

# คู่มือการจัดการเรียน การสอนแบบบูรณาการ เรื่องขยะพลาสติก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



# คำนำ

คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรื่องขยะพลาสติก จัดทำขึ้น เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้และทักษะการบริหารจัดการขยะพลาสติก สำหรับใช้ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครภายใต้ความร่วมมือจาก บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน) และสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร รวมทั้งครูแกนนำสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามกรอบนโยบาย “ไม่เทรวม” เพื่อขับเคลื่อนกรุงเทพมหานครให้เป็น “มหานครปลอดขยะ Smart City” ของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ในภาคการพัฒนาความรู้ และทักษะของเด็กและเยาวชนในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร โดยแบ่งคู่มือ ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

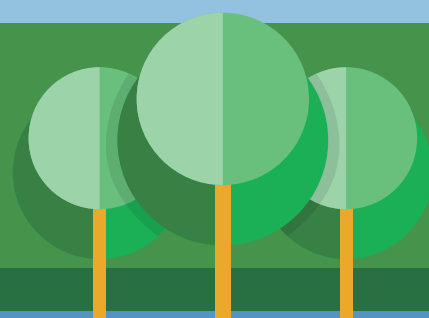
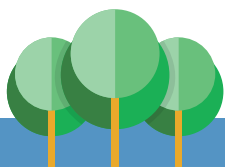
1. ระดับประถมศึกษาตอนต้น
2. ระดับประถมศึกษาตอนปลาย
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การจัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรื่องขยะพลาสติกครั้งนี้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้ เนื่องจากการร่วมแรง และร่วมใจ ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่

1. ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ ของสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ ของบริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)
3. คณะครูร่วมพัฒนาหลักสูตรภายใต้บริหารจัดการขยะพลาสติกอย่างยั่งยืน สังกัดกรุงเทพมหานคร

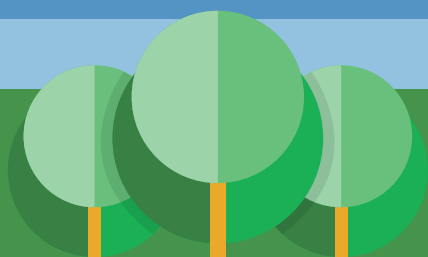
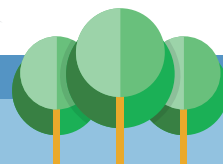
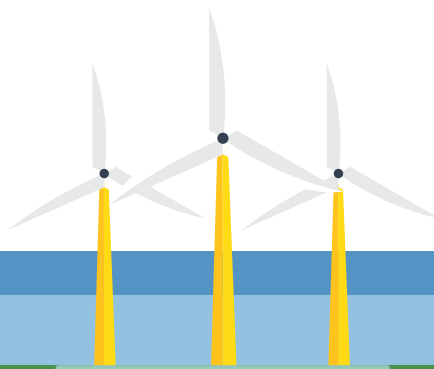
ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน ในการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเรื่องขยะพลาสติกในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการปลูกฝังคุณลักษณะ “รักษ์สิ่งแวดล้อม” ตามอัตลักษณ์ผู้เรียนแห่งมหานคร ให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลที่ชัดเจน สำหรับการเติบโตเป็นพลเมืองที่ทรงคุณค่าของกรุงเทพมหานครต่อไปในอนาคต

คณะผู้จัดทำ



# สารบัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทพลาสติก (1)	1-6
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกประเภทพลาสติก	7-13
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รีไซเคิลจากขยะพลาสติก	14-18
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลาสติกและเศรษฐกิจหมุนเวียน	19-24
ภาคผนวก	25



# แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง ประเภทพลาสติก (1)

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

## มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

## สาระสำคัญ

โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุดประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอน และอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็ก และนิกเกิลซึ่งแต่ละชั้น มีลักษณะแตกต่างกัน

## สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างภายใน และส่วนประกอบของโลก
2. พลาสติก

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

1. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)
  - 1) นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะโครงสร้างของโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถอธิบายและคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)
  - 1) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติกได้
  - 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 3. ด้านคุณลักษณะ เจเนคติ ค่านิยม (A)

- 1) นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน
- 2) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## กิจกรรมการเรียนรู้

### วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

#### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนดูแอนิเมชัน โครงสร้างของโลก แล้วร่วมกันตอบคำถามสำคัญทบทวนความรู้ โดยผู้สอน เป็นผู้ตั้งคำถาม ให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง หลังจากนั้นจึงอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันกับเพื่อน ในชั้นเรียน ดังนี้
  - 1.1 โครงสร้างภายในของโลกแบ่งออกเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง (3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก ชั้นแก่นโลก)
  - 1.2 นักวิทยาศาสตร์ทราบได้อย่างไรว่าภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นต่าง ๆ และมีองค์ประกอบ แตกต่างกัน (คลื่นแผ่นดินไหว พบว่าคลื่นมีการหักเห และสะท้อน)
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลก (โลกประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ **ธรณีภาค** (lithosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นดิน หิน แร่ **อุทกภาค** (hydrosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นน้ำ **ชีวนภาค** (biosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และ**บรรยากาศ** (atmosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นอากาศ
3. นักเรียนดูสื่อวิดีโอ ทำไมต้องรีไซเคิล แล้วร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันกับเพื่อนในชั้นเรียน

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนจัดกลุ่ม สมาชิกกลุ่มละ 6-8 คน
2. สมาชิกนักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเนื้อหาที่สนใจ ได้แก่
  - 1) ประเภทของพลาสติก
  - 2) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์จากการจัดการขยะพลาสติกด้วยวิธีต่าง ๆ
  - 3) ใช้พลาสติกอย่างไร ไม่ทำร้ายสิ่งแวดล้อม
  - 4) 7 ประเภท พลาสติกในบ้านที่ใช้แล้วรีไซเคิลได้จากนั้นไปรวมกลุ่มกับสมาชิก จากกลุ่มอื่น ๆ ที่เลือกหัวข้อเดียวกัน เพื่อศึกษา ทำความเข้าใจร่วมกันในกลุ่ม
3. ครูเปิดสื่อวิดีโอ เรื่อง ประเภทพลาสติก
4. นักเรียนกลับไปอธิบายเนื้อหาที่ได้ศึกษาจากหัวข้อที่ตนสนใจให้กับสมาชิกกลุ่มเดิมของตน จนครบถ้วน ทุกหัวข้อ

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนสรุปองค์ความรู้เรื่อง 7 ประเภท พลาสติกในบ้านที่ใช้แล้วรีไซเคิลได้ ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่ม ลงบนกระดาษชาร์ต จากนั้นนำงานของแต่ละกลุ่มติดไว้รอบ ๆ ห้อง เพื่อให้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างการเดินชมผลงาน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนร่วมกันสะท้อนความคิดและอภิปรายเรื่อง 7 ประเภท พลาสติกในบ้านที่ใช้แล้ว รีไซเคิลได้ พลาสติกแต่ละประเภทมีกระบวนการรีไซเคิลที่ไม่เหมือนกัน หากเราไม่แยก ขยะพลาสติกเหล่านี้ก็จะส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม

1.1 **PET** หรือ **PETE** (โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 1 และ PET ลักษณะเป็นพลาสติกเนื้อเหนียว ทนต่อแรงกระแทกได้ดี เป็นพวกขวดพลาสติกใส มองทะลุได้ การใช้งาน ผลิตเป็นขวดเครื่องดื่มสำหรับใส่เครื่องดื่มที่ไม่ได้มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำอัดลม หรือขวดน้ำมันพืช เป็นต้นสามารถรีไซเคิลเป็นบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม หรือเส้นใยสำหรับทำเสื้อกันหนาว พรม และใยสังเคราะห์ในหมอนหนุน

1.2 **HDPE** (โพลีเอทิลีน) : ชนิดความหนาแน่นสูง สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 2 และ HDPE หรือ HD-PE ลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความหนาแน่นสูง แข็งแรง ทนต่อสารเคมี กรดและด่าง จะมีสีขาวหรือ สีอื่น ๆ ที่เป็นสีทึบขึ้นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่าย มีความเหนียว และทนทานกว่าขวด PET การใช้งานผลิตเป็นขวดนม สีขุน ๆ ขวดแชมพู ขวดน้ำยาปรับผ้านุ่ม ผลิตถังซักผ้า กระปุกยา ถังขยะ ถังบรรจุสารเคมี เช่น ถังน้ำมันรถ หรือถุงพลาสติก เป็นต้น นิยมรีไซเคิลเป็นบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ถังน้ำมัน ขวดน้ำมันเครื่อง ขวดน้ำยา ซักผ้า ไม้เทียม พาเลท

1.3 **PVC** (โพลีไวนิลคลอไรด์) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 3 และ PVC ลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงมาก ต้านทานต่อสารเคมีและน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี เปลี่ยนคุณสมบัติ ได้ โดยการเติมสารเคมีปรุงแต่งลงไป การใช้งานนอกจากท่อพีวีซีที่เราคุ้นเคยแล้ว ยังนำพลาสติกชนิดนี้มา ผลิตประตู หน้าต่าง ม่านห้องน้ำ สายยางใส ฉนวนหุ้มสายไฟ ของเล่นเด็ก แฟ้มใส่เอกสาร และบัตรต่าง ๆ เป็นต้น สามารถรีไซเคิลเป็นท่อประปา ข้อต่อท่อ ม้านั่ง และกรวยจราจร เป็นต้น

1.4 **LDPE** (โพลีเอทอลีน) : ชนิดความหนาแน่นต่ำ สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 4 และ LDPE ลักษณะเป็นฟิล์มพลาสติกโปร่งแสงที่ยืดหยุ่นได้ ไม่ค่อยทนต่อความร้อน การใช้งานผลิตเป็นถุงพลาสติกหูหิ้ว หลอดพลาสติก แผ่นฟิล์มแรปห่ออาหาร ถุงบรรจุอาหารแช่แข็ง เป็นต้น สามารถรีไซเคิลเป็นถุงดำใส่ขยะ ถุงหูหิ้ว ถังขยะ และแผ่นฟิล์ม

1.5 **PP** (โพลีโพรพิลีน) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 5 และ PP ลักษณะเป็นพลาสติก ที่มีน้ำหนักเบาที่สุดแต่มีความแข็งแรง ทนต่อความร้อน แรงกระแทก สารเคมี และน้ำมันคงรูป ได้ดีการใช้งานผลิต เป็นภาชนะต่าง ๆ เช่น จาน ชาม ถ้วยร้อน ถ้วยโยเกิร์ต ถ้วยบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป กล่องบรรจุ อาหารสำหรับอุ่น ในไมโครเวฟ แก้วน้ำ ฝาขวด เป็นต้น หลังรีไซเคิลนำมารีไซเคิลจะได้กล่องเก็บของ อเนกประสงค์ กระถางต้นไม้ ถังหมัก แผ่นกรูผนัง ไม้กวาดพลาสติก และชิ้นส่วนในรถยนต์

1.6 PS (โพลีสไตรีน) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 6 และ PS ลักษณะเป็น พลาสติกมีลักษณะ แข็ง และมันวาว เปราะแตกง่าย แต่ทนต่อกรดและด่าง ผลิตเป็นรูปต่าง ๆ ได้ง่าย การใช้งานผลิตเป็นช้อน ส้อม พลาสติกตามร้านสะดวกซื้อ ภาชนะโฟม ฝาแก้วกาแฟ กล่องวีซีดี หรือผลิตเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลังรีไซเคิลนำมารีไซเคิลเป็นไม้แขวนเสื้อ แผงสวิชต์ไฟ ฉนวนความร้อน กรอบรูป เครื่องใช้สำนักงานได้

1.7 OTHER (พลาสติกชนิดอื่น ๆ) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 7 และ OTHER ลักษณะเป็นพลาสติก หลากชนิดมาผสมกัน แต่ไม่ใช่พลาสติก 6 ประเภทก่อนหน้านี้ มีความแข็งใช้ซ้ำได้ ทนต่อความร้อน กรด และ แรงกระแทกได้ดี การใช้งานนำมาใช้ในการผลิตปากกา ขวดนมเด็ก หมวกนิรภัย ไฟจราจร ป้ายโฆษณาสามารถ นำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่น ๆ แล้วรีไซเคิลเป็นท่อ น็อต ล้อ พาเลท และเฟอร์นิเจอร์รีไซเคิลกลางแจ้ง เป็นต้น

## ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์
2. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก
3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายถึงประเด็นที่สำคัญ ผู้สอนให้เวลาผู้เรียนตกผลึกความคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ชักถามหากต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม

## งาน / ภาระงาน

1. แผนผังมโนทัศน์
2. การออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก

## สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

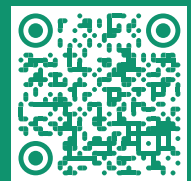
1. ดูสื่อวิดีโอ เรื่อง โครงสร้างของโลก
2. สื่อวิดีโอ เรื่อง ทำไมต้องรีไซเคิล
3. สื่อวิดีโอ เรื่อง แยกขยะง่าย ๆ เริ่มต้นที่ตัวเรา (อ้างอิงหน้า 5)



### ทำไมต้องรีไซเคิล

เราได้อะไรจากการรีไซเคิล และทำไมเรา จึงควรใส่ใจเรื่องนี้ให้มากยิ่งขึ้น

SCAN HERE



LINK

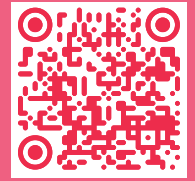
[bit.ly/4eT2Sch](https://bit.ly/4eT2Sch)



### แยกขยะง่าย ๆ เริ่มต้นที่ตัวเรา

ทำความรู้จักกับขยะประเภทต่าง ๆ รวมถึงวิธีการคัดแยกที่ถูกต้อง ที่จะช่วยให้ขยะถูกส่งต่อไปจัดการในกระบวนการที่ถูกต้องและง่ายยิ่งขึ้น

SCAN HERE



LINK

[bit.ly/3YnIEAk](https://bit.ly/3YnIEAk)



## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. นักเรียนสามารถ อธิบาย ลักษณะ โครงสร้างของ โลกได้	- สังเกตการตอบ คำถาม - ตรวจสอบ แผนผังมโนทัศน์	- แบบประเมิน แผนผังมโนทัศน์	- ระดับ คุณภาพร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์ การ ประเมิน
2. นักเรียนสามารถอธิบาย และคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้	- ตรวจสอบ การออกแบบ ชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก	- แบบประเมิน การออกแบบชิ้น งานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก	
3. นักเรียนสามารถสร้างแบบ จำลองที่อธิบาย โครงสร้าง ภายในโลกได้		- แบบประเมิน คุณภาพ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนรายบุคคล	
4. นักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติกได้		- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์รายบุคคล	
5. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		- แบบประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	
6. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน			
7. นักเรียนมีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์			

# แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง การแยกประเภทพลาสติก

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

## มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

## สาระสำคัญ

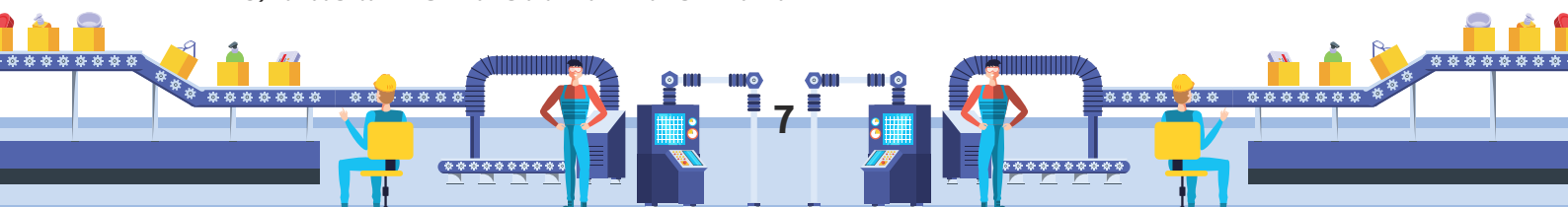
โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุดประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอน และอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็ก และนิกเกิลซึ่งแต่ละชั้น มีลักษณะแตกต่างกัน

## สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างภายใน และส่วนประกอบของโลก
2. พลาสติก

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

1. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)
  - 1) นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะโครงสร้างของโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถอธิบายและคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)
  - 1) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติกได้
  - 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



### 3. ด้านคุณลักษณะ เจนคติ ค่านิยม (A)

- 1) นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน
- 2) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## กิจกรรมการเรียนรู้

### วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

#### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

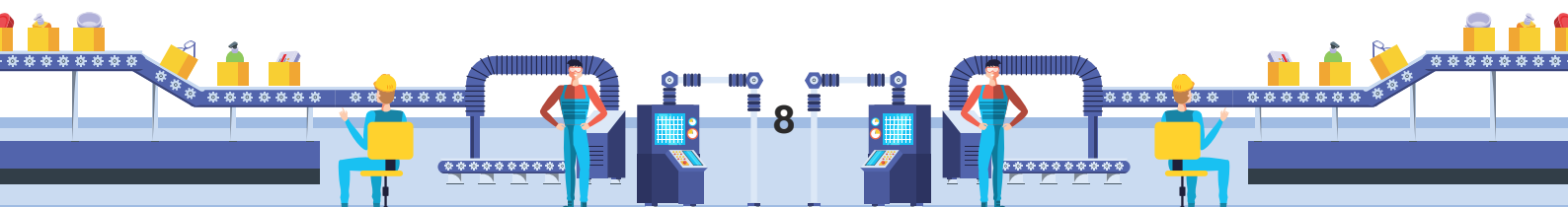
1. นักเรียนดูวิดีโอ ขยะพลาสติกกัน : ปัญหาของผู้บริโภคหรือผู้ผลิต แล้วร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันกับเพื่อนในชั้นเรียน
2. ครูเปิดวิดีโอเรื่องประเภทของพลาสติก ให้นักเรียนดูเป็นการทบทวน

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนจัดกลุ่ม สมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน
2. ครูทบทวนประเภทพลาสติกด้วยแผ่นภาพ พร้อมตัวอย่างพลาสติกจริง
3. นักเรียนร่วมกิจกรรม “ตามล่าหาพลาสติก” ภายในโรงเรียน ให้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดทุกกลุ่ม
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำพลาสติกที่ทำได้ มาจัดแยกประเภทตามประเภทพลาสติก 7 ประเภท โดยครูเตรียมแผ่นป้ายชื่อประเภทพลาสติกแจกให้แต่ละกลุ่มเพื่อให้นักเรียนนำไปวางไว้แต่ละกลุ่มของพลาสติกที่นักเรียนได้ทำการแยกแล้ว
5. ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน ตรวจสอบความถูกต้องในการคัดแยกประเภทพลาสติกของกลุ่มเพื่อนที่นำเสนอ

#### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนสรุปองค์ความรู้เรื่อง 7 ประเภท พลาสติกในบ้านที่ใช้แล้วรีไซเคิลได้ ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่ม ลงบนกระดาษชาร์ต จากนั้นนางานของแต่ละกลุ่มติดไว้รอบ ๆ ห้อง เพื่อให้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างการเดินชมผลงาน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก



## ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนร่วมกันสะท้อนความคิดและอภิปรายเรื่อง 7 ประเภท พลาสติกในบ้านที่ใช้แล้วรีไซเคิลได้ พลาสติกแต่ละประเภทมีกระบวนการรีไซเคิลที่ไม่เหมือนกัน หากเราไม่แยก ขยะพลาสติกเหล่านี้ก็จะส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม

1.1 **PET** หรือ **PETE** (โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 1 และ PET ลักษณะเป็นพลาสติกเนื้อเหนียว ทนต่อแรงกระแทกได้ดี เป็นพวกขวดพลาสติกใส มองทะลุได้ การใช้งาน ผลิตเป็นขวดเครื่องดื่มสำหรับใส่เครื่องดื่มที่ไม่ได้มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำอัดลม หรือขวดน้ำมันพืช เป็นต้นสามารถรีไซเคิลเป็นบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม หรือเส้นใยสำหรับทำเสื้อกันหนาว พรม และใยสังเคราะห์ในหมอนหนุน

1.2 **HDPE** (โพลีเอทิลีน) : ชนิดความหนาแน่นสูง สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 2 และ HDPE หรือ HD-PE ลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความหนาแน่นสูง แข็งแรง ทนต่อสารเคมี กรดและด่าง จะมีสีขาวหรือ สีอื่น ๆ ที่เป็นสีทึบขึ้นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่าย มีความเหนียว และทนทานกว่าขวด PET การใช้งานผลิตเป็นขวดนม สีขุน ๆ ขวดแชมพู ขวดน้ำยาปรับผ้านุ่ม ผลิตถังซักผ้า กระปุกยา ถังขยะ ถังบรรจุสารเคมี เช่น ถังน้ำมันรถ หรือถุงพลาสติก เป็นต้น นิยมรีไซเคิลเป็นบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ถังน้ำมัน ขวดน้ำมันเครื่อง ขวดน้ำยา ซักผ้า ไม้เทียม พาเลท

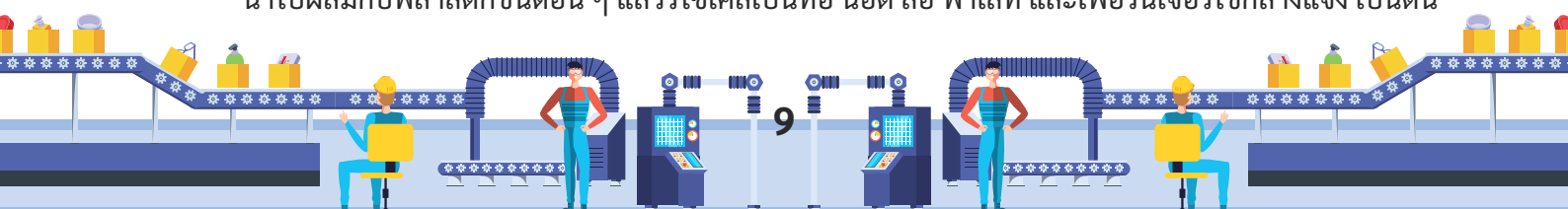
1.3 **PVC** (โพลีไวนิลคลอไรด์) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 3 และ PVC ลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงมาก ต้านทานต่อสารเคมีและน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี เปลี่ยนคุณสมบัติ ได้ โดยการเติมสารเคมีปรุงแต่งลงไป การใช้งานนอกจากท่อพีวีซีที่เราคุ้นเคยแล้ว ยังนำพลาสติกชนิดนี้มา ผลิตประตู หน้าต่าง ม่านห้องน้ำ สายยางใส ฉนวนหุ้มสายไฟ ของเล่นเด็ก แฟ้มใส่เอกสาร และบัตรต่าง ๆ เป็นต้น สามารถรีไซเคิลเป็นท่อประปา ข้อต่อท่อ ม้านั่ง และกรวยจราจร เป็นต้น

1.4 **LDPE** (โพลีเอทอลีน) : ชนิดความหนาแน่นต่ำ สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 4 และ LDPE ลักษณะเป็นฟิล์มพลาสติกโปร่งแสงที่ยืดหยุ่นได้ ไม่ค่อยทนต่อความร้อน การใช้งานผลิตเป็นถุงพลาสติกหิ้ว หลอดพลาสติก แผ่นฟิล์มแรปห่ออาหาร ถุงบรรจุอาหารแช่แข็ง เป็นต้น สามารถรีไซเคิลเป็นถุงดำใส่ขยะ ถุงหิ้ว ถังขยะ และแผ่นฟิล์ม

1.5 **PP** (โพลีโพรพิลีน) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 5 และ PP ลักษณะเป็นพลาสติก ที่มีน้ำหนักเบาที่สุดแต่มีความแข็งแรง ทนต่อความร้อน แรงกระแทก สารเคมี และน้ำมันคงรูป ได้ดีการใช้งานผลิต เป็นภาชนะต่าง ๆ เช่น จาน ชาม ถ้วยร้อน ถ้วยโยเกิร์ต ถ้วยบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป กล่องบรรจุ อาหารสำหรับอุ่น ในไมโครเวฟ แก้วน้ำ ฝาขวด เป็นต้น หลังรีไซเคิลนำมารีไซเคิลจะได้กล่องเก็บของ อเนกประสงค์ กระถางต้นไม้ ถังหมัก แผ่นกรูผนัง ไม้กวาดพลาสติก และชิ้นส่วนในรถยนต์

1.6 **PS** (โพลิสไตรีน) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 6 และ PS ลักษณะเป็น พลาสติกมีลักษณะแข็ง และมันวาว เปราะแตกง่าย แต่ทนต่อกรดและด่าง ผลิตเป็นรูปต่าง ๆ ได้ง่าย การใช้งานผลิตเป็นชิ้น ส้อม พลาสติกตามร้านสะดวกซื้อ ภาชนะโฟม ฝาแก้วกาแฟ กล่องวีซีดี หรือผลิตเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลังรีไซเคิลนำมารีไซเคิลเป็นไม้แขวนเสื้อ แผงสวิชต์ไฟ ฉนวนความร้อน กรอบรูป เครื่องใช้สำนักงานได้

1.7 **OTHER** (พลาสติกชนิดอื่น ๆ) : สัญลักษณ์เป็นพลาสติกรีไซเคิลหมายเลข 7 และ OTHER ลักษณะเป็นพลาสติกหลายชนิดมาผสมกัน แต่ไม่ใช่พลาสติก 6 ประเภทก่อนหน้านี้ มีความแข็งใช้ซ้ำได้ ทนต่อความร้อน กรด และแรงกระแทกได้ดี การใช้งานนำมาใช้ในการผลิตปากกา ขวดนมเด็ก หมวกนิรภัย ไฟจราจร ป้ายโฆษณาสามารถนำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่น ๆ แล้วรีไซเคิลเป็นท่อ น็อต ล้อ พาเลท และเฟอร์นิเจอร์ใช้กลางแจ้ง เป็นต้น



## ขั้นที่ 5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

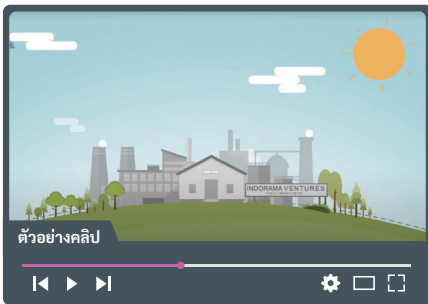
1. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์
2. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก
3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายถึงประเด็นที่สำคัญ ผู้สอนให้เวลาผู้เรียนตกผลึกความคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหากต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม

### งาน / ภาระงาน

1. แผนผังมโนทัศน์
2. การออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก

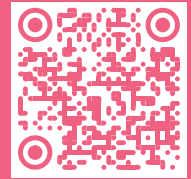
### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. คู่มือวีดีโอ เรื่อง โครงสร้างของโลก
2. สื่อวีดีโอ เรื่อง ทำไมต้องรีไซเคิล (อ้างอิงหน้า 4)
3. สื่อวีดีโอ เรื่อง ประเภทพลาสติก (อ้างอิงหน้า 5)
4. สื่อวีดีโอ เรื่อง เรื่องกระบวนการรีไซเคิล PET



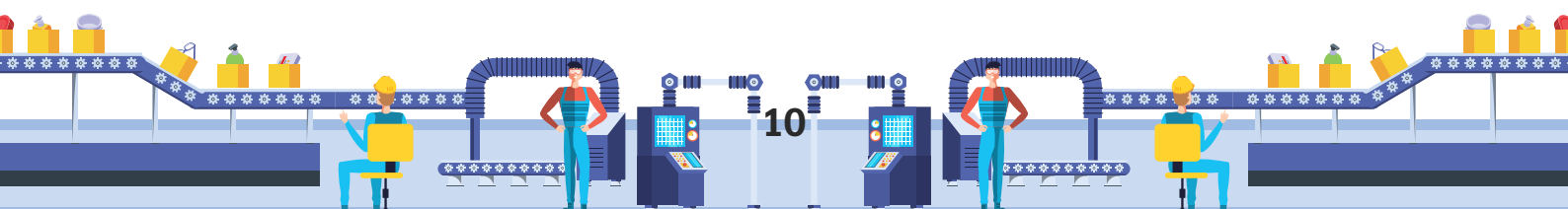
**กระบวนการรีไซเคิลขวด PET (อนิเมชั่น)**  
เรื่องราวของกระบวนการรีไซเคิล PET แบบเข้าใจได้ง่าย ตั้งแต่การนำขวดเข้าสู่โรงงานจนผลิตเป็นเม็ด PET ใหม่

SCAN HERE



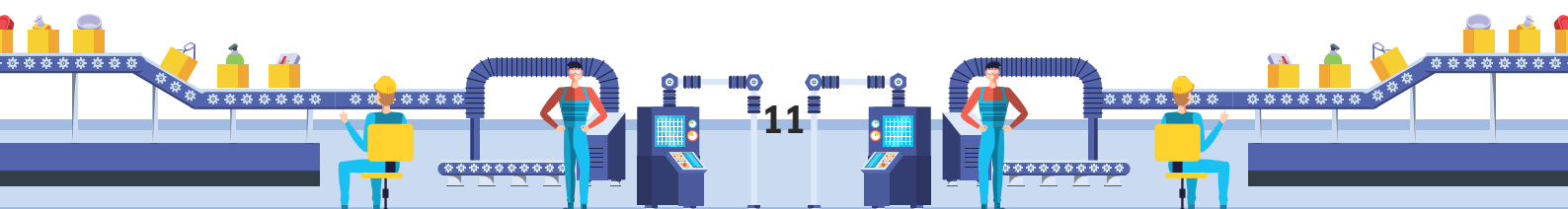
LINK

[bit.ly/3Ymu2RH](https://bit.ly/3Ymu2RH)



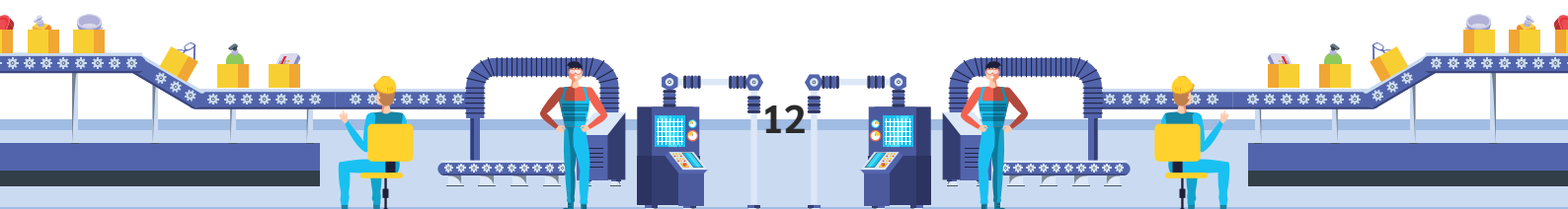
## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. นักเรียนสามารถ อธิบาย ลักษณะ โครงสร้างของ โลกได้	- สังเกตการตอบ คำถาม	- แบบประเมิน แผนผัง มโนทัศน์	- ระดับ คุณภาพร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์ การ ประเมิน
2. นักเรียนสามารถอธิบาย และคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้	- ตรวจสอบ แผนผังมโนทัศน์	- แบบประเมิน การออกแบบชิ้น งานรีไซเคิลจาก ขยะพลาสติก	
3. นักเรียนสามารถสร้าง แบบ จำลองที่อธิบาย โครงสร้าง ภายในโลกได้	- ตรวจสอบ การออกแบบ ชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะ พลาสติก	- แบบประเมิน คุณภาพ สมรรถนะสำคัญของ ผู้ เรียนรายบุคคล	
4. นักเรียนสามารถออกแบบ ชิ้นงานรีไซเคิลจาก ขยะพลาสติกได้		- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์รายบุคคล	
5. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		- แบบประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	
6. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน			
7. นักเรียนมีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์			



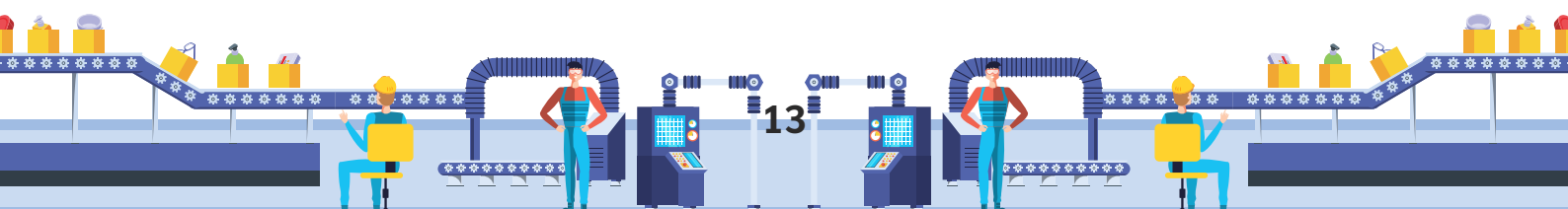
## เกณฑ์การประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่างไรก็ดี อย่างหนึ่งหรือ ใช้หลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพื่อค้นหาและบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่สังเกต โดยที่ไม่ใช่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป
ทักษะการจำแนกประเภท	แบ่งพวกจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ หรือเรียงลำดับ วัตถุ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออก เป็นหมวดหมู่ โดยใช้ความเหมือนกันหรือ ความแตกต่างกัน มาเป็นเกณฑ์ ในการจำแนกวัตถุ เหตุการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ออกจากกัน
ทักษะการวัด	เลือกและใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อหาค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง และเหมาะสม กับสิ่งที่ต้องการวัดรวมทั้งบอกหรือระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้มาจากการวัดอย่างถูกต้อง
ทักษะการใช้จำนวน	ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณ โดยการนับจำนวนหรือคิดคำนวณ เพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลองได้
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูล หรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวม ไว้ในอดีต
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูล หรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวม ไว้ในอดีต
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากวิธีการต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น รวมทั้งนำข้อมูลมาจัดกระทำ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง กราฟ การเขียนบรรยาย สมการ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ง่ายขึ้น
ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลา	หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครองอยู่ หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ที่วัตถุครอบครอง เมื่อเวลาผ่านไป
ทักษะการพยากรณ์	คาดคะเนผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ สถานการณ์ การสังเกตหรือการทดลองไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูล หรือประสบการณ์ของเรื่องนั้น ที่เกิดซ้ำ ๆ เป็นแบบรูปมาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น
การตั้งสมมติฐาน	การคิดคำตอบล่วงหน้าเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร



## เกณฑ์การประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้
การกำหนด และควบคุมตัวแปร	การบ่งชี้และกำหนดลักษณะของตัวแปรในการทดลอง <b>ตัวแปรต้น</b> คือตัวแปร ที่กำหนดขึ้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน <b>ตัวแปรตาม</b> คือตัวแปรที่เปลี่ยนไปตาม ตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่เราสังเกต เก็บค่า จดบันทึกผล ตัวแปรควบคุม คือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในทุกชุดการทดลอง เพราะสามารถ ส่งผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้
การทดลอง	กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอน เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลักได้แก่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง
การตีความหมายและลงข้อสรุป	การแปลความหมายและการอธิบายผลข้อมูลที่เราเก็บได้จากการทดลอง ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น เช่น การสังเกตและการคำนวณร่วมด้วย
การสร้างแบบจำลอง	การสร้างและใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมา เพื่อเลียนแบบจำลองสถานการณ์และอธิบาย ปรากฏการณ์ที่เราศึกษาหรือสนใจ เพื่อนำเสนอและรวบยอดความคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย เช่น การสร้างกราฟแผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น





# แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง รีไซเคิลจากขยะพลาสติก

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

## มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

## สาระสำคัญ

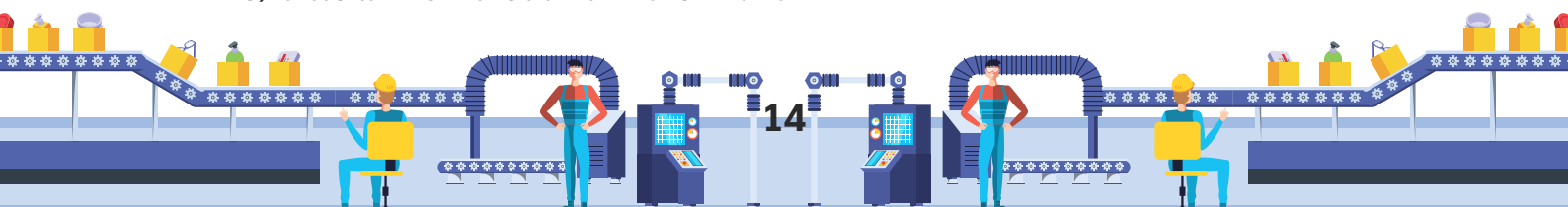
โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุดประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอน และอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็ก และนิกเกิลซึ่งแต่ละชั้น มีลักษณะแตกต่างกัน

## สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างภายใน และส่วนประกอบของโลก
2. พลาสติก

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

1. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)
  - 1) นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะโครงสร้างของโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถอธิบายและคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)
  - 1) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติกได้
  - 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



### 3. ด้านคุณลักษณะ เจนคติ ค่านิยม (A)

- 1) นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน
- 2) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## กิจกรรมการเรียนรู้

### วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

#### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนศึกษาวิดีโอเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ร่วมกับทบทวนประสบการณ์เดิม และต่อยอดวิดีโอเรื่องพลาสติกและศึกษาสื่อการเรียนรู้ชุด PET พลาสติกรีไซเคิลได้
2. ครูนำภาพประเภทพลาสติกทั้ง 7 ประเภท มาให้นักเรียนเล่นเกมจับคู่ชื่อพลาสติก

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนจัดกลุ่ม สมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบวิธีคัดแยกขยะ แล้วบันทึกลงในแบบบันทึก
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับการคัดแยกพลาสติก และกระบวนการรีไซเคิล PET
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสะท้อนความคิด ในการรีไซเคิลพลาสติก เป็นแผนภาพความคิด หรือรูปแบบแผนภาพต่าง ๆ
5. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาพูดและนำเสนอแผนภาพความคิดการรีไซเคิลพลาสติก เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อนๆร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

#### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

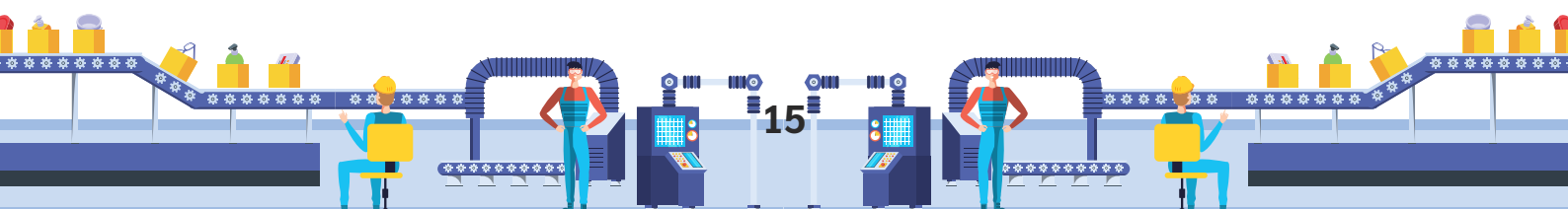
นักเรียนสรุปแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้จากการชมวิดีโอการรีไซเคิลพลาสติก

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูมอบหมายแต่ละกลุ่มไปออกแบบชิ้นงานจากขยะพลาสติก และนำชิ้นงานมานำเสนอครั้งต่อไป

#### ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์
2. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบชิ้นงานจากขยะพลาสติก
3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายถึงประเด็นที่สำคัญ ผู้สอนให้เวลาผู้เรียนตกผลึกความคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหากต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม



## ชิ้นงาน / ภาระงาน

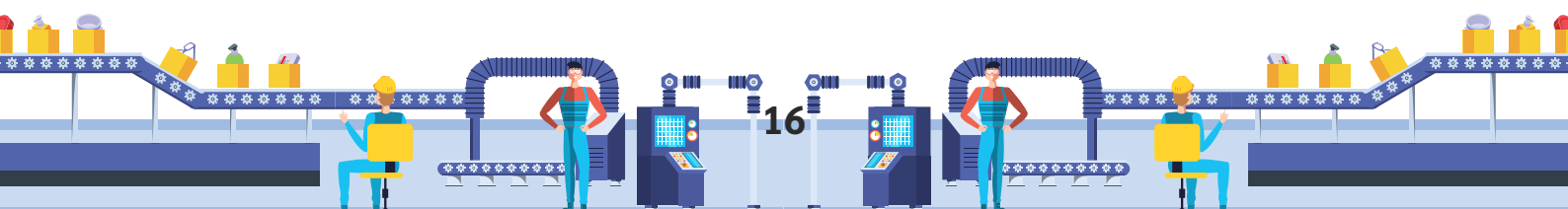
1. แผนผังมโนทัศน์
2. การออกแบบชิ้นงานจากขยะพลาสติก

## สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. ดูสื่อวิดีโอ เรื่อง โครงสร้างของโลก
2. สื่อวิดีโอ เรื่อง ประเภทพลาสติก (อ้างอิงหน้า 5)
3. สื่อวิดีโอ เรื่อง เรื่องกระบวนการรีไซเคิล PET (อ้างอิงหน้า 5)

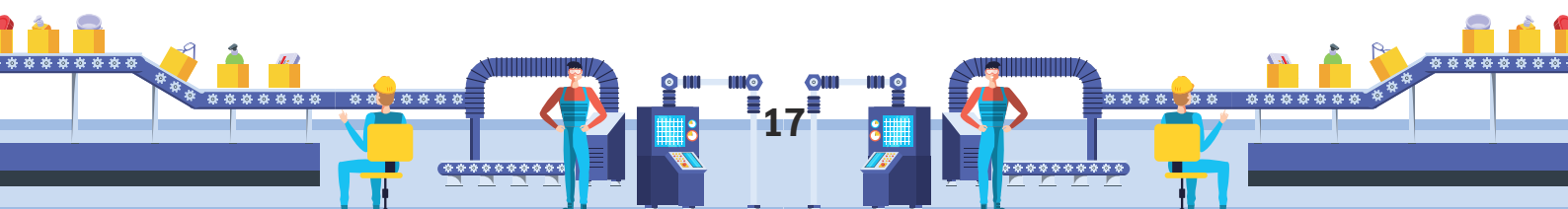
## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะ โครงสร้างของโลกได้	- สังเกตการตอบคำถาม	- แบบประเมิน แผนผังมโนทัศน์	- ระดับ คุณภาพร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การ ประเมิน
2. นักเรียนสามารถอธิบายและคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้	- ตรวจสอบ แผนผังมโนทัศน์	- แบบประเมิน การออกแบบ ชิ้นงานจากขยะพลาสติก	
3. นักเรียนสามารถสร้างแบบ จำลองที่อธิบายโครงสร้าง ภายในโลกได้	- ตรวจสอบ การออกแบบ ชิ้นงานจากขยะพลาสติก	- แบบประเมิน คุณภาพ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนรายบุคคล	
4. นักเรียนสามารถออกแบบ ชิ้นงานจากขยะพลาสติกได้		- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์รายบุคคล	
5. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		- แบบประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	
6. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน			
7. นักเรียนมีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์			



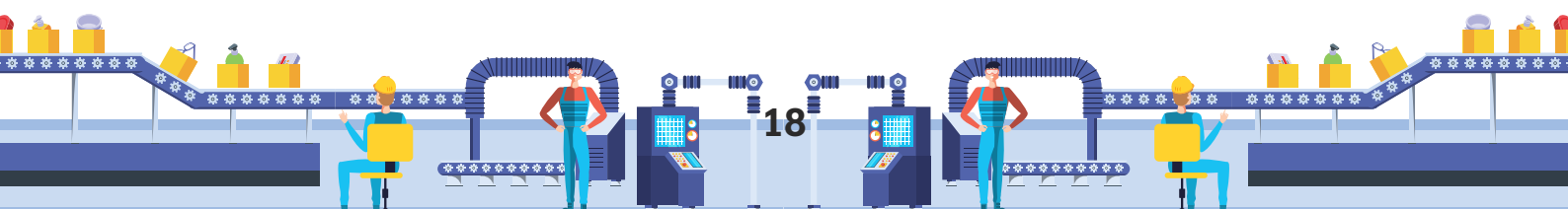
## เกณฑ์การประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่างไรก็ดี อย่างหนึ่งหรือ ใช้หลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพื่อค้นหาและบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่สังเกต โดยที่ไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป
ทักษะการจำแนกประเภท	แบ่งพวกจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ หรือเรียงลำดับ วัตถุ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออก เป็นหมวดหมู่ โดยใช้ความเหมือนกันหรือ ความแตกต่างกัน มาเป็นเกณฑ์ ในการจำแนกวัตถุ เหตุการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ออกจากกัน
ทักษะการวัด	เลือกและใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อหาค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง และเหมาะสม กับสิ่งที่ต้องการวัดรวมทั้งบอกหรือระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้มาจากการวัดอย่างถูกต้อง
ทักษะการใช้จำนวน	ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณ โดยการนับจำนวนหรือคิดคำนวณ เพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลองได้
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูล หรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวม ไว้ในอดีต
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูล หรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวม ไว้ในอดีต
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากวิธีการต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น รวมทั้งนำข้อมูลมาจัดกระทำ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง กราฟ การเขียนบรรยาย สมการ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ง่ายขึ้น
ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลา	หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครองอยู่ หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ที่วัตถุครอบครอง เมื่อเวลาผ่านไป
ทักษะการพยากรณ์	คาดคะเนผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ สถานการณ์ การสังเกตหรือการทดลองไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูล หรือประสบการณ์ของเรื่องนั้น ที่เกิดซ้ำ ๆ เป็นแบบรูปมาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น
การตั้งสมมติฐาน	การคิดคำตอบล่วงหน้าเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร



## เกณฑ์การประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้
การกำหนด และควบคุมตัวแปร	การบ่งชี้และกำหนดลักษณะของตัวแปรในการทดลอง ตัวแปรต้น คือตัวแปร ที่กำหนดขึ้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน ตัวแปรตาม คือตัวแปรที่เปลี่ยนไปตาม ตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่เราสังเกต เก็บค่า จุดบันทึกผล ตัวแปรควบคุม คือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในทุกชุดการทดลอง เพราะสามารถ ส่งผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้
การทดลอง	กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอน เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน หลักได้แก่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง
การตีความหมายและลงข้อสรุป	การแปลความหมายและการอธิบายผลข้อมูลที่เราเก็บได้จากการทดลอง ในบางครั้งอาจ ต้องใช้ทักษะอื่น เช่น การสังเกตและการคำนวณร่วมด้วย
การสร้างแบบจำลอง	การสร้างและใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมา เพื่อเลียนแบบจำลองสถานการณ์และอธิบาย ปรากฏการณ์ ที่เราศึกษาหรือสนใจ เพื่อนำเสนอและรวบยอดความคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย เช่น การสร้าง กราฟแผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น



# แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลาเรียน.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง พลาสติกและเศรษฐกิจหมุนเวียน

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

## มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

## สาระสำคัญ

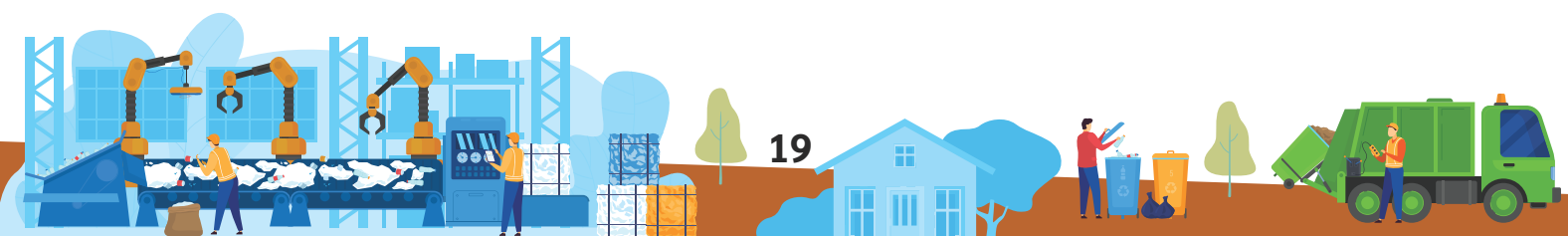
โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุดประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอน และอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลกคือส่วน ที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็ก และนิกเกิลซึ่งแต่ละชั้น มีลักษณะแตกต่างกัน

## สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างภายใน และส่วนประกอบของโลก
2. พลาสติก

## จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

1. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)
  - 1) นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะโครงสร้างของโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถอธิบายและคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)
  - 1) นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกได้
  - 2) นักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติกได้
  - 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



### 3. ด้านคุณลักษณะ เจนคติ ค่านิยม (A)

- 1) นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน
- 2) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## กิจกรรมการเรียนรู้

### วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

#### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูเปิดวิดีโอ เรื่อง ทำไมต้องรีไซเคิล
2. ครูอธิบายการสร้างรายได้จากพลาสติก

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนจัดกลุ่มสมาชิกกลุ่มละ 4-6 คน
2. ครูเปิดวิดีโอเกี่ยวกับประเภทขยะที่เกี่ยวกับพลาสติก เมื่อมีการตัดแยกพลาสติกพลาสติกชนิดต่าง
3. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอเรื่องพลาสติก และเศรษฐกิจหมุนเวียน

#### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

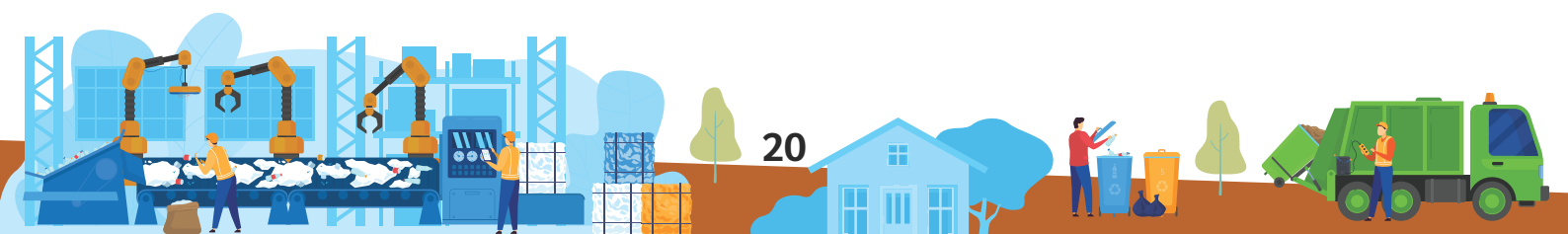
นักเรียนสรุปแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้จากการชมวิดีโอ เรื่อง ทำไมต้องรีไซเคิล ตามอิสระของแต่ละกลุ่มเพื่อให้  
ได้องค์ความรู้ เช่น การทำเป็นแผนภาพ Mapping

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมเสนอผลงานของตนเอง

#### ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังมโนทัศน์
2. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก
3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายถึงประเด็นที่สำคัญ ผู้สอนให้เวลาผู้เรียนตกผลึกความคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหากต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม



## ชิ้นงาน / ภาระงาน

1. แผนผังมโนทัศน์

## สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

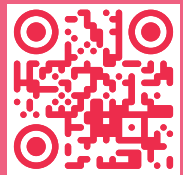
1. สื่อวิดีโอ เรื่อง ทำไมต้องรีไซเคิล (อ้างอิงหน้า 4)
2. สื่อวิดีโอ เรื่อง พลาสติกและเศรษฐกิจหมุนเวียน



### พลาสติกกับเศรษฐกิจหมุนเวียน

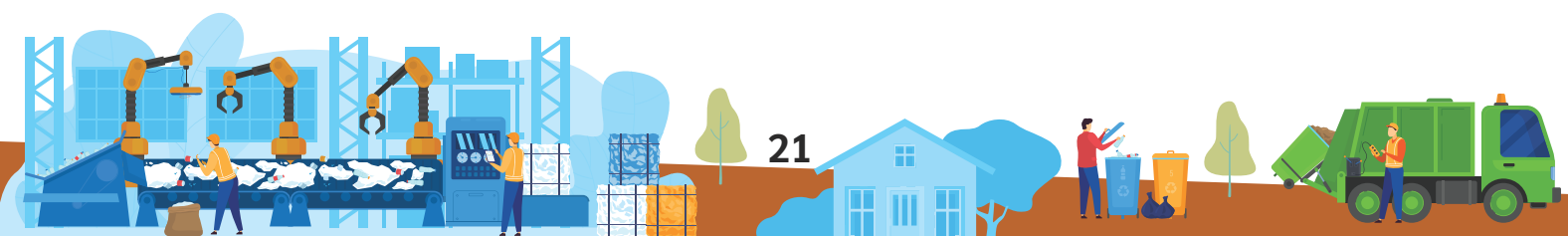
ชุดความรู้ที่สังเคราะห์การทิ้ง PET ให้ถูกต้อง และเส้นทางของPET จากถังขยะรีไซเคิล ที่ช่วยส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และการรีไซเคิลอย่างครบวงจร

SCAN HERE



LINK

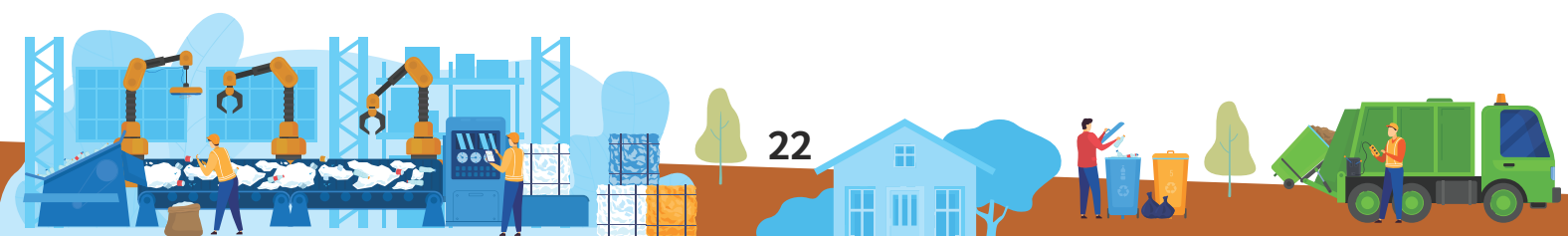
[bit.ly/3UqfjnL](https://bit.ly/3UqfjnL)





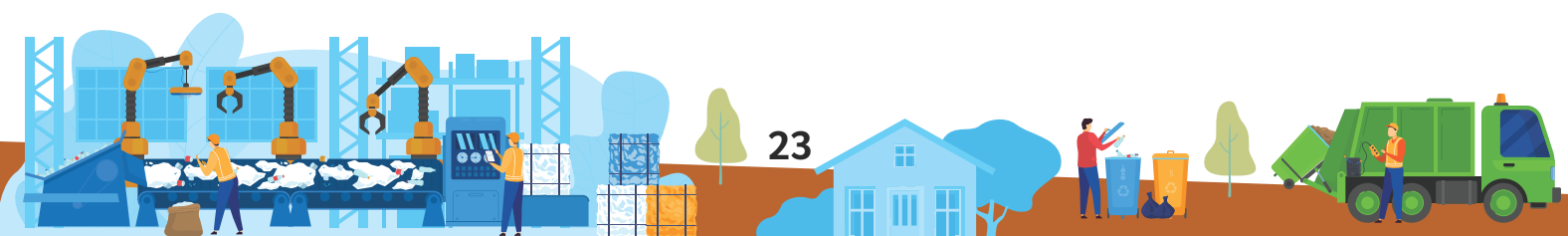
## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะ โครงสร้างของโลกได้	- สังเกตการตอบ คำถาม	- แบบประเมิน แผนผังมโนทัศน์	- ระดับ คุณภาพร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การ ประเมิน
2. นักเรียนสามารถอธิบายและคัดแยกพลาสติกออกเป็น 7 ประเภทได้	- ตรวจสอบ แผนผังมโนทัศน์	- แบบประเมิน การออกแบบชิ้น งานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก	
3. นักเรียนสามารถสร้างแบบ จำลองที่อธิบายโครงสร้าง ภายในโลกได้	- ตรวจสอบ การออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติก	- แบบประเมิน คุณภาพสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนรายบุคคล	
4. นักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานรีไซเคิลจากขยะพลาสติกได้		- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์รายบุคคล	
5. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		- แบบประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
6. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน			
7. นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์			



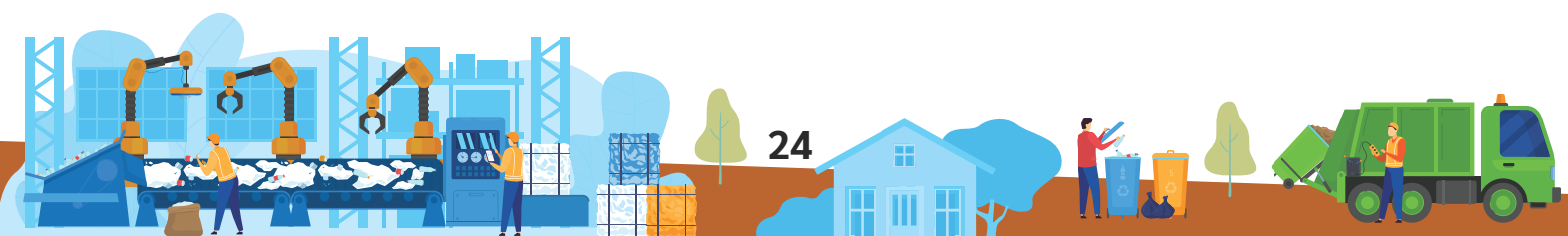
## เกณฑ์การประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่างไรก็ดี อย่างหนึ่งหรือ ใช้หลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพื่อค้นหาและบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่สังเกต โดยที่ไม่ใช่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป
ทักษะการจำแนกประเภท	แบ่งพวกจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ หรือเรียงลำดับ วัตถุ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออก เป็นหมวดหมู่ โดยใช้ความเหมือนกันหรือ ความแตกต่างกัน มาเป็นเกณฑ์ ในการจำแนกวัตถุ เหตุการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ออกจากกัน
ทักษะการวัด	เลือกและใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อหาค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้อง และเหมาะสม กับสิ่งที่ต้องการวัดรวมทั้งบอกหรือระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้มาจากการวัดอย่างถูกต้อง
ทักษะการใช้จำนวน	ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคำนวณ โดยการนับจำนวนหรือคิดคำนวณ เพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกตหรือทดลองได้
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูล หรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวม ไว้ในอดีต
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูล หรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวม ไว้ในอดีต
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากวิธีการต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น รวมทั้งนำข้อมูลมาจัดกระทำ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง กราฟ การเขียนบรรยาย สมการ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ง่ายขึ้น
ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลา	หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ที่วัตถุต่าง ๆ ครอบครองอยู่ หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ที่วัตถุครอบครอง เมื่อเวลาผ่านไป
ทักษะการพยากรณ์	คาดคะเนผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ สถานการณ์ การสังเกตหรือการทดลองไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูล หรือประสบการณ์ของเรื่องนั้น ที่เกิดซ้ำ ๆ เป็นแบบรูปมาช่วยในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น
การตั้งสมมติฐาน	การคิดคำตอบล่วงหน้าเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร



## เกณฑ์การประเมินทักษะ / ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้
การกำหนด และควบคุมตัวแปร	การบ่งชี้และกำหนดลักษณะของตัวแปรในการทดลอง <b>ตัวแปรต้น</b> คือตัวแปร ที่กำหนดขึ้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน <b>ตัวแปรตาม</b> คือตัวแปรที่เปลี่ยนไปตาม ตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่เราสังเกต เก็บค่า จดบันทึกผล ตัวแปรควบคุม คือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในทุกชุดการทดลอง เพราะสามารถ ส่งผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้
การทดลอง	กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอน เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลักได้แก่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง
การตีความหมายและลงข้อสรุป	การแปลความหมายและการอธิบายผลข้อมูลที่เราเก็บได้จากการทดลอง ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น เช่น การสังเกตและการคำนวณร่วมด้วย
การสร้างแบบจำลอง	การสร้างและใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมา เพื่อเลียนแบบจำลองสถานการณ์และอธิบาย ปรากฏการณ์ที่เราศึกษาหรือสนใจ เพื่อนำเสนอและรวบยอดความคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย เช่น การสร้างกราฟแผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น



# ภาคผนวก

## คณะที่ปรึกษา

นายพรพรม ฌ.ส.วิกิตเศรษฐ์  
นางสาวพิศมัย เรืองศิลป์  
นายทรงศร กัลยา ณ สุนทร  
นางสาวยุพดี จรุงกลิ่น  
ดร.บุษราคัม ศรีจันทร์  
  
นางสาว นวินสุดา กระบวนรัตน์

## คณะผู้ดำเนินการ

นางสาวสรวิญภัคดี สุริโย  
  
ดร.ชาญชาติ ถนอมตน  
  
นางสาวสยมพร เหล่าวัชรสุวรรณ  
  
นางสาวเมธาวี อุบลเลิศ

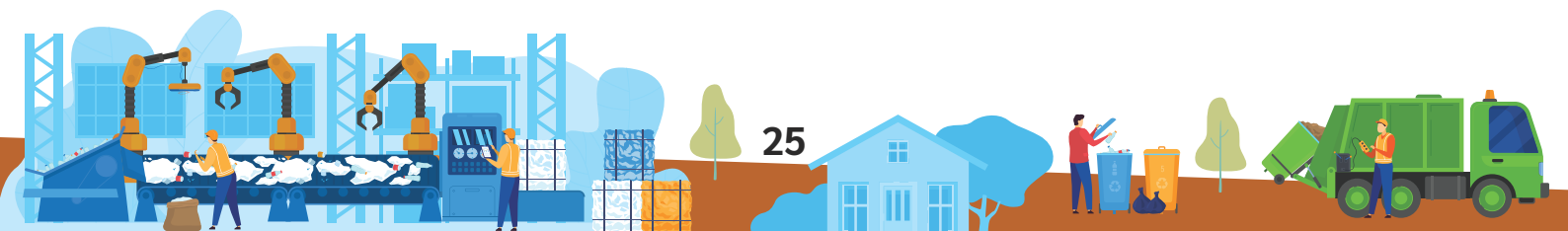
## คณะผู้จัดทำ

นางสาวณัฐณปภา ขวัญดี  
นายสรรเพชญ์ นิลผาย

ที่ปรึกษาผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร  
ผู้อำนวยการสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
รองผู้อำนวยการสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
หัวหน้ากลุ่มงานนิเทศการพัฒนาลัทธิสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการจัดการเรียนรู้ ศึกษาานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
รองประธานร่วมฝ่ายความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)

ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ชำนาญการ (ผู้รับผิดชอบโครงการ) กลุ่มงานนิเทศการพัฒนาลัทธิสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการจัดการเรียนรู้ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ชำนาญการ (คณะกรรมการ) กลุ่มงานนิเทศการพัฒนาลัทธิสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและการจัดการเรียนรู้ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
รองผู้จัดการฝ่ายความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)  
เจ้าหน้าที่ฝ่ายความรับผิดชอบต่อสังคม บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนคลองมะขามเทศ สนข.ประเวศ  
ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนวัดสามง่าม สนข.หนองจอก



**INDORAMA**  
VENTURES



ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง อินโดรามา เวนเจอร์ส และสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร  
ข้อมูลเพิ่มเติม  
[www.indoramaventures.com](http://www.indoramaventures.com)