้ำเพิ่ม ถ้าดินมีปริมาณแร่ธาตุน้อยเกินไปก็จะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่ดี

เราเลือกวัสดุ ในการสร้างถังหมักรักษ์โลกแล้ว ต่อไปเราก็จะทำการออกแบบถังหมักรักษ์โลก

1. การเขียนภาพร่าง

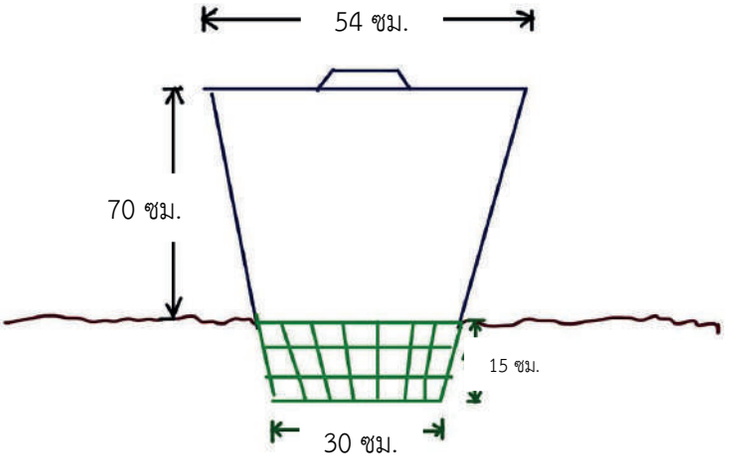
การออกแบบเป็นภาพร่าง เป็นการเขียนภาพแสดงรายละเอียดในแต่ละส่วน แสดงถึงรูปร่าง รูปทรง ลักษณะและกลไกการทำงาน สามารถทำได้ทั้งสองแบบ คือ ภาพ 2 มิติ ที่มีทั้งด้านกว้างและด้านยาว และภาพ 3 มิติ มีทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูง

เติมเต็มและชื่นใจช่วยกันออกแบบภาพร่าง 2 มิติ



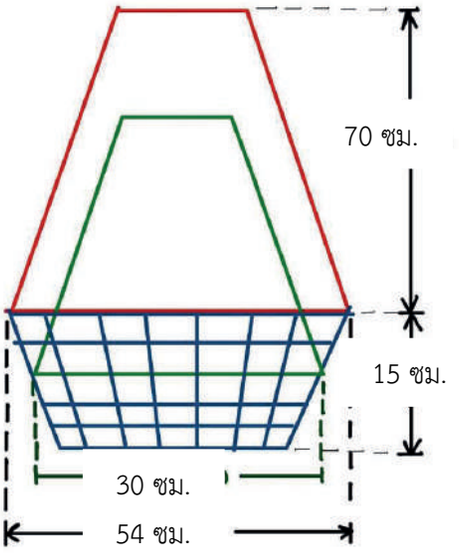
รูป 1 ภาพร่าง 2 มิติ ของถังหมักรักษ์โลกแบบที่ 1

ภาพร่างถังหมักรักษ์โลกแบบ 2 มิติ แบบที่ 1 เป็นการเจาะก้นถังออกแล้วนำไปวางในหลุมเอาดินกลบรอบ ๆ



รูป 2 ภาพร่าง 2 มิติ ของถังหมักรักษ์โลกแบบที่ 2

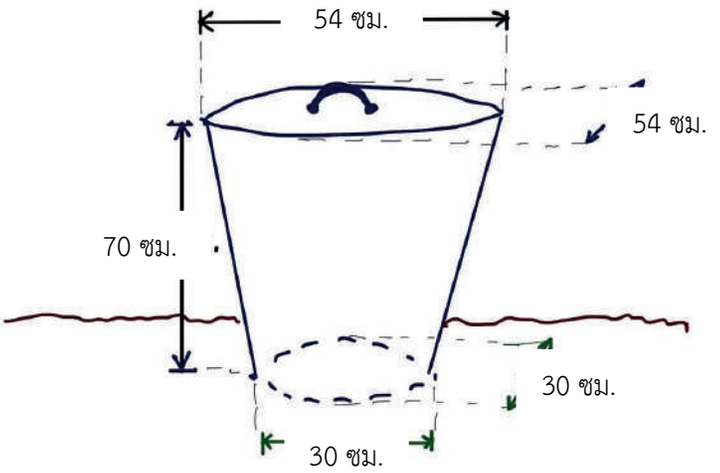
ภาพร่างถังหมักรักษ์โลกแบบ 2 มิติ แบบที่ 2 เพิ่มเติมจากแบบที่ 1 โดยการนำถังที่เจาะก้นถังออกไปวางบนตะกร้าแล้วผูกติดกันไว้ นำส่วนที่เป็นตะกร้าฝังไว้ในดิน



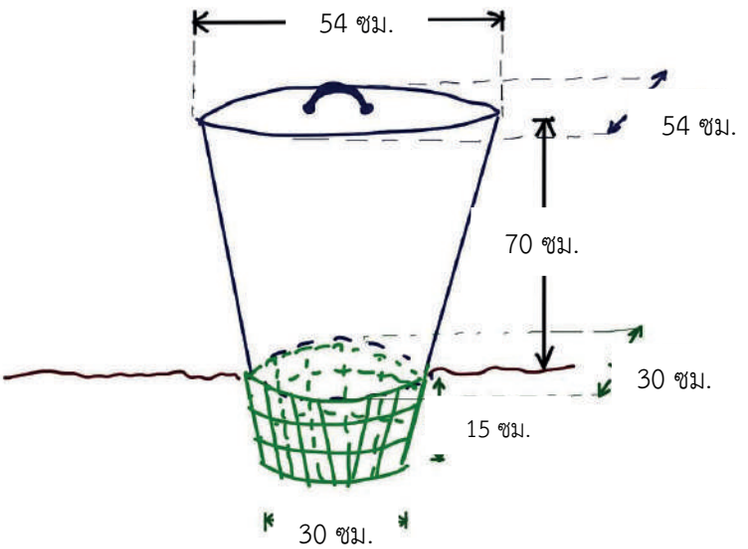
รูป 3 ภาพร่าง 2 มิติ ของถังหมักรักษ์โลกแบบที่ 3

ภาพร่างถังหมักรักษ์โลกแบบ 2 มิติ แบบที่ 3 แตกต่างจากแบบที่ 1 และ 2 โดยการนำถังขนาดเล็กที่เจาะก้นถังออกไปวางบนตะกร้าแล้วผูกติดกันไว้ โดยใช้ด้านปากถังประกบกับตะกร้า แตกต่างจากแบบที่ 2 ที่ใช้ก้นถังประกบกับตะกร้า และนำถังขนาดใหญ่อีกหนึ่งถัง วางประกบในลักษณะเดียวกันกับถังใบเล็ก แต่ประกบให้พอดีกับขอบตะกร้า และนำส่วนที่เป็นตะกร้าฝังไว้ในดิน

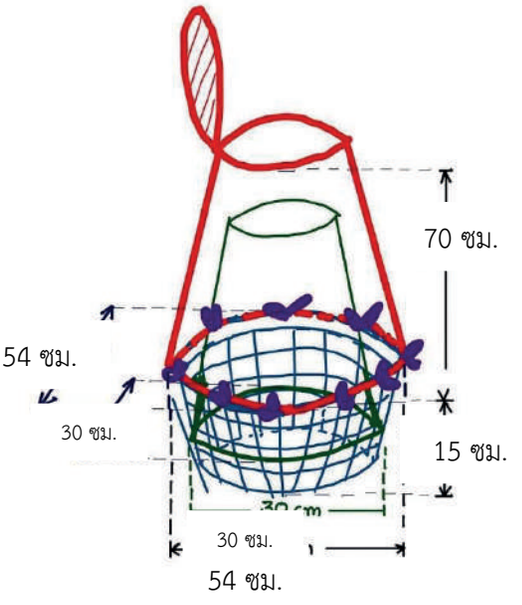
เติมเต็มและชื่นใจ อยากให้ภาพร่างมองเห็นทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูง จึงออกแบบภาพร่างเป็น 3 มิติ



รูป 4 ภาพร่าง 3 มิติ ของถังหมักรักษ์โลกแบบที่ 1



รูป 5 ภาพร่าง 3 มิติ ของถังหมักรักษ์โลกแบบที่ 2

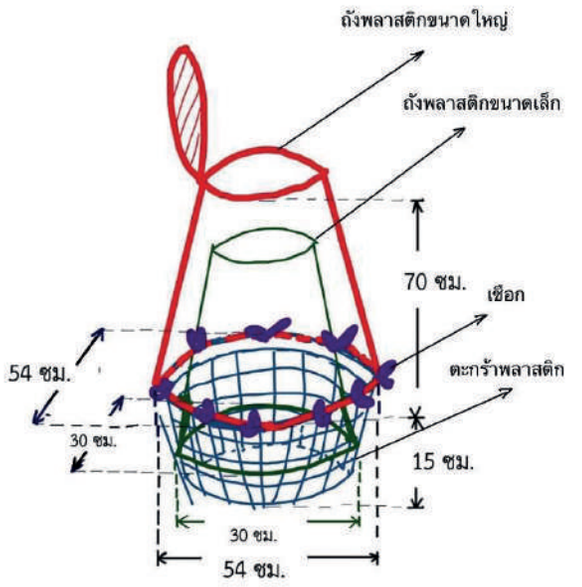


รูป 6 ภาพร่าง 3 มิติ ของถังหมักรักษ์โลกแบบที่ 3

เมื่อเติมเต็มและชื่นใจ เขียนภาพร่างถังหมักรักษ์โลกไว้ 3 แบบ ทั้งสองคนจึงนำไปปรึกษาคุณครูน้ำฝน เพื่อขอคำปรึกษา คุณครูน้ำฝนให้คำแนะนำว่า แบบที่ 1 จะมีพื้นที่สัมผัสดินน้อยกว่าแบบที่ 2 และ 3 อาจจะทำให้เกิดการย่อยสลายและดินน้ำปุ๋ยที่ได้จากการย่อยไปใช้ได้ช้า แต่แบบที่ 3 ก็จะดีกว่าแบบที่ 2 ในเรื่องการระบายความร้อนของอากาศภายในถังหมัก จะช่วยลดเรื่องกลิ่นเหม็นได้

เติมเต็มและชื่นใจได้กลับมาพิจารณาร่วมกัน หลังจากได้รับคำแนะนำจากครูน้ำฝน จึงตัดสินใจเลือกแบบที่ 3 เนื่องจากแบบที่ 3 มีพื้นที่ที่สัมผัสดินมากกว่าและระบายอากาศได้ดี

เติมเต็มและชื่นใจจึงนำแบบที่ 3 มาระบุวัสดุที่เลือกใช้



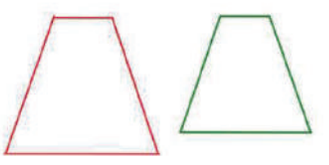
เหตุผลในการเลือกใช้

1. พลาสติก เนื่องจากมีความแข็งแรงทนทาน ราคาถูก หาได้ง่าย ย่อยสลายยาก
2. เชือก ใช้มัดถังพลาสติกทั้ง 2 ขนาดเข้าด้วยกัน มีความแข็งแรง ทนทาน

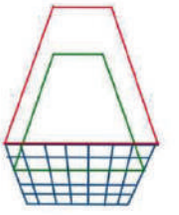
2. การเขียนแผนภาพ

เป็นการถ่ายทอดแนวคิดที่เป็นวิธีการ โดยการสร้างลำดับขั้นตอนการทำงานเป็นรูปภาพ เพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการทำงานหรือวิธีการทำงานของแนวทางการแก้ปัญหา ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย

เติมเต็มและชื่นใจ เขียนแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างถังหมักรักษ์โลก ดังนี้



1. เจาะก้นถังขนาดใหญ่ 1 ใบ นำไปทำเป็นฝาปิด เจาะก้นถังขนากเล็ก 1 ใบ



3. นำปากถังขนาดใหญ่มาประกบกับตะกร้า โดนให้ปากถังพอดีกับปากตะกร้า ผูกติดกันให้

2. นำปากถังขนาดเล็กมาประกบกับตะกร้า โดยให้ปากถังอยู่ต่ำกว่าตะกร้าประมาณ 2-3 ช่อง ผูกติดกันให้แน่น

4. นำถังและกระถาง ไปวางลงไปในหลุม โดยให้ส่วนที่เป็นตะกร้าอยู่ในดิน กลบดินรอบ ๆ ถัง อย่ากดดินแน่น

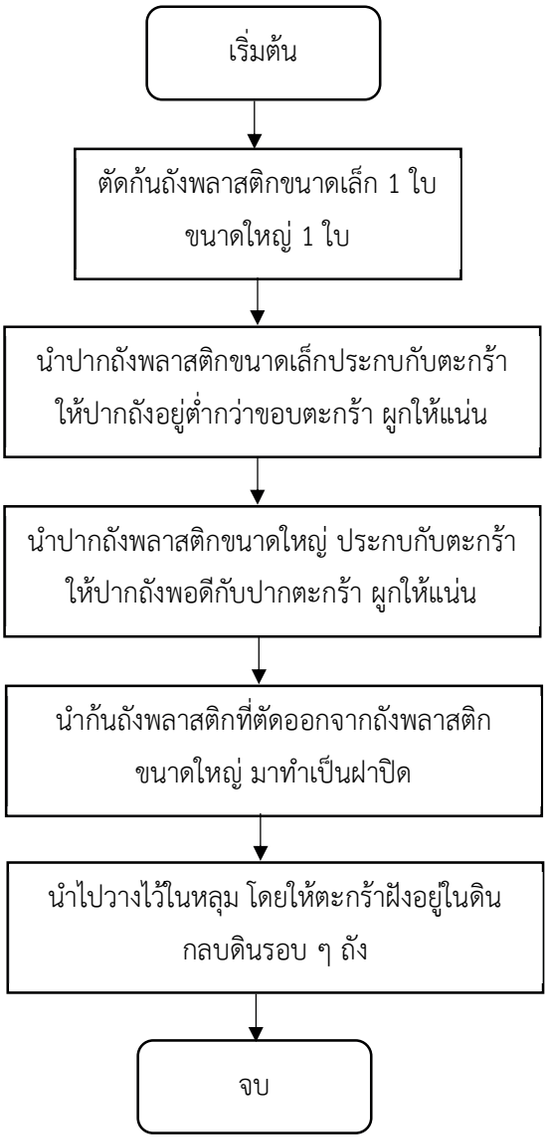
รูป 7 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างถังหมักรักษ์โลก

3. การเขียนผังงาน

เป็นการถ่ายทอดแนวคิด โดยการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนผังงาน ซึ่งมีสัญลักษณ์ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของงาน
	การปฏิบัติงาน ระบุว่าขั้นตอนนี้ทำอะไร
	จุดที่ต้องตัดสินใจเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ทิศทางขั้นตอนการดำเนินงาน

เติมเต็มและชื่นใจร่วมกันเขียนขั้นตอนการสร้างเป็นผังงาน ได้ดังนี้



ใบกิจกรรมที่ 4.1
เรื่อง ออกแบบกัน

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

ตอนที่ 1 จากแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้เลือกในจากใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง หาวิธีแก้ปัญหา ให้ออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการที่หลากหลาย พร้อมอธิบายประเด็นที่สำคัญของแบบร่างนั้น ๆ

ปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือ .....

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือ .....

ภาพร่าง ผังงาน หรือแผนภาพ แบบที่ 1

ภาพร่าง ผังงาน หรือแผนภาพ แบบที่ 2
ภาพร่าง ผังงาน หรือแผนภาพ แบบที่ 3

หมายเหตุ : นักเรียนไม่จำเป็นต้องออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการครบทั้ง 3 แบบ

ตอนที่ 2 จากตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหามากที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือก ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้พร้อมเหตุผล และนำแบบไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำ

แบบที่เลือก.....

เหตุผลที่เลือก

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้ พร้อมบอกเหตุผล

วัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้	เหตุผล

คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ คือ.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3

คำแนะนำ.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

กิจกรรมที่ 5 วางแผนและสร้างกัน

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. วางแผนการทำงานและการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

วัสดุ-อุปกรณ์

-

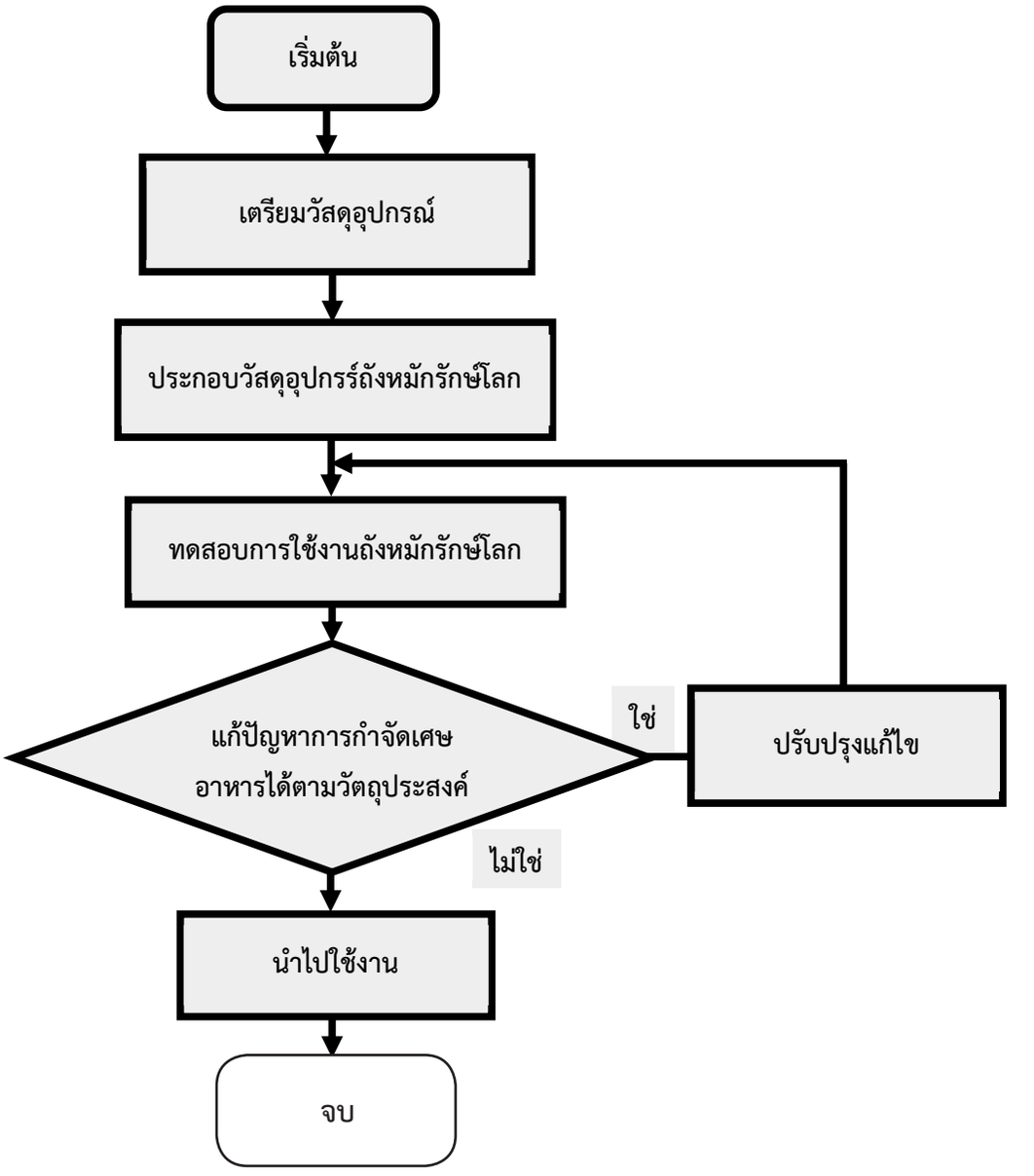
วิธีทำ

1. อภิปรายร่วมกันจากคำถาม “เมื่อออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะทำอย่างไรให้สามารถสร้างชิ้นงานหรือวิธีการสำเร็จได้”
2. ชมวีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างต้นแบบชิ้นงาน
3. ตอบคำถามหลังชมวีดิทัศน์ ดังต่อไปนี้
    - ทำไมต้องมีการสร้างต้นแบบ
    - หากแนวคิดการแก้ปัญหาเป็นเพียงวิธีการ จะสามารถสร้างต้นแบบได้หรือไม่
4. อภิปรายร่วมกัน ว่า การสร้างต้นแบบเป็นการสื่อสารให้ผู้ใช้งานได้เข้าใจแนวคิดของเรา อาจจะใช้วัสดุเหลือใช้ ราคาถูก หาง่ายมาทำ หากแนวคิดการแก้ปัญหาเป็นวิธีการ ก็อาจจะสร้างต้นแบบเป็นการจำลองขั้นตอนการทำงานก็ได้
5. แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้าง และทำใบกิจกรรม 5.1 เรื่อง วางแผนและสร้างกัน
6. นำใบกิจกรรมที่ 5.1 มาส่งครูเพื่อขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะ
7. วางแผนเตรียมนำวัสดุอุปกรณ์มาสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในคาบเรียนถัดไป
8. แต่ละกลุ่มลงมือสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ ตามที่ได้วางแผนดำเนินการไว้ (ในการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการสามารถสร้างเป็นแบบจำลองได้)
9. อภิปรายร่วมกัน ว่าการวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะทำให้การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลาในการทำงาน การสร้างแบบจำลองหรือสร้างชิ้นงานต้องเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ใบความรู้ที่ 5.1
เรื่อง วางแผนและสร้าง

หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ก่อนการแก้ปัญหาหรือลงมือสร้างชิ้นงานตามที่ได้ออกแบบไว้ เราต้องมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานรวมไปถึงลดความผิดพลาดในการทำงานด้วย การวางแผนจะเริ่มจากการแยกกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ว่ามีกิจกรรมอะไรบ้าง จากนั้นเขียนกิจกรรมที่ต้องทำเป็นขั้นตอน พร้อมกับระบุระยะเวลาในกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งการวางแผนการดำเนินงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น ผังงานแสดงลำดับขั้นตอน ตารางปฏิบัติงาน

เติมเต็มและชื่นใจจึงช่วยกันวางแผนการสร้างแปลงผักรักษ์โลก ก่อนอื่นต้องวางแผนสร้างถังหมักรักษ์โลกก่อน เติมเต็มและชื่นใจจึงร่วมกันวางแผนออกมาเป็นผังงาน ดังนี้



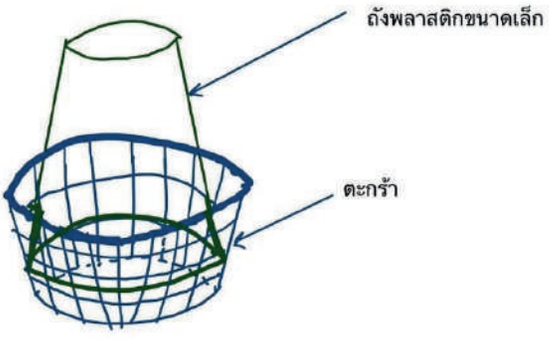
หลังจากเติมเต็มและชื่นใจวางแผนขั้นตอนการทำงานแล้ว จึงนำมาจัดทำเป็นตารางดำเนินการที่ระบุเวลาให้ชัดเจน

กิจกรรม / วันที่	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25
เตรียมวัสดุอุปกรณ์					
ประกอบวัสดุอุปกรณ์ถังหมักรักษ์โลก					
ทดสอบการใช้งาน					
ปรับปรุงแก้ไข					

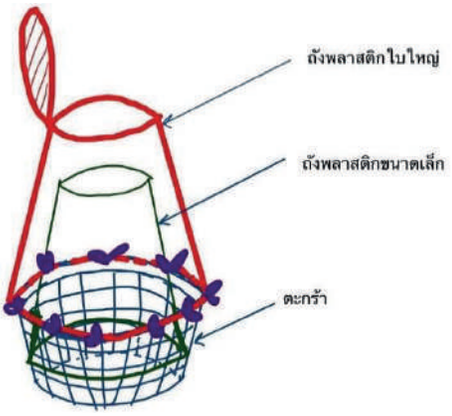
เมื่อเติมเต็มและชื่นใจวางแผนเสร็จแล้ว ก็ลงมือทำตามแผนที่วางไว้ แต่ก่อนที่จะลงมือสร้างชิ้นงานนั้น เติมเต็มและชื่นใจจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของการใช้วัสดุ อุปกรณ์ และความปลอดภัยในการทำงานเป็นสำคัญ รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

สร้างถังหมักรักษ์โลกกัน

เติมเต็มคว่ำถังพลาสติกขนาดเล็กลงในตะกร้า ให้มีความลึกลงไปจากปากตะกร้าประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร โดยจะต้องเหลือช่องของตะกร้าขึ้นมาจากปากถังที่คว่ำลงไป ประมาณ 2 ช่อง จากนั้น เติมเต็มตัดก้นถังพลาสติกใบเล็กออก



จากนั้น เติมเต็มคว่ำถังพลาสติกขนาดใหญ่ลงบนปากตะกร้าให้พอดี ชื่นใจช่วยเติมเต็มนำเชือกมาผูกมัดถังใบใหญ่ให้ติดกันกับตะกร้า เติมเต็มตัดก้นถังใบใหญ่ออก และนำส่วนที่ตัดออกมาทำเป็นฝาปิด

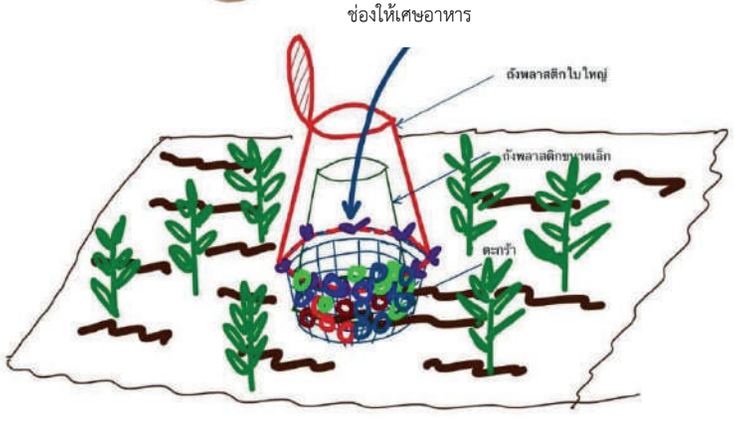


ขุดหลุมให้ลึกเท่ากับตะกร้า ให้ตะกร้าสามารถฝังลงไปในดินได้อย่างมิดชิด นำถังหมักรักษ์โลก ฝังลงไปในดิน กลบด้วยดินที่ขุดขึ้นมา กลบแบบหลวม ๆ

เท่านี้ ถังหมักรักษ์โลกของเราก็เสร็จเรียบร้อยแล้วจ้ะ ชื่นใจ เรามาปลูกผังรอบ ๆ ทำเป็นแปลงผักรักษ์โลกกันเถอะ

เติมเต็ม แล้วถังนี้มันจะใช้การได้แน่นะ หลังจากปลูกผักรอบ ๆ แล้ว อีกสัก 15 วัน เรามาสังเกต ติดตามดูผลลัพธ์กันไหม

ได้เลยชื่นใจ เรามาปลูกผักกันเถอะ



ใบกิจกรรมที่ 5.1
เรื่อง วางแผนและสร้างกัน

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการทำงาน จากกิจกรรมที่ 4.1 เรื่อง ออกแบบกัน โดยเขียนผังงานการทำงาน ตารางดำเนินการ และสร้างชิ้นงานหรือวิธีการตามที่แต่ละกลุ่มได้ออกแบบไว้

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือ .....

ผังงานการทำงาน

ตารางดำเนินการ

ตารางดำเนินการ

กิจกรรม / วันที่							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

ใบกิจกรรม

เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

กิจกรรมที่ 6 ทดสอบและประเมินผล

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. กำหนดประเด็นในการทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. เลือกวิธีการทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้นตามประเด็นที่ตั้งไว้

วัสดุ-อุปกรณ์

-

วิธีทำ

1. อภิปรายร่วมกันจากคำถามที่ว่า “เราจะทราบได้อย่างไรว่าชิ้นงานหรือวิธีการที่เราได้สร้างขึ้นมานั้นใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ”
2. ชมวีดิทัศน์ เรื่อง การทดสอบชิ้นงาน ตอนที่ 1 และ 2
3. อภิปรายร่วมกันจากคำถามที่ว่า “หากทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการแล้ว ชิ้นงานและวิธีการดังกล่าวไม่สามารถแก้ปัญหาได้ตามที่คาดหวังไว้ จะทำอย่างไร”
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล และแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 1
5. นำผลการทำใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 1 ส่งครูเพื่อขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะ
6. แต่ละกลุ่มดำเนินการทดสอบประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาตามที่ออกแบบไว้ แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การทดสอบและประเมินผล ตอนที่ 2
7. แต่ละกลุ่มนำผลการทดสอบและผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือวิธีการของกลุ่มตนเอง
8. อภิปรายร่วมกันว่า การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การกำหนดวิธีการทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการว่าต้องการแก้ปัญหาในเรื่องใด จากนั้นเลือกวิธีการทดสอบให้เหมาะสมและสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงจุดได้

ใบความรู้ที่ 6.1
เรื่อง การทดสอบและประเมินผล

การทดสอบเป็นการตรวจสอบการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้หรือไม่ การกำหนดวิธีการทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการนั้น ๆ เมื่อได้ผลการทดสอบแล้วนำผลที่ได้มาประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็ใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งวิธีการทดสอบก็มีหลายวิธี

1. การทดสอบหน่วยย่อย การทดสอบวิธีนี้มุ่งเน้นทดสอบในบางระบบย่อย หรือบางส่วนที่สนใจเพื่อตรวจสอบและแก้ไข หรือพัฒนาระบบย่อยนั้น ๆ ให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น การทดสอบการป้องกันฝุ่นของหน้ากาก หรือการทดสอบการป้องกันของเหลวของหน้ากาก

2. การทดสอบทั้งระบบ การทดสอบนี้มักใช้กับงานที่มีหลายระบบทำงานร่วมกัน เพื่อตรวจสอบระบบย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานสัมพันธ์กันหรือไม่ การทดสอบลักษณะนี้ต้องใช้ความแม่นยำสูง จึงต้องมีการประเมินผลอย่างละเอียด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบโดยภาพรวมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้งานจริง เช่น การทดสอบของพัดลม ก่อนใช้งานจริงต้องทดสอบว่าพัดลมสามารถทำงานได้จริงหรือไม่ นั่นคือมอเตอร์สามารถหมุนใบพัดพัดลมได้ตามอัตราเร็วที่กำหนดหรือไม่

3. การทดสอบกับผู้ใช้จริง เป็นกระบวนการทดสอบเพื่อให้มั่นใจว่าสิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมาสามารถตอบสนองหรือแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานจริงได้ การทดสอบลักษณะนี้จะแตกต่างจากการทดสอบอื่น ๆ คือ ผู้ใช้งานจริง จำเป็นต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการทดสอบและเป็นผู้ตัดสินใจว่า ผลของการทำงานนั้นเป็นที่น่าพอใจ และสามารถนำไปใช้งานได้จริง ในการทดสอบกับผู้ใช้งานจริงต้องจัดสภาพแวดล้อมในขณะทดสอบให้เหมือนกับการใช้งานจริงมากที่สุด ผลของการทดสอบจะถูกนำกลับไปปรับปรุงและมีการทดสอบซ้ำจนกว่าจะได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งานจริง เช่น ซอฟต์แวร์ เครื่องสำอาง

การทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ข้างต้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของวิธีที่นำมาใช้ในการทดสอบ อย่างไรก็ตาม ผู้ทดสอบต้องพิจารณาและเลือกใช้วิธีการทดสอบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ นอกจากนี้อาจมีการทดสอบซ้ำ เพื่อประเมินการทำงานจนมั่นใจว่าชิ้นงานหรือวิธีการนั้นสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง

ในการทดสอบมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- กำหนดประเด็นที่ต้องการทดสอบ โดยประเด็นนั้นต้องสอดคล้องและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา
- ออกแบบเครื่องมือที่จะใช้ในการบันทึกผลการทดสอบ เช่น แบบตรวจสอบรายการ (checklist) แบบสัมภาษณ์ผู้ใช้งานจริง แบบบันทึกข้อมูล

- เริ่มการทดสอบทีละประเด็น โดยในระหว่างการทดสอบให้สังเกตและบันทึกปัญหาหรือจุดบกพร่องที่พบ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงแก้ไข
- นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์และประเมินผลทีละประเด็นว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่
- หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ในประเด็นที่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้
- ทำการทดสอบซ้ำอีกครั้ง นำข้อมูลจากการทดสอบมาประเมินการทำงาน และปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เติมเต็มและชื่นใจ ได้กำหนดเงื่อนไขของการทดสอบไว้ว่า ต้องไม่มีกลิ่นเหม็นบริเวณรอบ ๆ ถังหมักขยะย่อยสลายได้หมดภายในเวลา 30 วัน จากนั้นจึงดำเนินการทดสอบและประเมินผลแปลงผักรักษ์โลก ได้ผลดังนี้

ประเด็น/ วิธีการทดสอบ	**ผลการทดสอบ**	**ผลการประเมิน**	**แนวทาง ปรับปรุงแก้ไข**	**ผลการแก้ไข**
กลิ่นจากถังหมักรักษ์โลก	ตรวจสอบกลิ่น ที่ระยะ 1 เมตร ได้กลิ่น ที่ระยะ 2 เมตร ได้กลิ่น ที่ระยะ 3 เมตร ได้กลิ่น ที่ระยะ 4 เมตร ได้กลิ่นลดลง	ได้กลิ่นเหม็นจากถังหมักรักษ์โลก ในระยะ 1 เมตรเป็นต้นไป ทำให้ต้องมีการแก้ไข	ไม่นำเศษอาหารประเภทน้ำทิ้งลงในถัง เช่น น้ำแกง น้ำผลไม้ เป็นต้น	ตรวจสอบกลิ่น ที่ระยะ 1 เมตร ไม่ได้กลิ่น ที่ระยะ 2 เมตร ไม่ได้กลิ่น ที่ระยะ 3 เมตร ไม่ได้กลิ่น ที่ระยะ 4 เมตร ไม่ได้กลิ่น
ความสะอาดบริเวณรอบ ๆ ถังหมักรักษ์โลก	มีน้ำชะขยะไหลออกมา เอ่อล้นขอบถังพลาสติกขนาดเล็ก จึงทำให้ส่งกลิ่นเหม็น	รอบ ๆ ถังหมัก สกปรก ทำให้มีแมลงวันตอม	ไม่นำเศษอาหารประเภทน้ำทิ้งลงในถัง เช่น น้ำแกง น้ำผลไม้ เป็นต้น	ไม่เกิดน้ำชะขยะ และไม่มีกลิ่นเหม็นบริเวณรอบ ๆ ถังหมักรักษ์โลก
ระยะเวลาในการย่อยสลายเศษอาหาร	**เวลาผ่านไป 10 วัน** เศษอาหารส่วนใหญ่ยังอยู่ในสภาพเดิม ยกเว้น เศษผักผลไม้ เริ่มย่อยสลาย	เศษอาหารเกิดการย่อยสลายตามเวลาที่กำหนด	-	-

ประเด็น/วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการประเมิน	แนวทางปรับปรุงแก้ไข	ผลการแก้ไข
	เวลาผ่านไป 20 วัน เศษอาหารส่วนใหญ่ย่อยสลายแล้ว เหลือเศษอาหารประเภทเศษเนื้อสัตว์ยังไม่ย่อยสลาย **เวลาผ่านไป 30 วัน** เศษอาหารทั้งหมดย่อยสลายได้ดี			
การเจริญเติบโตของพืชในแปลงผักรักษ์โลก	**เวลาผ่านไป 10 วัน** พืชมีจำนวนใบเพิ่มขึ้นเล็กน้อย **เวลาผ่านไป 20 วัน** พืชเริ่มมีความสูงและมีการแตกใบอ่อน **เวลาผ่านไป 30 วัน** พืชเริ่มมีความสูงและจำนวนใบเพิ่มมากขึ้น	พืชเจริญเติบโตได้ดี	-	-

สรุปแนวทางปรับปรุงแก้ไข คือ ไม่นำเศษอาหารประเภทน้ำทิ้งลงในถัง เช่น น้ำแกง น้ำผลไม้ เพราะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น และมีน้ำซะขยะอยู่บริเวณถังหมักรักษ์โลก

ในการทดสอบและประเมินผลงานหากนักเรียนมีเวลาจำกัด และไม่สามารถทดสอบซ้ำ หลายครั้งจนพัฒนางานได้สำเร็จ นักเรียนสามารถเขียนข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อโอกาสในการพัฒนางานให้ดีในครั้งต่อไปได้

ใบกิจกรรมที่ 6.1
เรื่อง ทดสอบและประเมินผล

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบวิธีการทดสอบและประเมินผลชิ้นงานหรือวิธีการ ตามที่ได้ออกแบบไว้ในกิจกรรมที่ 5.1 วางแผนและสร้างกัน จากนั้นให้นำข้อมูลผลการทดสอบกรอกลงในตาราง

แนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก คือ .....

ตอนที่ 1 กำหนดประเด็น วิธีการทดสอบ เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการทดสอบ	วิธีการทดสอบ	เกณฑ์การประเมิน
1.		
2.		
3.		
4.		

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบ ผลการประเมิน แนวทางปรับปรุงแก้ไข

ประเด็นการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการประเมิน	แนวทางปรับปรุงแก้ไข
1.			
2.			
3.			
4.			

สรุปแนวทางปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

กิจกรรมที่ 7 จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. เขียนรายงานและนำเสนอผลงานให้เหมาะสม

วัสดุ-อุปกรณ์

-

วิธีทำ

1. ร่วมกันอภิปราย คำถามต่อไปนี้ “มีวิธีการใดที่จะเผยแพร่ผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจแนวทางการแก้ปัญหาที่เราสร้างขึ้น”
2. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนที่คิดว่าเป็นคนที่นำเสนอ ได้น่าสนใจและโน้มน้าวผู้ซื้อได้ ออกมากลุ่มละ 1 คน
3. ตัวแทนนำเสนอสินค้า จากกิจกรรม ออกแบบสุดสร้างสรรค์ (กิจกรรมที่ 4) ให้ตัวแทนนำเสนอสินค้าให้น่าสนใจที่สุด จนเพื่อนในห้องอยากซื้อสินค้า คนละ 3 นาที หลังจากทุกกลุ่มนำเสนอจบ ให้นักเรียนแต่ละคนเลือกว่าต้องการซื้อสินค้าของกลุ่มใด เลือกได้ 1 ชิ้นเท่านั้น
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 7.1 เรื่อง การทำรายงานและนำเสนอผลงาน
5. อภิปรายร่วมกันว่า จะมีช่องทางใดอีกหรือไม่ที่จะสามารถนำเสนอผลงานให้แก่ผู้อื่นได้นอกจากการเขียนรายงานและการนำเสนองาน อาจจะเผยแพร่ผลงานทางสื่อออนไลน์ โดยในที่นี้จะให้นักเรียนฝึกการเขียนรายงานและการนำเสนองานด้วยวาจาผ่านโปสเตอร์
6. แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง ทำรายงานและนำเสนอผลงาน โดยจัดทำรายงาน โปสเตอร์ และเตรียมนำเสนองาน
7. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ด้วยการบรรยายประกอบโปสเตอร์ ให้เวลาแต่ละกลุ่มนำเสนอ กลุ่มละ 5 นาที และให้เพื่อน ๆ ซักถามเป็นเวลา 3 นาที
8. อภิปรายสรุปร่วมกันว่า กิจกรรมที่ได้ทำมาทั้งหมดในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 นี้เป็นการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติงาน มีการใช้แนวคิดแบบลีนในการช่วยระบุปัญหา ช่วยลดข้อผิดพลาด หากนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชุมชน จะช่วยให้เกิดแนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ตามที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้หาทางแก้ปัญหาจากปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้ไปสำรวจมา ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้กับชีวิตประจำวันได้
9. ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

ใบความรู้ที่ 7.1
เรื่อง การทำรายงานและนำเสนอผลงาน

เมื่อดำเนินการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อย จะต้องมีการเขียนรายงานเพื่อแสดงการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานให้ผู้อื่นได้ทราบ การเขียนรายงานออกมาเป็นรูปเล่มมีข้อดีคือ สามารถนำเสนอรายละเอียดหรือข้อมูลได้มาก ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านส่วนที่ต้องการได้ การเขียนรายงานส่วนใหญ่จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนอ้างอิง มีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอกและปกใน บทคัดย่อ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญรูปภาพ โดยในปกนอกและปกใน ก็จะต้องระบุชื่อรายงาน ชื่อผู้จัดทำ ชื่อโรงเรียน ระดับชั้น ชื่อครูที่ปรึกษา

2. ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

2.1 ระบุปัญหา อธิบายที่มาหรือความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ โดยนำเสนอข้อมูลของการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข

2.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา อธิบายความรู้หรือหลักการที่เกี่ยวข้องหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ได้รวบรวมไว้

2.3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการสร้างชิ้นงาน วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทาง สรุปแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมอธิบายเหตุผล แสดงรายละเอียดของแบบร่างหรือวิธีการแก้ปัญหาเพื่อทดสอบแนวคิดของการแก้ปัญหา

2.4 ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข อธิบายวิธีการทดสอบและประเมินผลจากแบบจำลอง ชิ้นงานหรือวิธีการ ผลการทดสอบและการปรับปรุงแก้ไข

2.5 สรุปและข้อเสนอแนะ อภิปรายผลการทดสอบ ข้อสรุปและผลการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งจุดเด่นหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้น ประโยชน์และแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอด หรือนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3. ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย บรรณานุกรม และภาคผนวก บรรณานุกรมจะอ้างอิงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก็ได้ ส่วนภาคผนวก ให้แสดงเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลผลการทดสอบ ภาพถ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นอกเหนือจากการเขียนรายงานแล้ว ยังสามารถนำเสนองานด้วยวาจาโดยใช้สื่อประกอบ เช่น โปสเตอร์ ฟลิปชาร์ท โปรแกรมนำเสนอผลงาน

การนำเสนอด้วยวาจาเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม การเข้าใจหลักการที่ถูกต้อง จะทำให้เราสามารถนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง 3 ส่วน คือ ผู้นำเสนอ เนื้อหา และผู้ฟัง

1. ผู้นำเสนอ ควรมีการวางแผนก่อนนำเสนอ โดยศึกษาข้อมูลที่จะนำเสนอให้พร้อม กำหนดรูปแบบการนำเสนอและอุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ฝึกซ้อม ฝึกบริหารเวลาการนำเสนอในเวลาที่กำหนด พูดเสียงดัง ฟังชัด ตรงประเด็น มีการใช้ภาษากายช่วยในการสื่อสาร จะทำให้บุคลิกในการนำเสนอดีขึ้น

2. เนื้อหา ควรเตรียมเนื้อหาให้ชัดเจน จัดลำดับเนื้อหา ตามโครงเรื่องที่วางแผนไว้ แสดงที่มาหรือความสำคัญของปัญหา หรือวัตถุประสงค์ที่พัฒนาผลงานนี้ขึ้นมาอย่างชัดเจน อธิบายการทำงานของผลงานหรือแนวทางการแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ยกตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นภาพชัดเจน เข้าใจง่าย ผู้นำเสนอควรเตรียมสื่อประกอบเนื้อหาที่หลากหลายและเหมาะสม เช่น ภาพ วีดิทัศน์ ตาราง กราฟ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา เข้าใจง่าย และดึงดูดผู้ฟัง

3. ผู้ฟังหรือกลุ่มเป้าหมาย ผู้นำเสนอควรพิจารณาว่าผู้ฟังคือใคร เพื่อให้สามารถเตรียมเนื้อหาตลอดจนใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้ฟัง เช่น ผู้ฟังเป็นกลุ่มเด็ก ควรใช้คำง่าย ๆ ไม่มีคำศัพท์เทคนิคมาก มีรูปประกอบที่หลากหลาย มีสีสันน่าสนใจ หากผู้ฟังเป็นเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่มีอายุใกล้เคียงกัน อาจจะใช้เรื่องราวที่มีประสบการณ์ร่วมกันมาดึงดูดความสนใจ ในกรณีที่เป็นผู้ใหญ่ ควรใช้ภาษาที่สุภาพ เป็นทางการ

หากมีการใช้โปสเตอร์ในการนำเสนอ ต้องคัดเลือกข้อมูลสำคัญและสรุปให้ได้สาระสำคัญ เนื่องจากพื้นที่นำเสนอมีจำกัด โดยทั่วไปข้อมูลที่นำเสนอด้วยโปสเตอร์ในลักษณะของโครงงาน จะประกอบด้วย ชื่อผลงาน ข้อมูลของผู้นำเสนอ จุดประสงค์ บทคัดย่อ ความเป็นมาหรือที่มาของงาน วิธีการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปผลและข้อเสนอแนะเอกสารอ้างอิง

การนำเสนอด้วยโปสเตอร์ มีเทคนิคและข้อควรคำนึง ดังนี้

1. สรุปเป็นข้อความสั้น ๆ ให้ได้ใจความ อาจสื่อสารด้วยภาพ ตาราง หรือแผนภูมิ
2. หากจำเป็นต้องมีข้อความหรือตัวอักษรมาก ต้องแบ่งย่อหน้าหรือทำเป็นข้อให้อ่านง่ายขึ้น
3. จัดสัดส่วนให้มีพื้นที่ว่าง ไม่ใส่ข้อความหรือตัวอักษรแน่นจนเกินไป
4. ตัวอักษรมีขนาดใหญ่พอที่จะเห็นในระยะ 1-2 เมตร สีตัวอักษรตัดกับสีพื้นหลังชัดเจน
5. ชื่อเรื่องควรมีขนาดใหญ่ น่าสนใจ
6. ผู้อ่านต้องเข้าใจได้ในเวลาอันสั้น จึงไม่ควรกำหนดประเด็นในการนำเสนอมากเกินไป
7. การบรรยายประกอบโปสเตอร์ ผู้นำเสนอควรเตรียมตัวดังนี้

    7.1 ใช้เวลาให้กระชับเหมาะสมกับเนื้อหา หรือตามเวลาที่กำหนด

    7.2 สรุปเป็นคำพูดของผู้นำเสนอ ไม่ควรอ่านโปสเตอร์

    7.3 เน้นประเด็นหลัก ได้แก่ ความเป็นมาหรือที่มาของงาน วิธีดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปและข้อเสนอแนะ

การนำเสนอผลงานมีจุดประสงค์ เพื่อนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้งหมด รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน นอกจากนี้ยังเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานต่อไป

ใบกิจกรรมที่ 7.1

เรื่อง ทำรายงานและนำเสนอผลงาน

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ชื่อ.....เลขที่.....

2. ชื่อ.....เลขที่.....

3. ชื่อ.....เลขที่.....

4. ชื่อ.....เลขที่.....

.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนรายงานออกมาเป็นรูปเล่ม
2. จัดทำโปสเตอร์ (ลงในกระดาษบรู๊ฟหรือรูปแบบอื่น ๆ) และนำเสนอผลงานด้วยวาจา

แบบทดสอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง
แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

ชื่อ-นามสกุล .....เลขที่.....ห้อง.....

แบบทดสอบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

ชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การนำชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา ไปให้ผู้ใช้งานได้ทดลอง จัดเป็นขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ก. ขั้นระบุปัญหา
ข. ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
ค. ขั้นทดสอบและปรับปรุงแก้ไข
ง. ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

2. การที่นักเรียนได้ไปสำรวจ สังเกต และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ในสถานที่นักเรียนสนใจ จัดอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ก. ขั้นระบุปัญหา
ข. ขั้นทดสอบและปรับปรุงแก้ไข
ค. ขั้นออกแบบให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกัน
ง. ขั้นการวิเคราะห์และเลือกวิธีการแก้ปัญหา

3. ข้อใดเป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่เหมาะสมที่สุด

ก. สมศรีชอบถามคำถามปลายปิด
ข. สมใจถามคำถามชี้นำผู้ถูกสัมภาษณ์ตลอดเวลา
ค. สมหมายถามคำถามปลายเปิด กระตุ้นให้เล่าเรื่องราว
ง. สมปองไม่เปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์คิดก่อนตอบคำถาม

4. การที่แม่ครัวในโรงอาหารของโรงเรียนเตรียมผักกาดขาวไว้มากจนเกินไป ทำให้เกิดการเน่าเสีย จัดอยู่ในประเด็นใดของแนวคิดแบบลีน

ก. งานที่ต้องแก้ไข
ข. ขั้นตอนการทำงานมากเกินไป
ค. การผลิตสินค้ามากเกินความต้องการ
ง. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป

5. หากสินค้าไม่มีคุณภาพตามที่กำหนด ต้องส่งกลับคืนเพื่อนำมาปรับปรุง จากสถานการณ์นี้จัดอยู่ในประเด็นใดของแนวคิดแบบลีน

ก. การขนย้าย

ข. งานที่ต้องแก้ไข

ค. การมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป

ง. การผลิตสินค้ามากเกินความต้องการ

6. ข้อใดไม่เหมาะสมในการใช้หาแนวทางการแก้ปัญหา

ก. การระดมความคิด

ข. การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ค. ใช้จินตนาการคิดขึ้นมาด้วยตนเอง

ง. สอบถามลูกค้าผู้มาใช้บริการในสถานที่นั้น ๆ

7. ให้นักเรียนพิจารณา สถานการณ์ดังต่อไปนี้ “ตอนเย็นหลังเลิกเรียนเติมเต็มแวะซื้อข้าวเหนียวไก่ย่าง ระหว่างที่รอซื้อ พบว่าลูกค้ารอซื้อเป็นจำนวนมาก เติมเต็มสังเกตเห็นแม่ค้าอยู่ร้านคนเดียวไม่มีคนช่วย ทำให้ไก่บางชิ้นไหม้ เพราะแม่ค้าต้องสับไก่ย่างเป็นชิ้นเล็ก ๆ เทน้ำจิ้มใส่ถุง หยิบข้าวเหนียวใส่ถุง แล้วชั่งให้ได้ปริมาณที่เหมาะสมกับราคา” จากสถานการณ์ดังกล่าวนี้ ประเด็นใดที่ไม่จำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา

ก. ทำเลที่ตั้งของร้าน

ข. การให้ลำดับคิวกับลูกค้า

ค. ขั้นตอนการทำงานของแม่ค้า

ง. ปริมาณข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับราคาขาย

8. การรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด นักเรียนควรจะต้องระวังในเรื่องใดมากที่สุด

ก. การหารูปภาพประกอบ

ข. การระบุวันเดือนปีที่ทำการสืบค้นข้อมูล

ค. การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น

ง. การนำเสนอข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากสิ่งที่ค้นพบมา

9. จากข้อมูลดังต่อไปนี้

1. กำหนดประเด็นที่ต้องการทดสอบชิ้นงานหรือวิธีการ
2. หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้
3. วิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทีละประเด็น
4. ออกแบบแบบบันทึกข้อมูลจากผู้ใช้งานจริง หรือแบบตรวจสอบรายการ

ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนวิธีการทดสอบได้อย่างถูกต้อง

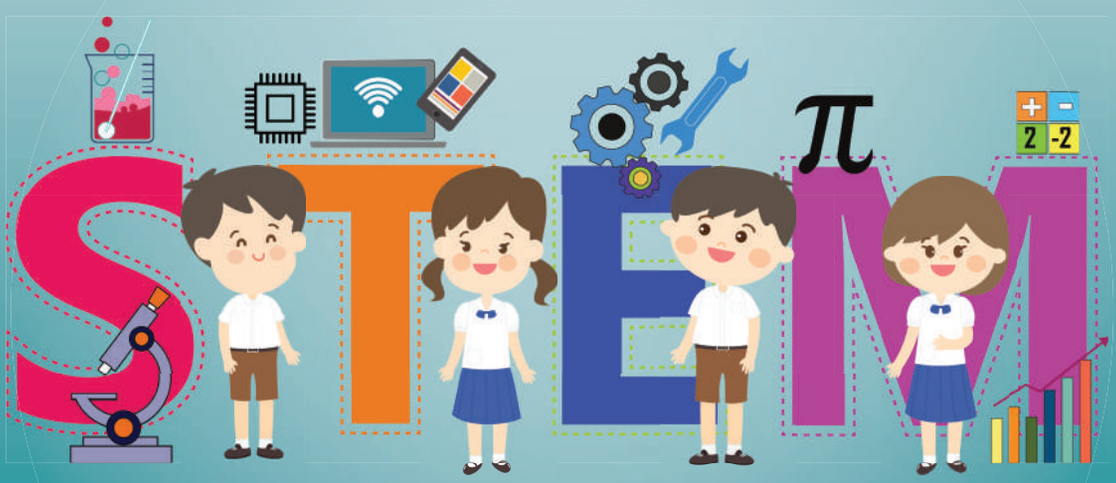
ก. 2, 1, 3, 4 ข. 1, 3, 4, 2 ค. 2, 1, 4, 3 ง. 1, 4, 3, 2

10. หากนักเรียนต้องการตรวจสอบการทำงานของเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด ว่าระบบขุดหลุม ระบบหยอดเมล็ด ระบบกะระยะห่างของหลุมแต่ละหลุม ทำงานสัมพันธ์กันหรือไม่ จะต้องทดสอบด้วยวิธีการใด

ก. การทดสอบซ้ำ
ข. การทดสอบทั้งระบบ
ค. การทดสอบหน่วยย่อย
ง. การทดสอบกับผู้ใช้งานจริง

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2563, จาก https://www.scimath.org/ebook-technology/item/8377-2560-2551-8377

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี