กิจกรรมพัฒนาการคิด

กิจกรรมพัฒนาพุทธิพิสมัยหรือสมอง (Head) ที่ทำเพิ่มเติมนี้ ดำเนินกิจกรรมด้วยหลักการสำคัญ 5 ประการ คือ **“(1) ชวนคิด (2) ขบคิด (3) สะท้อนคิด (4) คิดต่อยอด และ (5) ประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้”** ซึ่งในบางกิจกรรมอาจมีครบทุกหลักการ แต่บางกิจกรรมอาจเลือกบางหลักการเท่านั้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบกิจกรรมซึ่งมีความหลากหลายแตกต่างกัน โดย 5 หลักการดังกล่าว มีรายละเอียดดังนี้

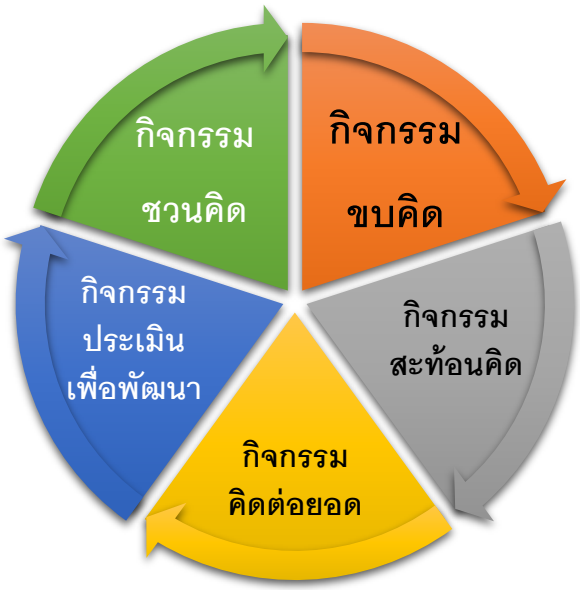
(1) กิจกรรมชวนคิด เป็นกิจกรรมที่มุ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ซึ่งคำถามที่ดี ควรเป็นคำถามที่ไม่ใช่คำตอบผิดถูก แต่เป็นคำตอบที่ท้าทาย อยากให้นักเรียนค้นหาคำตอบ

(2) กิจกรรมขบคิด เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้คิดจากการลงมือทำงาน โดยเน้นการคิดขั้นสูงที่หลากหลาย ผ่านกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ต้องใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม ดังนั้นกิจกรรมนี้ครูจึงต้องเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ และช่วยให้การทำงานของนักเรียนเป็นไปตามเป้าหมาย

(3) กิจกรรมสะท้อนคิด เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นหลังนักเรียนได้ทำกิจกรรมขบคิดเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดทบทวนถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปอย่างรอบคอบ และวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาให้ดีขึ้น อันเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการควบคุมการรู้คิดของตนเอง (Meta-Cognition)

(4) กิจกรรมคิดต่อยอด เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้จากกิจกรรมสะท้อนคิด มาใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นที่หลากหลาย และท้าทายความสามารถของผู้เรียนมากกว่าเดิม

(5) กิจกรรมประเมินเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ การประเมินกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ มุ่งประเมินเพื่อดูพัฒนาการ ความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคน เทียบกับเกณฑ์ความสำเร็จ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาความสามารถของตนเองต่อไป



ทั้ง 5 กิจกรรมข้างต้น จะดำเนินการผ่านการตั้งคำถามจากครู เพราะคำถามเป็นสิ่งสำคัญที่จะจุดประกายให้นักเรียนใคร่เรียน ใคร่รู้ ใคร่แสวงหาความรู้ต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด การตั้งคำถามในกิจกรรม ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้คิดเป็น เพราะผู้เรียนจะคอยคิดตอบปัญหาที่ผู้สอน

ถามอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ การฝึกให้นักเรียนถามตนเองเพื่อตรวจสอบความคิดของตนเอง ก็เป็นการรู้คิดขั้นสูง หรือเป็นการฝึกคิดเรื่องการคิด (Meta-Cognition) ทั้งนี้การใช้คำถาม ควรใช้แนวคิดทฤษฎีที่ส่งเสริมการคิดควบคู่ไปด้วยกัน เช่น การใช้คำถามตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของเบญจามิน บลูม (Benjamin Bloom,1995) ซึ่งจะกล่าวอย่างละเอียดในบทต่อไป ทั้งนี้ครูผู้สอนจึงควรวางแผนการตั้งคำถามที่มีเป้าหมายชัดเจน และระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้การตั้งคำถามเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ในกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ ด้านพุทธิพิสัยหรือสมอง จึงให้ความสำคัญกับการตั้งคำถามด้วยการยกตัวอย่างคำถามขั้นสูงไว้ในทุกๆ ระยะของการจัดกิจกรรมในขั้นเรียน

ลักษณะการใช้คำถามที่ดี

นอกจากผู้สอนต้องรู้จักการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ แล้วควรต้องรู้จักใช้ทั้งคำถามระดับต่ำหรือง่ายปนกับคำถามระดับสูง หรือคำถามยาก เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนคิดทั้งง่ายและยากขึ้นเป็นลำดับ เพื่อพัฒนาสู่การเป็นผู้มีความสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เพื่อที่จะสามารถตัดสิน จะทำจะเชื่อ หรือแก้ปัญหาได้อย่างมีหลักการและถูกทาง นอกจากการฝึกใช้ประเภทคำถามแล้ว ยังต้องฝึกการถามในลักษณะดี หลีกเลี่ยงลักษณะไม่ดี ลักษณะการใช้คำถามที่ดี มีดังต่อไปนี้

1. เตรียมคำถามล่วงหน้า เพราะจะสามารถถามได้อย่างเรียงลำดับตามความง่ายยาก ตามลำดับเนื้อหา และช่วยให้มีความมั่นใจในการถาม
2. ถามอย่างมั่นใจโดยใช้ภาษาชัดเจน กะทัดรัด
3. ถามแล้วต้องมีเวลารอคอย เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทั้งเก่งและไม่เก่งได้คิดอย่างทั่วถึง จากนั้นจึงเรียกชื่อผู้เรียนให้ตอบคำถาม ไม่กำหนดผู้ตอบก่อนถามคำถาม
4. ถามทีละคน และตอบทีละคน แต่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบหลาย ๆ คน ในคำถามเดียวกัน
5. ถามแล้วไม่ทวนคำถาม และไม่ทวนคำตอบ
6. ควรใช้ท่าทาง เสียงประกอบการถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ
7. ควรใช้คำถามปูพื้น เมื่อตอบคำถามแรกไม่ได้
8. ควรใช้คำถามง่ายและยากปนกันในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ
9. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามผู้สอน

ผู้สอนที่มีทักษะการใช้คำถาม หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ และความเข้าใจประเภทของคำถามต่าง ๆ รวมทั้งรู้ลักษณะที่ดีของการถาม และรู้วิธีหลีกเลี่ยงลักษณะที่ไม่ดีของการถาม และต้องเป็นผู้สามารถนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติในการถามคำถามผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

บทต่อไปจึงมีเป้าหมายให้ครูเข้าใจประเภทของคำถามต่างๆ ตามตามแนวคิดของเบญจามิน บลูม (BLOOM’S TAXONOMY) เพื่อให้ครูสามารถประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสภาพห้องเรียนที่แตกต่างกันได้

แนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับตั้งคำถาม

BLOOM'S TAXONOMY จุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมได้รับการยอมรับและนำไปใช้อย่างกว้างขวางรวมถึงจำแนกความแตกต่างระหว่าง **“ความคิดระดับสูงกับความคิดระดับต่ำ”**

เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) ได้พัฒนาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาขึ้นในช่วงทศวรรษที่ 6 ของศตวรรษที่ 20 (1950-1959) เพื่อช่วยครู นักการศึกษา และผู้บริหารทางการศึกษา ในการจำแนกจุดมุ่งหมายของการศึกษาอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง เช่น การนำไปใช้ในชั้นเรียนในฐานะเครื่องมือสำหรับวางแผนการเรียนการสอน การตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ สำหรับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ได้มีการปรับปรุงนั้นคือ ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งจะมีลักษณะเป็นกระบวนการทางปัญญาที่เป็นลำดับขั้นและจะค่อยๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ

แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า การแบ่งสติปัญญาของบลูมที่เรียงจากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นที่ซับซ้อนเป็น 6 ขั้น คือ ขั้นความรู้ ขั้นความเข้าใจ ขั้นการนำความรู้ไปใช้ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการสังเคราะห์ และ ขั้นประเมินค่า นั้น ในบางวิชาไม่ได้เรียงลำดับการใช้สติปัญญาตามแบบที่บลูมได้กำหนดไว้ ดังเช่น สายวิทยาศาสตร์ การเรียงลำดับความรู้อาจจะไม่ตรงกัน ดังเช่น การสังเคราะห์ตามการแบ่งของบลูมอยู่ในขั้นที่ 5 แต่ในวิทยาศาสตร์พบว่า การสังเคราะห์นั้นเป็นการคิดในขั้นที่ 2 ต่อจากความจำ และในบางเรื่อง เช่น วิชาคณิตศาสตร์ การใช้สติปัญญาในขั้นการประเมินค่าก็เป็นขั้นที่ไม่พบในความคิด

จากปัญหาที่เกิดขึ้น แอนเดอร์สัน (Anderson) ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของบลูมได้ศึกษาร่วมกับครัทวอล (Krathwohl) ในช่วงปี ค.ศ.1995-2000 ในเรื่องจุดมุ่งหมายทางการศึกษาในด้านพัฒนาการทางด้านสติปัญญา และในปี 2001 ทั้งสองคนได้เสนอจุดมุ่งหมายทางการศึกษาฉบับใหม่ที่ปรับปรุงจากฉบับปี 1965 โดยได้นำเสนอการจัดแบ่งใหม่ออกเป็น 6 ขั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

การเปลี่ยนแปลงในการนิยามคำศัพท์

การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธพิสัยของบลูม ได้มีการปรับปรุงในเรื่องของการใช้คำศัพท์และการนิยามคำศัพท์ใหม่ โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ ชื่อของกระบวนการทางปัญญา ทั้ง 6 ขั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ต้องการสะท้อนให้เห็นถึงการคิดและการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำ ดังนั้น จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญาในลักษณะของการกระทำ

2. คำอธิบายหรือคำนิยามของกระบวนการทางปัญญาในแต่ละลำดับขั้น จะถูกแทนที่ด้วยคำกริยา และมีการปรับปรุงคำอธิบายหรือคำนิยามในบางลำดับขั้นด้วย

3. ในขั้นความรู้ ได้ถูกเปลี่ยนชื่อใหม่ เนื่องจาก ความรู้คือผลลัพธ์หรือผลผลิตของการคิด ไม่ใช่รูปแบบของการคิด ดังนั้น คำว่า ความรู้ จึงแทนที่ด้วยคำว่า จำ

4. กระบวนการทางปัญญาในขั้นความเข้าใจ และการสังเคราะห์ ได้ถูกนำเข้าไปรวมไว้ในขั้น เข้าใจ และคิดสร้างสรรค์ ตามลำดับ เพื่อให้สามารถสะท้อนธรรมชาติของการคิดที่นิยามไว้ในแต่ละลำดับขั้น

ลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ (Bloom’s Revised Taxonomy) มีคำนิยามและคำกริยาที่แสดงพฤติกรรมแต่ละกระบวนการ รายละเอียดดังนี้

LOWER HIGHER

ความหมาย					
จำ	**เข้าใจ**	**ประยุกต์ใช้**	**วิเคราะห์**	**ประเมินค่า**	**คิดสร้างสรรค์**
ความสามารถของสมองในการระลึกได้ จำความรู้ สารสนเทศ แสดงรายการได้ ระบุ บอกชื่อได้ ซึ่งเป็นความจำระยะยาว	ความสามารถของสมองในการแปล สร้างความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง การศึกษา**ด้วยตนเอง**	ใช้กระบวนการที่ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน	เป็นการแยกความรู้ออกเป็นส่วนๆ โดยสามารถให้เหตุผลว่าความรู้ส่วนย่อยที่แยกแต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของความรู้ทั้งหมดอย่างไร	ความสามารถของสติปัญญาเกี่ยวกับการ**ตรวจสอบ** ควบคุม ทดสอบ เพื่อค้นหาความไม่สอดคล้องหรือความขัดแย้งในกระบวนการหรือผลผลิตและการวิพากษ์ต่างๆ เพื่อการตัดสิน	ความสามารถของสติปัญญาในการ**สร้างสิ่งใหม่** จากสิ่งที่เคยเรียนรู้หรือพบเห็นในบริบทต่างๆ ที่สามารถในการสร้างสรรค์สร้างงาน วางแผนงานและดำเนินงานตามกระบวนการจนได้รับความสำเร็จ
คำกริยา					
-ระบุ -ระลึก -บอก -ท่อง -ให้รายการ -ทำซ้ำ -จำ -ให้ความหมาย -ให้นิยาม -เล่า -ชี้	-อธิบาย -แปล -ถอดความ -ยกตัวอย่าง -วาด -ภาพประกอบ -จัดหมู่ -ย่อความ -สรุป -ตีความ -แสดงแผนผัง -บอกใจความสำคัญ	-ใช้ -แทน -เปลี่ยนแปลง -แก้ปัญหา -เสนอ -แก้ไข -สร้าง -เตรียม ดำเนินการ -เลือกใช้ แทน -สาธิต	-จำแนก -แยกแยะ -เปรียบเทียบ -จัดประเภท -จุดเน้น -บอกความแตกต่าง -คาดการณ์ -หา ความสัมพันธ์ -หาเหตุและผล	-ตัดสิน -เลือก -เรียงลำดับ -จัดอันดับ -ประเมิน -ป้องกัน -โต้แย้ง -วิพากษ์วิจารณ์	-ออกแบบ -สร้าง -เสนอสิ่งใหม่ -ประดิษฐ์ -วางแผน -เสนอ -จัดตั้ง -ริเริ่ม -ทำนาย -แต่ง

LOWER HIGHER

จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
สิ่งที่ถามถึง					
-ศัพท์ -วิธีการ -เกณฑ์ -ระเบียบ -บุคคล -แบบแผน -เหตุการณ์ -ทฤษฎี -สัญลักษณ์ -เวลา -กฎ	-ศัพท์ -ความหมาย -คำนิยาม -ผลกระทบ -วิธีการ -กระบวนการ -ทฤษฎี -หลักการ -แบบแผน -โครงสร้าง -สถานการณ์	-กฎ -หลักการ -ทฤษฎี -ปรากฏการณ์ -สิ่งที่เป็นนามธรรม -วิธีการ -กระบวนการ -ปัญหาข้อสรุป -ข้อเท็จจริง	-ข้อมูล -ข้อความ -เรื่องราว -เหตุการณ์/เหตุและผล -องค์ประกอบ –โครงสร้าง -วิธีการ -กระบวนการ	-ข้อมูล -ข้อเท็จจริง -ความถูกต้อง -ความแม่นยำ -มาตรฐาน -เกณฑ์ -คุณภาพ -ประสิทธิภาพ -ความเชื่อมั่น -อคติ -ประโยชน์ -ค่านิยม	-ความคิด -การศึกษา -ค้นคว้า -แผนงาน/สมมติฐาน -จุดมุ่งหมาย/โครงสร้าง -รูปแบบ -แบบแผน -ส่วนประกอบ -ความสัมพันธ์
ตัวอย่างคำถาม					
อะไร? ที่ไหน? เมื่อไหร่? อันไหน?	จะสรุปได้อย่างไร? ความหมายคืออะไร? นักเรียนจะบอกความหมายของคำว่าอย่างไร?	นักเรียนจะแก้ปัญหานี้อย่างไร? นักเรียนประยุกต์สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปเพื่อพัฒนาได้ อย่างไร?	แก่นของเรื่องคืออะไร? เหตุผลของความคิดคืออะไร? อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่าง....กับ...?	นักเรียนจัดลำดับอย่างไร? ทำไมถึงดีกว่า เห็นด้วยหรือไม่ ?เพราะเหตุใด? เลือกตัวไหน?	ออกแบบอย่างไร? สร้างให้แตกต่างได้อย่างไร?

ครอสเวิร์ดจำนวน

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

นักเรียนควรรู้และมีทักษะเรื่องการบวก การลบ และการคูณ

กิจกรรมพัฒนาการคิด

พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในการฝึกคิดเลขเร็ว คิดเลขคล่อง คิดเป็นระบบ คิดรวดเร็ว ในรูปของเกม โดยนักเรียนได้เรียนปนเล่น

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถเพิ่มลดจำนวนช่องในแต่ละกิจกรรมได้
2. เตรียมสื่อกิจกรรมให้เท่ากับจำนวนนักเรียน

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เป็นเกมที่เหมาะกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น สามารถนำไปเล่นเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม โดยการจับคู่ เป็นทีม หรือกิจกรรมวงกลม

เกณฑ์ความสำเร็จ

1. มีเจตคติที่ดีกับคณิตศาสตร์
2. ใช้กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง

ขั้นตอนกิจกรรม

เตรียมสมอง

1. ครูทบทวนความรู้การบวก โดยเริ่มจากจำนวนง่ายๆ เช่น บวกทีละ 2 บวกทีละ 3 การบวกให้ได้ผลบวกเท่ากับ 10
2. ครูแจกหมวกให้กับนักเรียนทุกคนๆ ละ 1 ใบ ซึ่งเป็นหมวกที่มีหมายเลขจำนวนระบุอยู่ จำนวน 1 หมายเลข
3. ชี้แจงกติกา
   - ให้แต่ละคนสำรวจดูว่า ตนเองได้จำนวนอะไร
   - ในการเล่น ครูจะขานจำนวนขึ้นมา 1 จำนวน ให้นักเรียนพยายามรวมกลุ่มกับเพื่อน เพื่อให้ได้จำนวนตามที่ครูบอก เช่น ถ้าครูบอก “6” จะมีจำนวนใดบ้างที่จับกันได้ (เว้นช่วงให้นักเรียนตอบ เช่น 3+3, 1+2+3) หรือนักเรียนที่ได้ 6 อาจไม่ต้องรวมกลุ่มกับใคร)
   - ใครรวมกลุ่มได้แล้ว ให้นั่งลง
   - มีเวลาในการรวมกลุ่มข้อละ 30 วินาที (ปรับเวลาได้ตามความเหมาะสม) ถ้าเสียงนกหวีดดัง ใครที่ยังจับกลุ่มไม่ได้จะโดนทำโทษ (วิธีการลงโทษ อาจเป็นการเต้น หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม)
4. รอบที่ 1 ครูบอกจำนวนไม่เกิน 10 ให้นักเรียนทดลองเล่น เพื่อซักซ้อมความเข้าใจ
5. เมื่อสิ้นเสียงนกหวีด ให้แยกนักเรียนที่ยังจับกลุ่มไม่ได้ออกไปก่อน แล้วไปตรวจคำตอบทีละกลุ่ม โดยครูพูดแต่ละจำนวนในกลุ่ม และฝึกให้นักเรียนบวกไปพร้อมกัน (ครูจดจำนวนและเฉลยแต่ละกลุ่มที่กระดาน)
6. ในรอบแรกๆ อาจบอกจำนวนไม่เกิน 10 เมื่อครูสังเกตว่า เด็กๆ เริ่มบวกกันได้แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น หรือให้นักเรียนสลับหมวก

สนุกกับเกม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ประมาณ 3-5 คน
2. นักเรียนจะได้รับแผ่นครอสเวิร์ด กลุ่มละ 1 แผ่น

3. อธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนเข้าใจ ดังนี้
   - ให้นักเรียนสำรวจแผ่นตารางครอสเวิร์ดจำนวน
   - ครูจะกำหนดโจทย์แก่นักเรียน ให้นักเรียนหาตัวเลขที่ติดกันในแนวนอน หรือแนวตั้ง กี่จำนวนก็ได้ ให้ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด ใครหาได้ถูกต้องเร็วที่สุด และจำนวนมากที่สุด เป็นฝ่ายชนะ
   - หลังจากนั้นให้นักเรียนเลือกผลลัพธ์ที่ได้มาตั้งเป็นโจทย์ปัญหา 2 ข้อ เช่น แม่ให้เงินสมชาย 8 บาท ยายให้อีก 2 บาท สมชายจะมีเงินกี่บาท พร้อมเขียนประโยคสัญลักษณ์ตัวอย่าง เช่น 8+2 = □

คิดไว คิดคล่อง

คิดประยุกต์ความรู้

เพื่อความท้าท้าย เด็กแต่ละคน ควรได้บัตรเกม ที่มีผลลัพธ์ต่างกัน แต่ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาเดียวกัน

ตัวอย่างบัตรครอสเวิร์ดจำนวน

1	5	8	3	4	3
8	6	0	6	5	1
4	4	1	3	8	5
0	8	6	5	7	2
2	7	2	3	6	4
9	4	5	4	2	1
7	3	1	0	5	7
3	9	4	2	6	2

6	5	2	4	1	7
3	2	8	5	9	4
2	4	2	7	6	3
6	3	9	2	0	4
5	8	4	6	3	9
3	4	8	2	1	5

4. ครูแจกบัตรเกมให้นักเรียนคนละแบบ ที่มีเงื่อนไขซับซ้อนขึ้นในหลายลักษณะ เช่น
   - บวกตัวเลขให้ได้ 10 เป็นตัวเลขติดกันในแนวนอน หรือ แนวตั้ง หรือ แนวทแยง
   - หาตัวเลข 3 จำนวนติดกัน ที่บวกแล้ว ได้ผลลัพธ์ 10 ตามแนวตั้ง แนวนอน หรือ แนวทแยง

ครูสามารถปรับตัวเลข และช่องจำนวนให้มากขึ้น เพื่อฝึกกระบวนการคิดที่ซับซ้อนขึ้น

5. ท้ายกิจกรรม ครูทบทวนจำนวนและผลบวก และเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ด้วยคำถาม
   - ในชีวิตประจำวัน นักเรียนได้บวกเลขในสถานการณ์ใดบ้าง
   - หากให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหา ที่สอดคล้องกับเหตุการณ์เหล่านั้น จะตั้งโจทย์ว่าอย่างไร

คำถามวัดความเข้าใจ

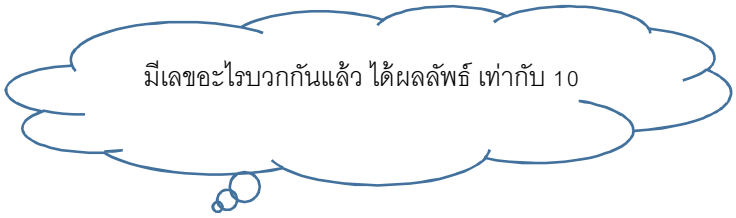
คำถามสุดท้าย ควรให้นักเรียนได้ใช้เวลาคิด และเขียนบนกระดาษ

ประเมินผล

เน้นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียน ดังนั้น เมื่อจบเกมแต่ละครั้ง หากพบว่านักเรียนวงผิด หรือ หาคำตอบไม่เจอ ไม่ครบถ้วน ครูควรสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องทันที เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจนมากขึ้น โดยใช้คำถาม

- นักเรียนมั่นใจในคำตอบของตนเองหรือไม่
- นักเรียนทุกคนเห็นด้วยกับคำตอบนี้ หรือไม่ มีใครมีความเห็นอื่นหรือไม่
- นักเรียนคิดว่า คำตอบนี้ถูกต้องแล้ว หรือมีอะไรเพิ่มเติมอีกหรือไม่
- นักเรียนใช้วิธีการอย่างไร ที่จะคิดได้เร็ว และถูกต้องที่สุด

ชื่อ-นามสกุล.....



2	9	7	2	1
5	5	6	2	8
9	6	3	6	2
0	2	9	4	6
8	5	1	7	2

เฉลย

2	9	7	2	1
5	5	6	2	8
9	6	3	6	2
0	2	9	4	6
8	5	1	7	2

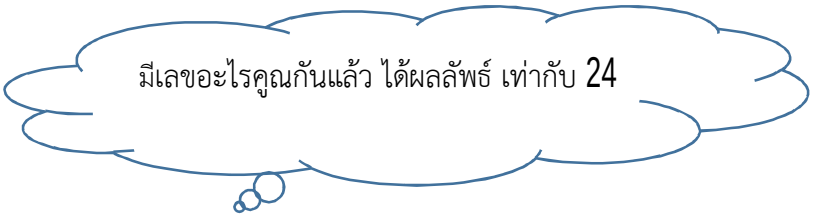
ชื่อ-นามสกุล.....

มีเลขอะไรลบกันแล้ว ได้ผลลัพธ์ เท่ากับ 2

1	5	8	3	4	3
8	6	0	6	5	1
4	4	1	3	8	5
0	8	6	5	7	2
2	7	2	3	6	4
9	4	5	4	2	1

7	3	1	0	5	7
3	9	4	2	6	2

ชื่อ-นามสกุล.....



6	5	2	4	1	7
3	2	8	5	9	4
2	4	2	7	6	3
6	3	9	2	0	4
5	8	4	6	3	9
3	4	8	2	1	5

บ้านที่สองของฉัน

คำอธิบายกิจกรรม

ควรรู้อะไรมาก่อน

- การทำความสะอาดที่อยู่อาศัย
- การจัดเก็บสิ่งของให้เป็นระเบียบ

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

- กิจกรรมนี้เหมาะกับการร่วมกันดำเนินการทั้งโรงเรียนในช่วงเดียวกัน
- ครูทุกคนในแต่ละชั้นเรียนมีส่วนร่วม

ข้อเสนอแนะ

- กิจกรรมนี้เหมาะกับโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดกลาง มีห้องเรียนจำนวนไม่มาก
- กิจกรรมนี้สามารถจัดแบบคละชั้นได้
- เป็นกิจกรรมต่อเนื่องใช้เวลา 5-6 ชั่วโมง

เกณฑ์ความสำเร็จ

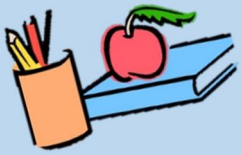
- ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการทำงานด้วยความสะอาด รอบคอบ
- อธิบายวิธีการและประโยชน์การทำงานเพื่อช่วยเหลือส่วนรวม

กิจกรรมพัฒนาการคิด

ในช่วงแรกผู้เรียนจะได้พัฒนาการคิดประเมินค่า (Evaluating) โดยนักเรียนจะถูกฝึกให้ใช้เกณฑ์ที่กำหนดพิจารณาเลือกห้อง พร้อมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ครูจะได้ใช้เทคนิคคำถาม (Questioning technique) ดำเนินกิจกรรมเพื่อให้นักเรียน**คิดวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ** (System Thinking) และให้นักเรียนได้ใช้**ความคิดสร้างสรรค์** (Creative Thinking) ในการออกแบบห้องเรียน โดยใช้หลักการเดียวกับการจัดบ้านให้หน้าอยู่ เสมือนเป็น **“บ้านหลังที่ 2”** รวมถึงตกแต่งห้องเรียนโดยใช้วัสดุเหลือใช้

ตลอดระยะเวลาการทำงาน ครูจะชักชวนให้นักเรียนคิดทบทวนการทำงาน วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย เพื่อการพัฒนางานให้ดีขึ้น



ขั้นตอนกิจกรรม

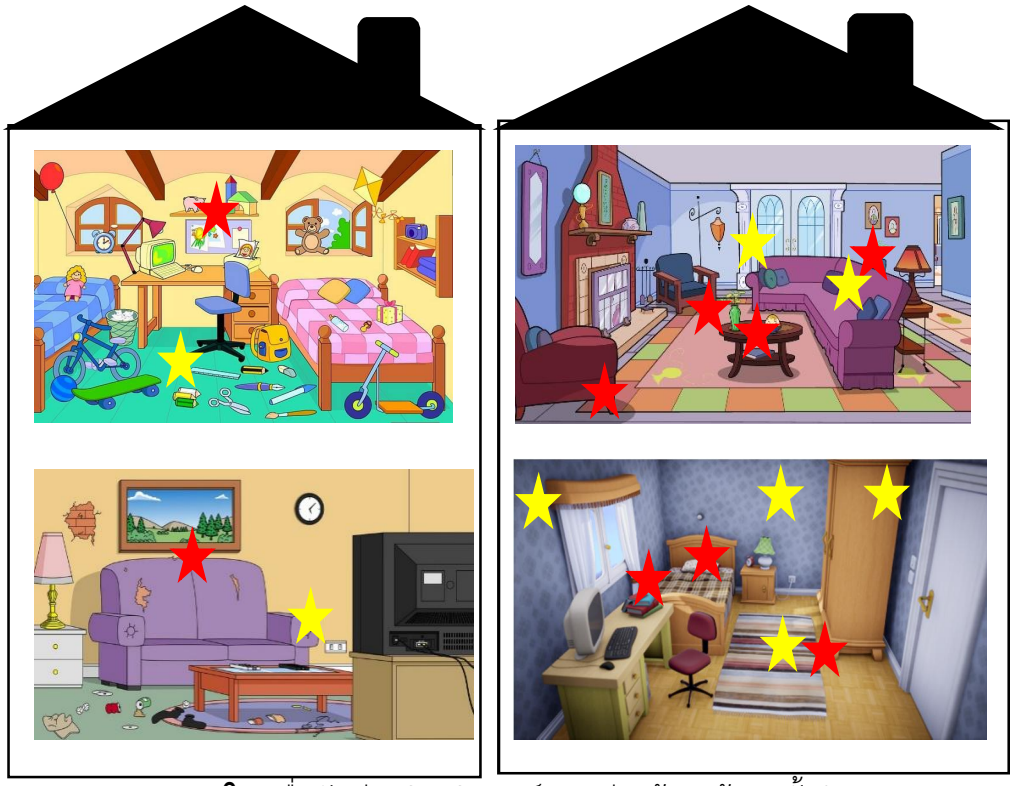
กิจกรรมเน้นการคิดขั้นสูง

กิจกรรมชวนคิด

1. แสดงภาพให้นักเรียนเปรียบเทียบห้อง 4 ลักษณะที่แตกต่างกัน ครูแจกสติกเกอร์ดาว 2 สี ให้นักเรียนออกมาติดสติกเกอร์ดาวบนภาพ โดยกำหนดเกณฑ์ให้นักเรียนพิจาณาดังนี้

คิดประเมินค่า

- สติกเกอร์อันแรก ให้ติดบนภาพห้องที่อาศัยได้อย่างปลอดภัย
- สติกเกอร์อันที่สอง ให้ติดบนภาพห้องที่ทำให้ผู้อยู่อาศัยสุขภาพแข็งแรง



2. เมื่อนักเรียนติดสติกเกอร์ดาว เรียบร้อยแล้ว ครูตั้งคำถาม

คิดวิเคราะห์

พัฒนาทักษะการใช้เหตุผล

- บ้าน 2 หลังนี้ แตกต่างกันอย่างไร
- ทำไมนักเรียนถึงเลือกติดสติกเกอร์บนภาพบ้านหลังที่ 1
- ทำไมนักเรียนถึงเลือกติดสติกเกอร์บนภาพบ้านหลังที่ 2
- บ้าน 2 หลังนี้ หลังไหนปลอดภัยมากกว่ากัน เพราะเหตุใด
- บ้าน 2 หลังนี้ หลังไหนทำให้ผู้อยู่อาศัยมีสุขภาพแข็งแรง เพราะเหตุใด

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

ครูควรเขียนคำถามบนกระดาน สำหรับเด็กเล็ก ครูควรเขียนประเด็นสำคัญจากคำพูดของนักเรียนบนกระดาน แต่ถ้านักเรียนสามารถเขียนได้แล้ว ให้นักเรียนสรุปและเขียนบนกระดาน

3. นักเรียนร่วมกันอภิปราย จากคำถาม

คิดวิเคราะห์

“ถ้าต้องการให้บ้านที่อยู่อาศัยของนักเรียนมีความอบอุ่น มีความสุข นักเรียนต้องการบ้านลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใด”

กิจกรรมเน้นการคิดสร้างสรรค์

กิจกรรมขบคิด

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม (ตามห้องเรียน/ชั้นเรียน) ให้นักเรียนแต่ละห้อง/แต่ละชั้น อภิปรายร่วมกันเพื่อจะจัดห้องเรียนของตนให้เป็นบ้านหลังที่ 2 โดยกำหนด

BIG QUESTION คือ “บ้านหลังที่ 2 ควรเป็นอย่างไร”

2. นักเรียนวางแผนร่วมกันและหาข้อสรุปของการจัดห้องเรียนที่น่าอยู่ โดยมีกติกาดังนี้
   - ไม่ใช้เงินในการจัดห้องเรียน
   - คำนึงถึงห้องเรียนที่ทำให้นักเรียนเรียนได้ดี มีประสิทธิภาพมากขึ้น
   - การจัดห้องเรียน นักเรียนในชั้นทุกคนต้องมีส่วนร่วมออกความคิดเห็น

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

นักเรียนสามารถช่วยกันหาสิ่งของเหลือใช้มาประดิษฐ์ตกแต่งห้องเรียนได้ ถ้าเป็นเรื่องความปลอดภัย เช่น สายไฟขาด ปลั๊กไฟหลวม ครูควรเข้าไปให้คำชี้แนะ หรือขอความร่วมมือให้บุคคลที่สามารถช่วยเหลือได้ เช่น ครูในโรงเรียน ผู้ปกครอง หรือบุคคลในชุมชน ที่มีความรู้เรื่องการซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้า

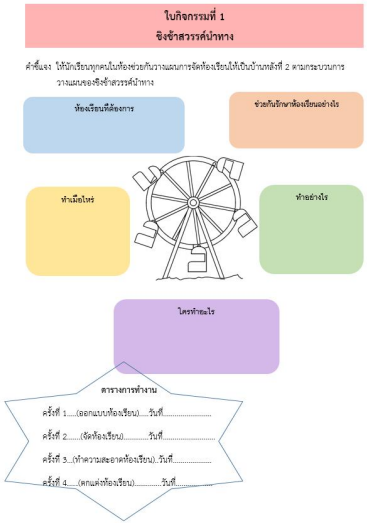
3. นักเรียนนำเสนอแผนการทำงาน และออกแบบผังการจัดห้องเรียน ตามใบกิจกรรมที่ 1

คิดสร้างสรรค์

- ติดใบกิจกรรมที่ 1 บนกระดาษ ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในแต่ละประเด็น
- นักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปเพื่อวางแผนการทำงาน

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

ใบกิจกรรมที่ 1 ควรใช้กระดาษปรู๊ฟขนาดใหญ่ เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ โดยครูอาจช่วยเหลือด้วยการนำการสนทนาระดมสมอง และให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมและช่วยเหลือตามความถนัด



4. ครูตั้งคำถาม
   - ก่อนจะจัดห้อง เราจะทำอย่างไรเพื่อให้การจัดห้องเป็นไปตามเป้าหมายที่เราวางแผนไว้ ประหยัดเวลา และทุกคนในชั้นเรียนมีภาพห้องเรียนร่วมกัน (แนวคำตอบ: วาดภาพห้องเรียนบนกระดาน ออกแบบห้องเรียน)

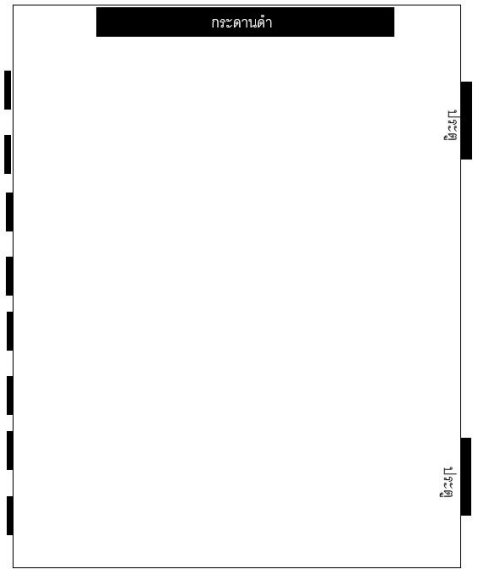
คิดวางแผน

5. นักเรียนร่วมกันตกแต่งห้องเรียนโดยใช้ภาพที่ครูกำหนดตามใบกิจกรรมที่ 2 โดยให้คำแนะนำถึงข้อจำกัดบางประการที่นักเรียนควรใช้ในการพิจารณาออกแบบ เช่น ปลั๊กไฟ โต๊ะครู ความสูงของชั้นวางหนังสือ เป็นต้น

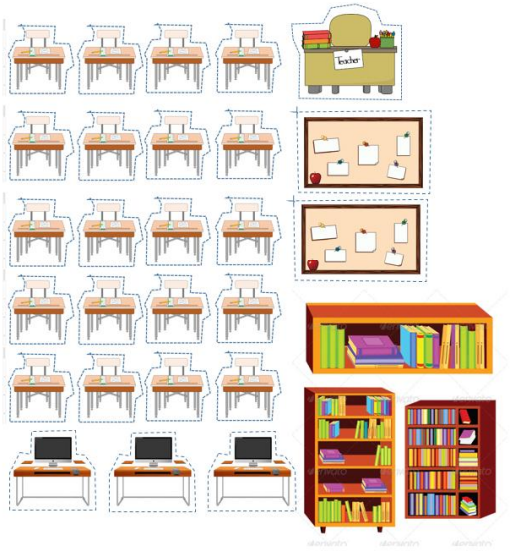
คิดสร้างสรรค์

ใบกิจกรรมที่ 2

ออกแบบ



ภาพวัสดุเพื่อการออกแบบ



<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

ใบกิจกรรมที่ 2 นี้ ครูควรทำผังห้องเรียนใหม่ให้สอดคล้องกับห้องเรียนจริงของนักเรียน และใช้กระดาษแผ่นใหญ่ รวมทั้ง ภาพชั้นวางหนังสือ บอร์ด หรือ ภาพโต๊ะเก้าอี้ ควรมีจำนวนเท่ากับของจริงในห้องเรียน และคำนึงถึงสัดส่วนตามจริง

ขณะที่ออกแบบ จะมีทั้งนักเรียนที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย ครูควรแนะนำให้นักเรียนใช้หลักประชาธิปไตยในการแก้ปัญหา หรือวิธีการเชิงสร้างสรรค์อื่นๆ ในการแก้ปัญหา เมื่อจบกิจกรรมนี้ ครูควรนำนักเรียนสรุปเพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงานร่วมกันอย่างสันติ ลดความขัดแย้ง จนทำให้งานประสบความสำเร็จ

6. หลังจากออกแบบห้องเรียนแล้ว ให้นักเรียนวางแผนจัดห้องเรียน ตกแต่งห้องเรียน โดยกำหนดเวลาให้ 2 อาทิตย์

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

ในขณะที่นักเรียนจัดห้องเรียน ตกแต่งห้องเรียน ควรเป็นเวลาที่มีครูอยู่ในชั้นเรียนด้วย เพื่อดูแลความปลอดภัย ช่วยเหลือ ให้ข้อเสนอแนะ และติดตามว่านักเรียนดำเนินการตามแผนและตามผังที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ เกิดปัญหาอย่างไร และติดตามวิธีแก้ปัญหาของนักเรียน โดยให้นักเรียนช่วยกันคิด โดยมีครูให้คำแนะนำตามความเหมาะสม

7. ขณะที่นักเรียนจัดห้องเรียน และตกแต่งห้องเรียน ครูควรพานักเรียนสรุปการทำงานแต่ละครั้งในประเด็นคำถามต่อไปนี้

เครื่องมือประเมินตนเองเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Self-Assessment)

- การทำงานเป็นไปตามแผนหรือไม่
- หากไม่เป็นไปตามแผนนักเรียนมีวิธีจัดการกับปัญหาอย่างไร

- พึงพอใจกับการทำงานครั้งนี้มากน้อยเพียงใด
- ถ้าให้ปรับปรุงการทำงานจะปรับปรุงสิ่งใด

กิจกรรมคิดต่อยอด

8. จัดประกวด บ้านหลังที่ 2 ของฉัน
เพื่อนนักเรียนต่างชั้น จะเป็นคนให้คะแนนประเมินห้องเรียนตามเป้าหมายที่กำหนดร่วมกันไว้แต่แรก เช่น ความปลอดภัย ความสะอาด เป็นต้น

สื่อ

- ภาพห้องต่างๆ ในบ้าน

การประเมินผล

- แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบประเมินทักษะการคิด

ทั้งนี้ ผู้สอนสามารถศึกษาได้จาก คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฯ ดังภาพ

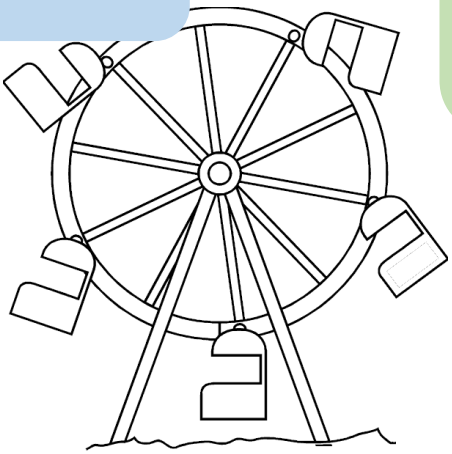
ที่มา: bet.obec.go.th

ชิงช้าสวรรค์นำทาง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทุกคนในห้องช่วยกันวางแผนการจัดห้องเรียนให้เป็นบ้านหลังที่ 2 ตามกระบวนการวางแผนของชิงช้าสวรรค์นำทาง

ห้องเรียนที่ต้องการเป็นอย่างไร

ทำอย่างไร



ช่วยกันรักษาห้องเรียนอย่างไร

ใครทำอะไร

ทำเมื่อไหร่

ตารางการทำงาน

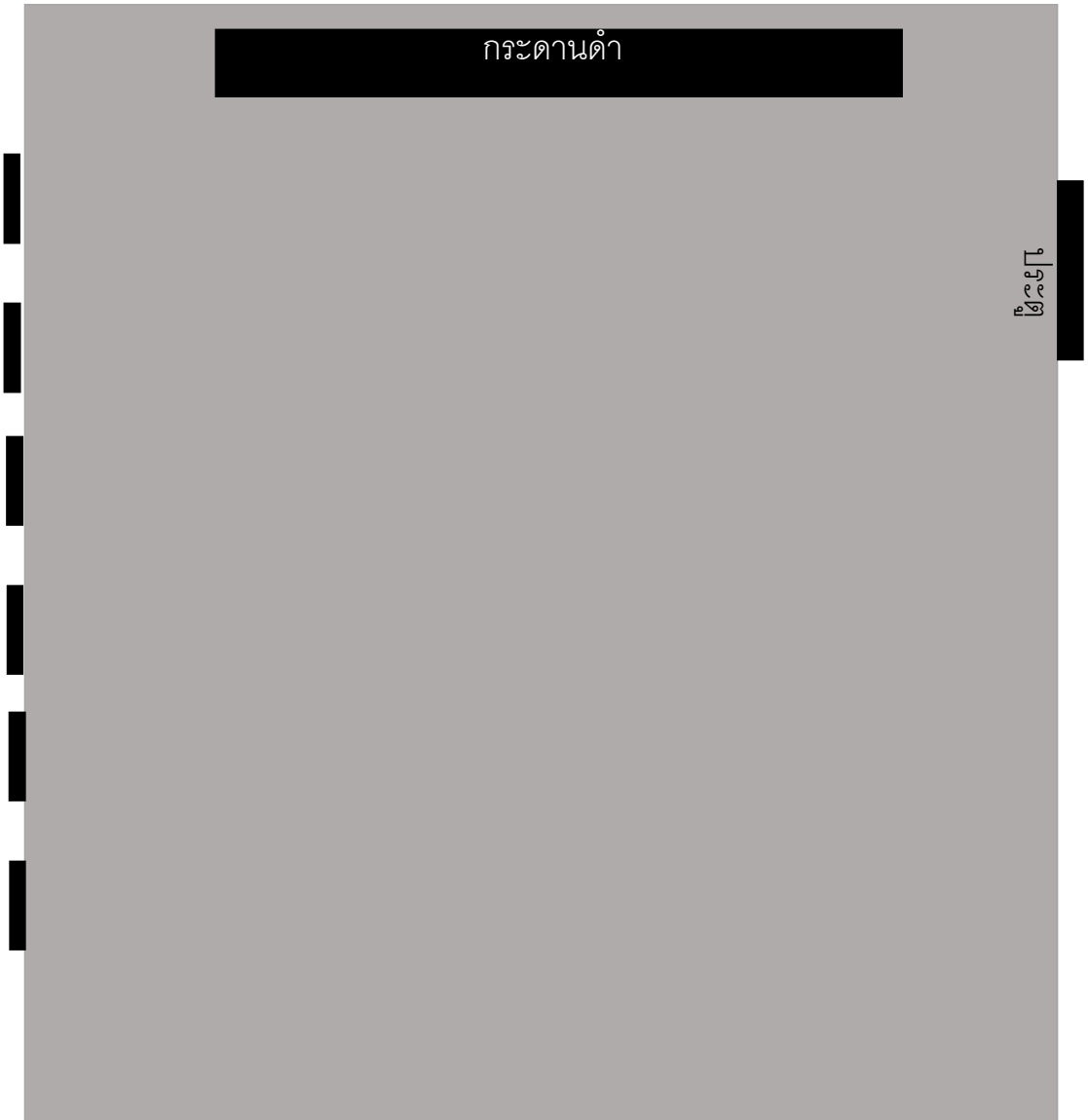
ครั้งที่ 1.....(ออกแบบห้องเรียน).....วันที่.....

ครั้งที่ 2.....(จัดห้องเรียน).....วันที่.....

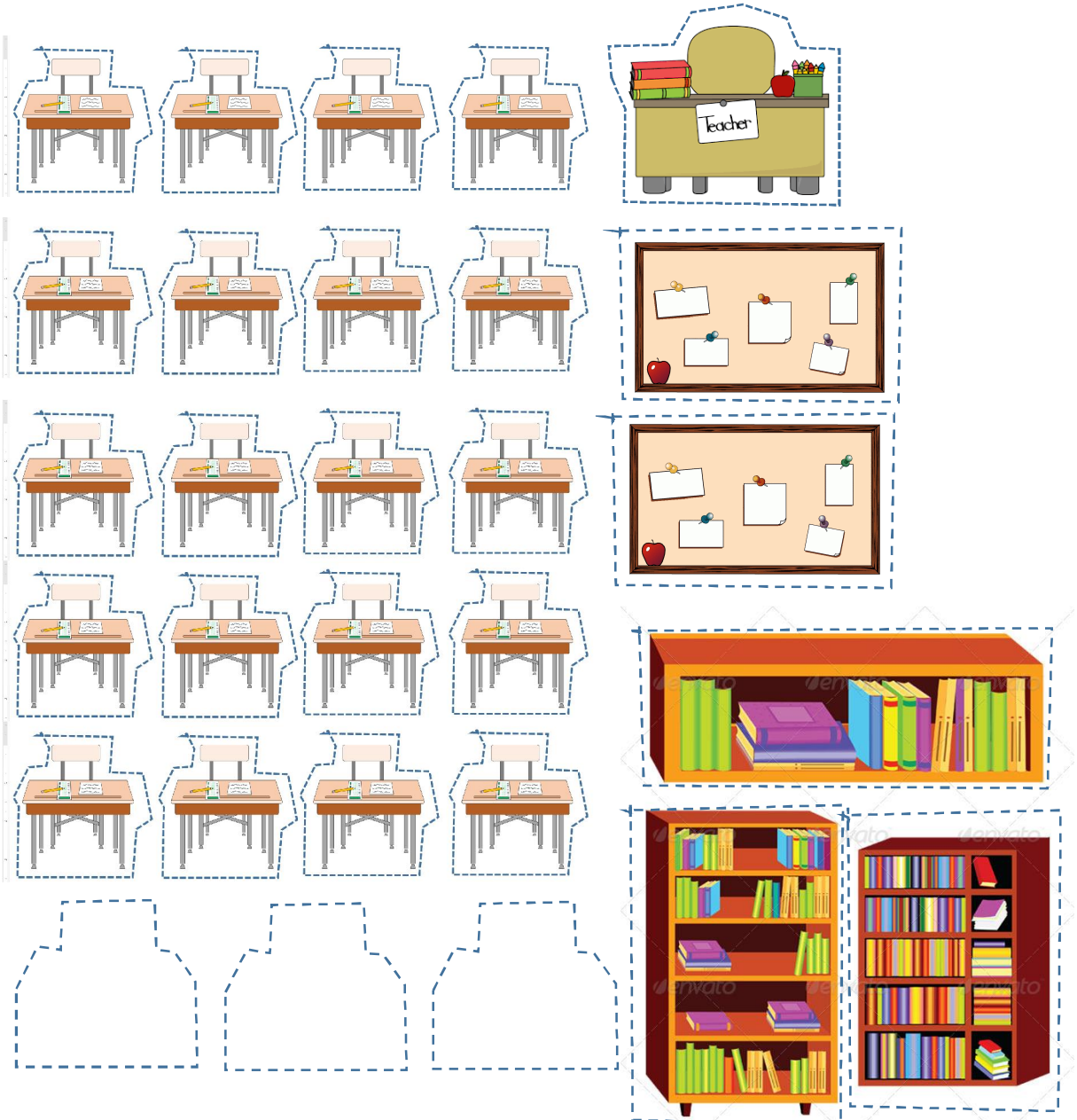
ครั้งที่ 3...(ทำความสะอาดห้องเรียน)..วันที่.....

ครั้งที่ 4.....(ตกแต่งห้องเรียน).....วันที่.....

ใบกิจกรรมที่ 2
ออกแบบ



ตัวอย่าง ภาพวัสดุเพื่อการออกแบบ



เครื่องบินกระดาษ

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

- การใช้สัญลักษณ์แบบต่างๆ แทนวิธีการพับกระดาษ
- การคำนวณความเร็วของวัตถุ

กิจกรรมพัฒนาการคิด

ผู้เรียนจะได้เริ่ม**คิดเชิงวิพากษ์** (Critical Thinking) ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์สาเหตุปัจจัยที่ทำให้เครื่องบินกระดาษที่มีลักษณะแตกต่างกันให้ประสิทธิภาพแตกต่างกัน ฝึกการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้เครื่องบินกระดาษมีประสิทธิภาพ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบเครื่องบินกระดาษ ตามแนวคิดของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะการคิด รวมทั้งลักษณะอันพึงประสงค์ด้วย เช่น ระเบียบวินัย

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เมื่อนักเรียนพับเครื่องบินกระดาษตามแบบ นักเรียนจะได้พัฒนาสมองด้านมิติสัมพันธ์ ครูควรแนะนำให้นักเรียนสังเกตลักษณะปีก ลำตัว ของเครื่องบินกระดาษที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบิน

เกณฑ์ความสำเร็จ

1. ออกแบบจรวดตามแนวคิดของตนเองได้
2. จรวดกระดาษที่นักเรียนออกแบบมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าต้นแบบ
3. สร้างคู่มือ การพับเครื่องบินกระดาษที่นักเรียนออกแบบ ให้ผู้อื่นพับตามได้

ขั้นตอนกิจกรรม

กิจกรรมชวนคิด

กิจกรรมพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์

1. ครูกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม “รู้เขารู้เรา”
   ครูและนักเรียนร่วมกัน ตั้งประเด็นการสังเกตก่อนดูวีดิทัศน์ “การแข่งขันพับเครื่องบินกระดาษ” เพื่อให้นักเรียนสังเกตลักษณะที่ดี หรือลักษณะที่เป็นข้อบกพร่อง ของเครื่องบินกระดาษ แต่ละลำ

คำถามคิดวิเคราะห์

- ลักษณะพิเศษอะไรของเครื่องบินกระดาษที่ผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมออกแบบมาเหมือนกัน อาทิ ลักษณะปีก ลักษณะการพับปลายปีก ลักษณะหัว

คำถามคิดวิเคราะห์

- ลักษณะพิเศษอะไรของของเครื่องบินกระดาษที่ผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมออกแบบมาไม่เหมือนกัน อาทิ ขนาดลำตัว ความซับซ้อนของกระบวนการพับ

คำถามประเมินค่า

- ลักษณะเครื่องบินกระดาษของผู้ชนะที่ได้เปรียบคืออะไร อาทิ จุดเด่นของเครื่องบินกระดาษ องค์ประกอบเสริม และลักษณะเครื่องบินกระดาษของผู้แพ้ที่เสียเปรียบ

2. ให้นักเรียนดูวีดิทัศน์การแข่งขัน เครื่องบินกระดาษ (ความยาว 3.49 นาที)

อ้างอิง: https://www.youtube.com/watch?v=SUyqakRMrxo

คิดเชิงวิพากษ์

3. แบ่งนักเรียนออกเป็นคู่ ตามความสมัครใจ ให้นักเรียนร่วมกันวิพากษ์ถึงสาเหตุที่ทำให้เครื่องบินของผู้ชนะการแข่งขันมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยดำเนินการผ่าน ใบกิจกรรมที่ 1 “คู่คิดร่วม” โดยมีวิธีการดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 นักเรียนจะคิดในประเด็นคำถามที่ตั้งไว้คนเดียวก่อน โดยเขียนสิ่งที่คิดไว้ในกล่องแรก
- ขั้นตอนที่ 2 ให้นักเรียนจับคู่และร่วมกันแบ่งปันความคิดของตนเองกับคู่ของตน และให้เหตุผลประกอบว่าเพราะเหตุใดถึงคิดเช่นนั้น เขียนสิ่งที่เป็นความคิดของเพื่อนในกล่องที่ 2
- ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนแยกจากคู่ แล้วสรุปหาผลคำตอบร่วมกันทั้งชั้นเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สรุปผล และอภิปรายข้อค้นพบจากการศึกษาวีดีทัศน์

เครื่องมือพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์: คู่คิดร่วม

กิจกรรมเน้นการคิดประเมินค่า

กิจกรรมขบคิด

1. แจกกระดาษสี ขนาด A4 ให้นักเรียนคนละแผ่น
2. **<u>วางแผน:</u>** ครูให้นักเรียนวางแผนพับเครื่องบินกระดาษตามต้นแบบโดยมีเงื่อนไขดังนี้

2.1 นักเรียนจะต้องเลือกรูปแบบเครื่องบินกระดาษที่มีประสิทธิภาพสูงสุด จากรูปแบบที่หลากหลาย (ครูแสดงเครื่องบินรูปแบบต่างๆ ให้นักเรียนเลือก)

คิดประเมินค่า

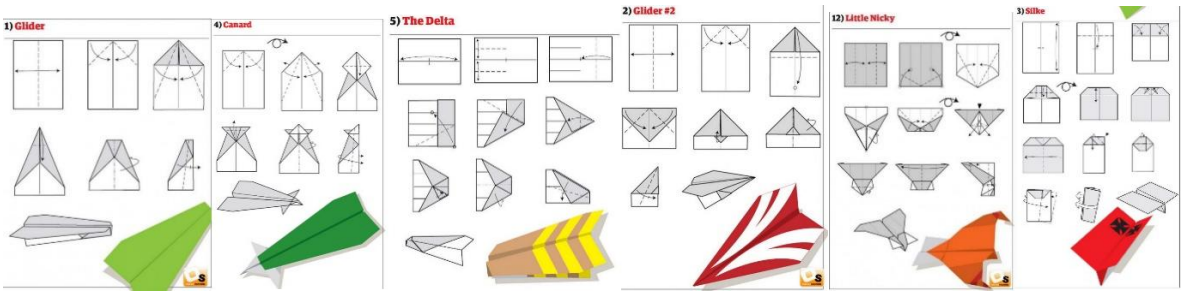
2.2 นักเรียนจะต้องตัดสินใจเลือกประเภทกระดาษที่ทำให้เครื่องบินรูปแบบที่นักเรียนเลือกตามข้อ 1 ที่คิดว่าเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (ประเภทกระดาษ อาทิเช่น กระดาษ 80 แกรม, 70 แกรม, กระดาษบรูฟท์ เป็นต้น)

ครูชักชวนให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากกิจกรรม “คู่คิดร่วม” มาใช้เพื่อการตัดสินใจ

3. ครูแจกขั้นตอนการพับ แล้วให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนและทดลองพับด้วยตนเอง

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

ครูจะต้องมีโมเดลเครื่องบินกระดาษรูปแบบต่างๆ แสดงหน้าห้อง เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการตัดสินใจ และระหว่างที่นักเรียนพับเครื่องบินกระดาษโดยพับตามแบบ ครูควรเข้าไปสังเกตและให้ความช่วยเหลือแนะนำ หากพบว่านักเรียนบางคนอาจไม่สามารถพับเครื่องบินได้ตามต้นแบบ



4. **<u>ทดสอบ</u>**: เมื่อครบกำหนดเวลา (15 นาที โดยประมาณ) ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่พับเครื่องบินกระดาษที่มีรูปแบบที่แตกต่างกัน แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องบินกระดาษร่วมกัน (ตามใบกิจกรรมที่ 2) โดยเมื่อเจ้าของเครื่องบินทดสอบเครื่องบินตนเอง เพื่อนอีกคนจะเป็นผู้วัดระยะและจับเวลาการบินให้

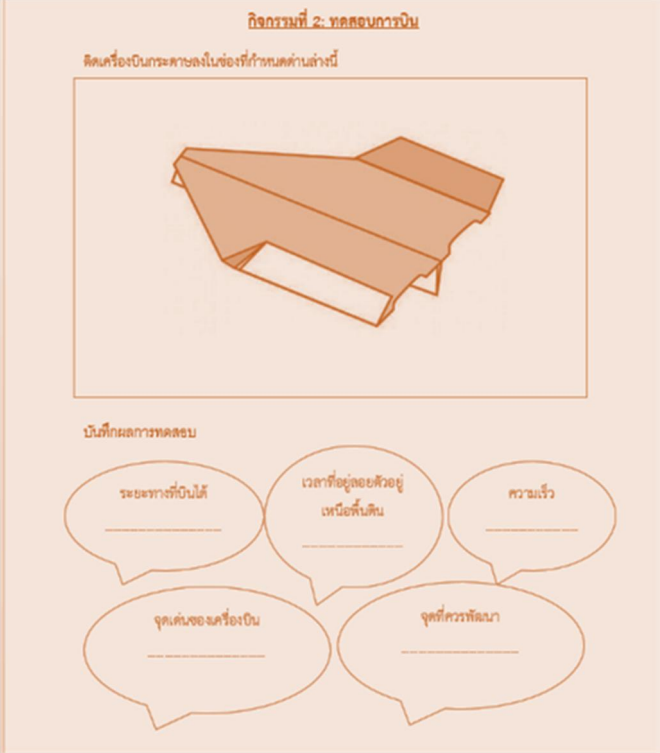
ประเมินตนเองเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

5. **<u>สะท้อนคิด</u>**: ครูสุ่มนักเรียน ออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์จุดเด่น จุดที่ควรพัฒนา และแผนการพัฒนาเครื่องบินกระดาษ

คิดแก้ปัญหา

6. ครูสุ่มนักเรียน ให้นำเสนอผลการวิเคราะห์จุดเด่น จุดที่ควรพัฒนา และแผนการพัฒนาเครื่องบินกระดาษ

เครื่องมือประเมิน
คิดวิเคราะห์



กิจกรรมต่อยอดความคิด

กิจกรรมเน้นการคิดเชิงสร้างสรรค์

7. จากกิจกรรม “แผนพัฒนาเครื่องบิน” ครูตั้งคำถาม “เครื่องบินกระดาษจะทำให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าของเดิมควรมีรูปร่างอย่างไร”
ครูกำหนดให้นักเรียนวางแผนการสร้างเครื่องบินกระดาษ โดยใช้ใบงานกิจกรรมที่ 3 “แผนการพัฒนาเครื่องบินกระดาษ”

คำถามคิดสร้างสรรค์

8. ให้นักเรียนแต่ละคนสร้างเครื่องบินกระดาษตามแผนที่วางไว้ เมื่อสร้างเครื่องบินกระดาษจนมีประสิทธิภาพเป็นที่พอใจแล้ว ผู้เรียนต้องสร้าง” คู่มือวิธีการพับ” ด้วย

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

กิจกรรมสุดท้ายนี้ อาจเว้นระยะประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทดลองจนได้เครื่องบินกระดาษที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ของแต่ละคน ระหว่างนี้ ผู้สอนควรคอยติดตามการทำงานด้วยการซักถามเป็นระยะๆ ว่าเป็นไปตามแผนหรือไม่ ติดปัญหาใด เพื่อผู้สอนจะสามารถช่วยเหลือได้ทัน

สื่อ:

1. คู่มือการพับเครื่องบินกระดาษ
2. กระดาษขนาด A4 ประเภทต่างๆ
3. คลิปวีดิทัศน์: Paper Airplane World Championship - Red Bull Paper Wings 2015

การวัดและประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมินการทำงาน

การประเมินจะเน้นประเมินเพื่อพัฒนาการคิด และการทำงานร่วมกัน ผู้สอนสามารถศึกษาได้จากคู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฯ ด้านล่างนี้

ที่มา: bet.obec.go.th

2. เกณฑ์การประเมินเครื่องบินที่นักเรียนสร้างขึ้นในกิจกรรม “ต่อยอดความคิด”

ประเด็นการพิจารณา	ดีมาก	ดี	พอใช้	น้อย

ระยะทางที่เครื่องบินเคลื่อนที่ได้ (วัดจากการกระจัดจากจุดปล่อยถึงจุดตก)	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้ไกลกว่า 10 เมตร	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้ 6-9.99 เมตร	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้ 3-5.99 เมตร	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้ 0-2.99 เมตร
ระยะเวลาที่เครื่องบินเคลื่อนที่ได้ (วัดจากการกระจัดจากจุดปล่อยถึงจุดตก)	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้นานกว่า 12 วินาที	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้นาน 8-11 วินาที	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้นาน 4-7 วินาที	เครื่องบินเคลื่อนที่ได้นาน 0-3 วินาที
ความคิดสร้างสรรค์	ใช้วัสดุตกแต่งมากกว่า 5 ชิ้น และวาดภาพประกอบด้วยลายมือตนเอง	ใช้วัสดุตกแต่งน้อยกว่า 5 ชิ้น และวาดภาพประกอบด้วยลายมือตนเอง	ใช้วัสดุตกแต่งมากกว่า 5 ชิ้น แต่ไม่ได้วาดภาพประกอบด้วยลายมือตนเอง	ใช้วัสดุตกแต่งน้อยกว่า 5 ชิ้น และไม่ได้วาดภาพประกอบด้วยลายมือตนเอง

กิจกรรมที่ 1: คู่คิดร่วม

หัวข้อ/ประเด็น

นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร

.....

.....

.....

เพื่อนคู่คิดของนักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร

.....

.....

.....

ความคิดเกี่ยวกับประเด็นที่นักเรียนอยากร่วมแบ่งบันคืออะไร

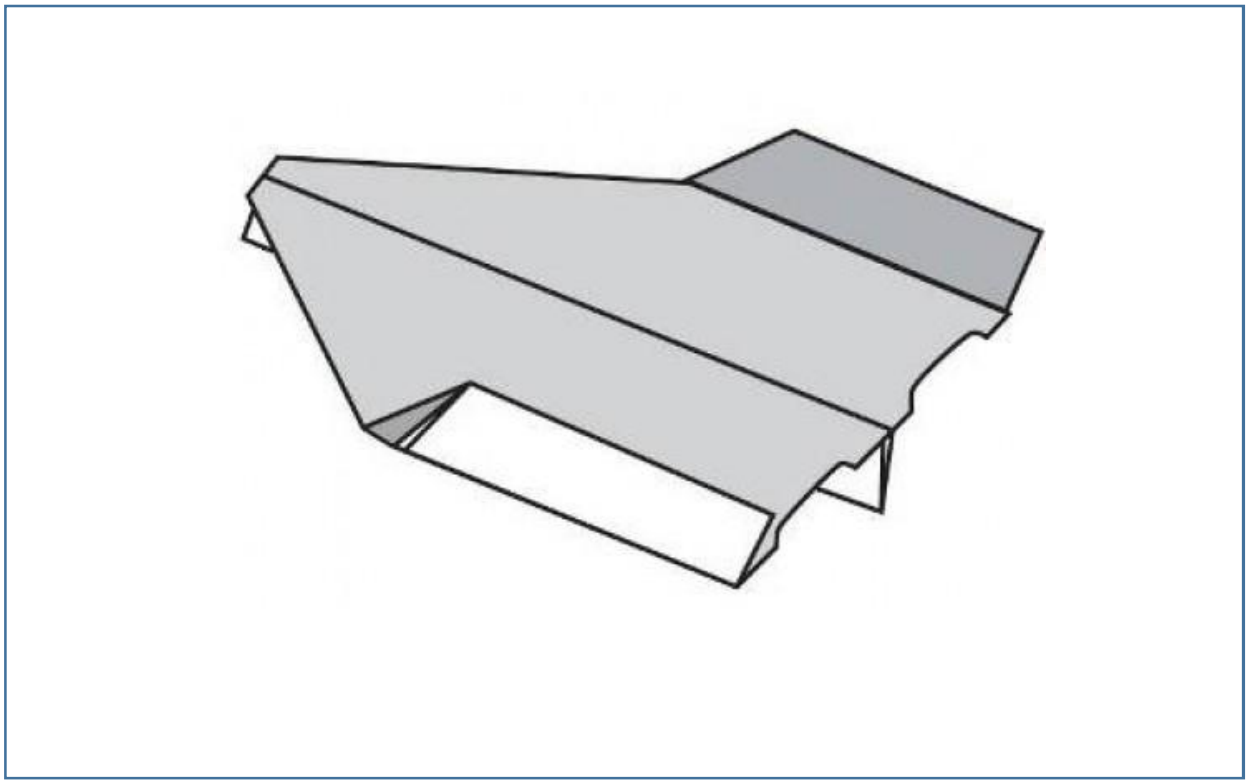
.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2: ทดสอบการบิน

ติดเครื่องบินกระดาษลงในช่องที่กำหนดด่านล่างนี้



บันทึกผลการทดสอบ

ระยะทางที่บินได้

.....

เวลาที่อยู่ลอยตัวอยู่เหนือพื้นดิน

.....

.....

ความเร็ว

.....

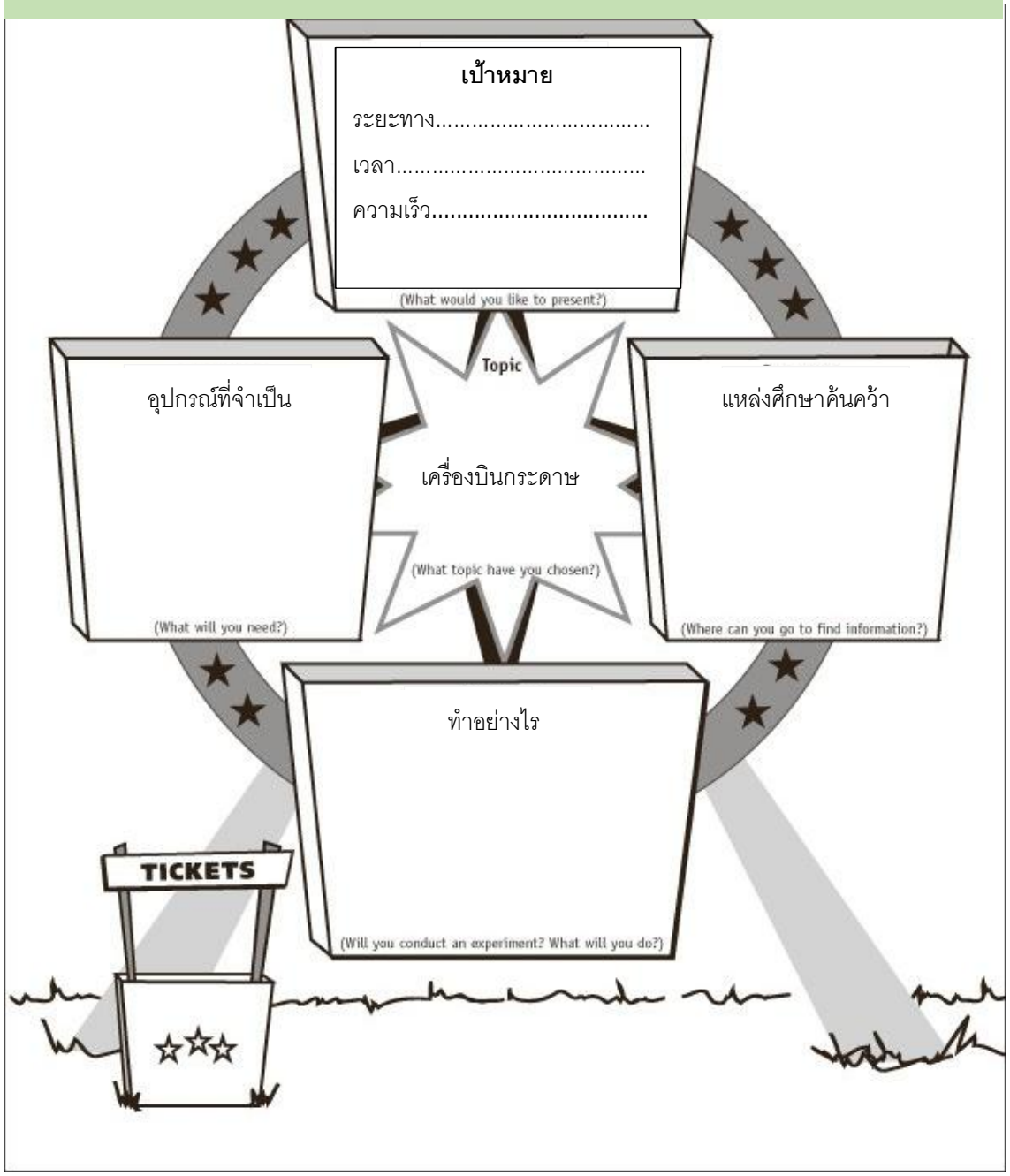
จุดเด่นของเครื่องบิน

.....

จุดที่ควรพัฒนา

.....

กิจกรรมที่ 3: แผนการพัฒนาเครื่องบินกระดาษ

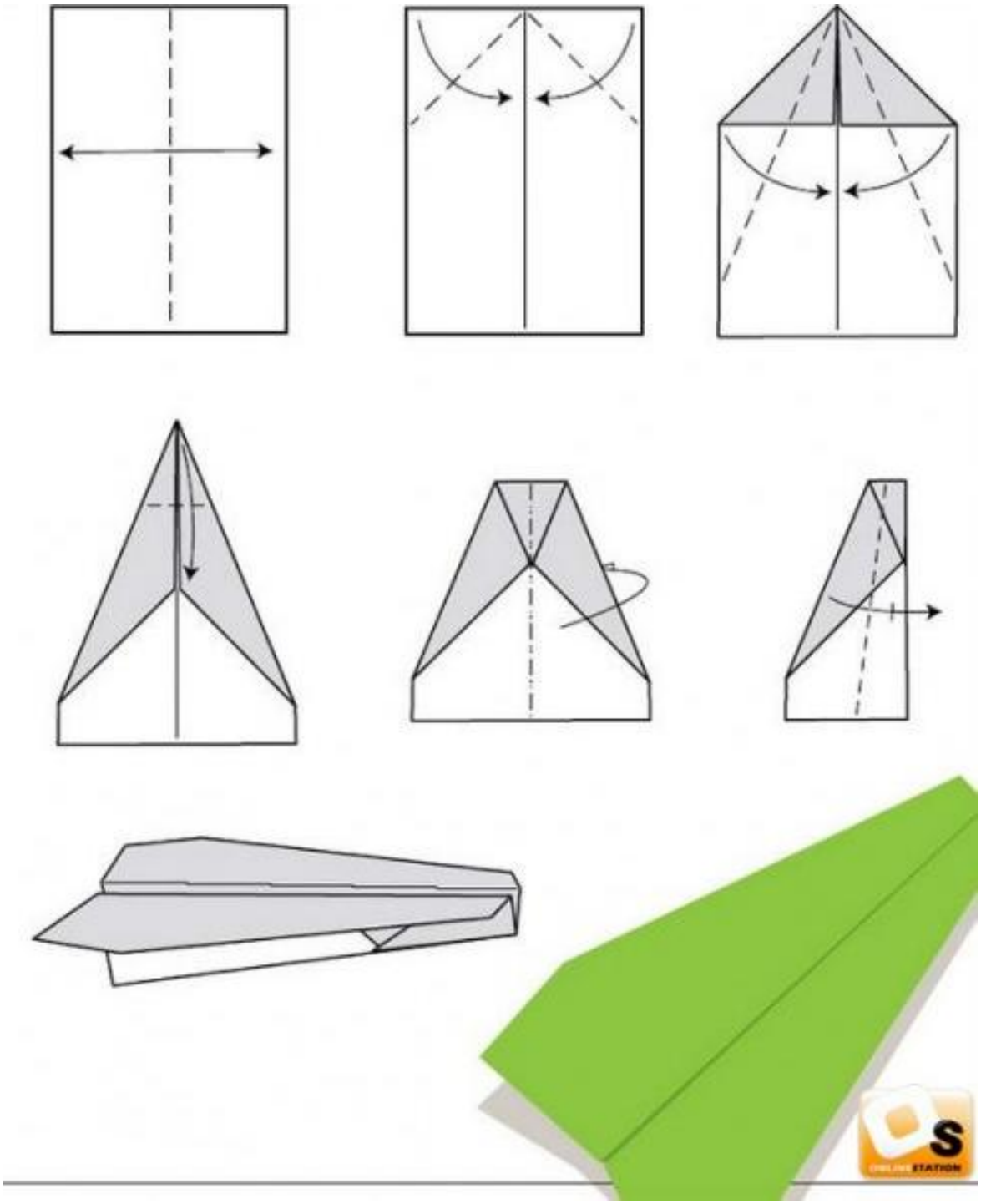


ข้อเสนอแนะ

1. การกำหนดเป้าหมายความสำเร็จให้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบในใบกิจกรรมที่ 2

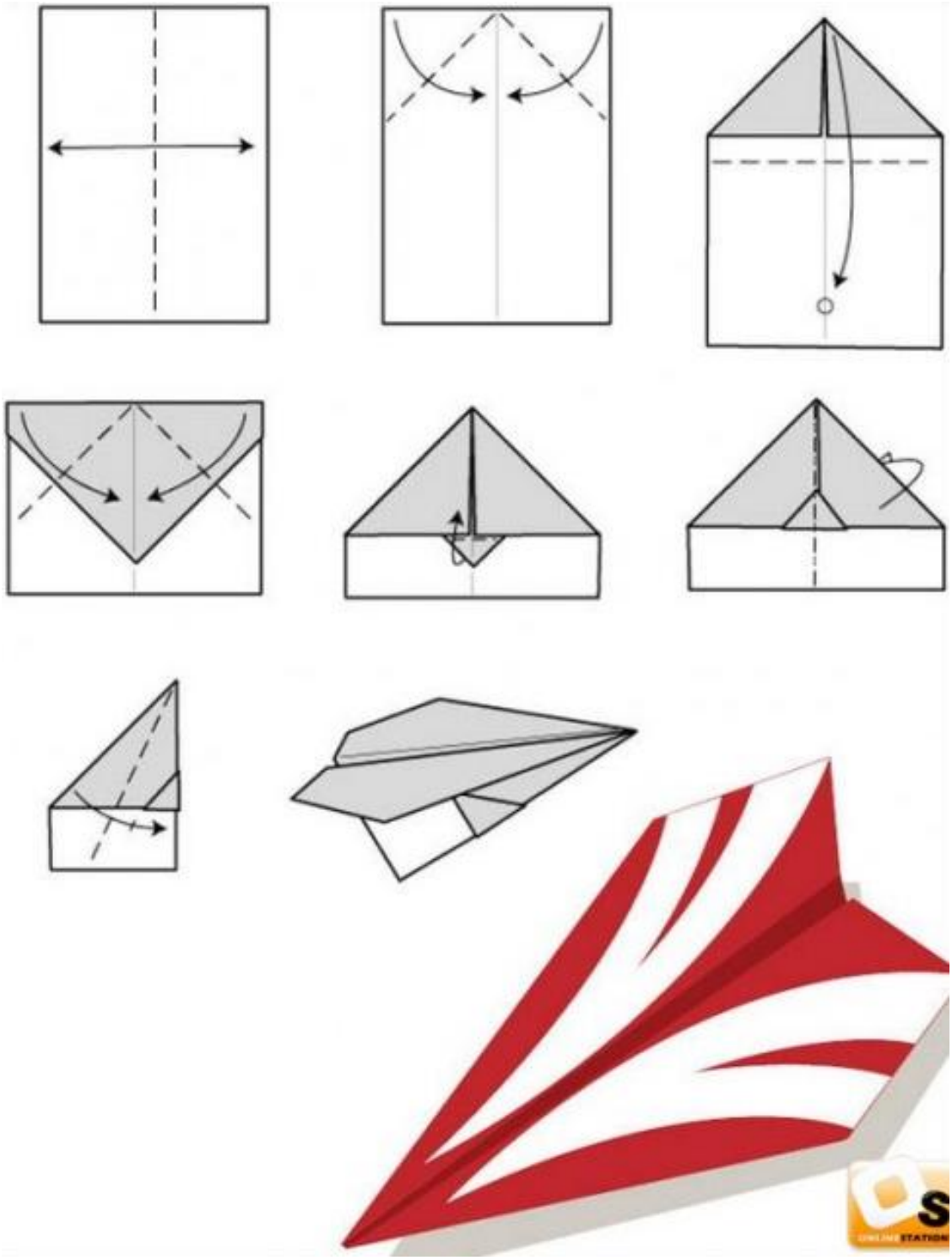
2. ให้นักเรียนใช้จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาจากใบกิจกรรมที่ 2 และข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 “คู่คิดร่วม” มาใช้ในการวางแผนว่าจะทำอย่างไรให้เครื่องบินกระดาษเป็นไปตามเป้าหมาย

วิธีการพับเครื่องบินกระดาษแบบที่ 1 : GLIDER 1



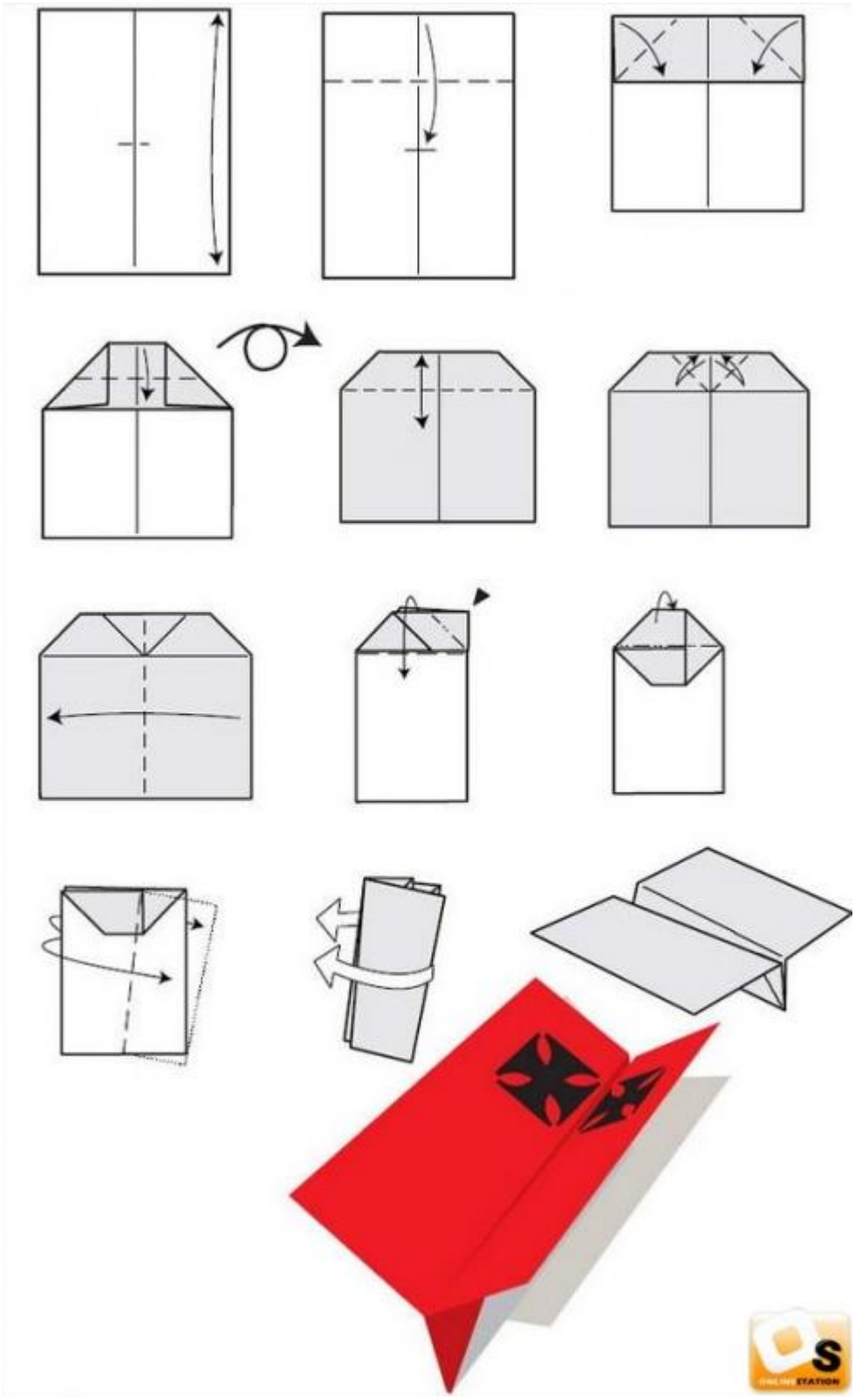
อ้างอิง: http://www.unigang.com/Article/364

วิธีการพับเครื่องบินกระดาษแบบที่ 2: GLIDER 2



อ้างอิง: http://www.unigang.com/Article/364

วิธีการพับเครื่องบินกระดาษแบบที่ 3 : SILKE



อ้างอิง: http://www.unigang.com/Article/364

บทพูด ปลูกปัญญา

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

- การเขียนเรื่องตามจินตนาการ

กิจกรรมพัฒนาการคิด

นักเรียนจะได้ฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ด้วยการแต่งบทสนทนาที่เชื่อมโยงกับภาพที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. บอกเกณฑ์การประเมินให้นักเรียนรับรู้ก่อนลงมือทำงาน
2. นักเรียนสามารถใช้สีสันตกแต่งภาพได้

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับเด็กประถมต้นและประถมปลาย สามารถจัดกิจกรรมคละชั้นเรียนได้ โดยจัดหาบทสนทนาของการ์ตูนที่มีความซับซ้อนเหมาะสมตามวัย

เกณฑ์ความสำเร็จ

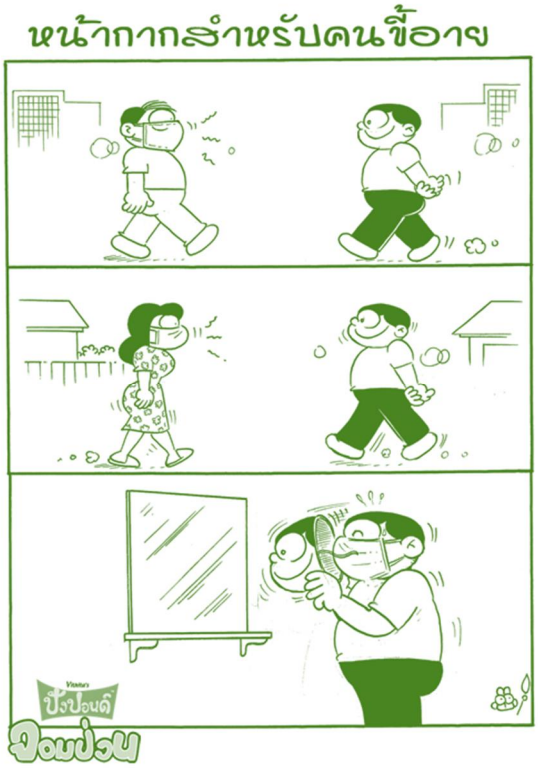
1. สามารถเขียนบทพูดตามจินตนาการได้
2. สร้างเรื่องราวได้แตกต่าง หลากหลาย

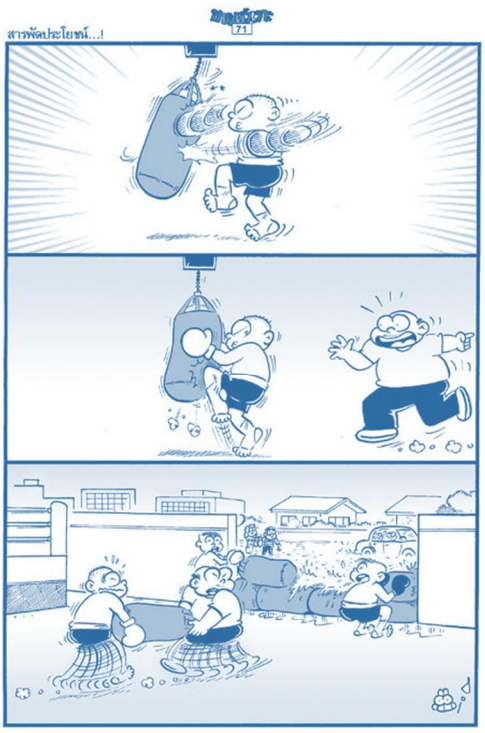
กิจกรรมชวนคิด

กิจกรรมเน้นการคิดสร้างสรรค์

คำถามคิดวิเคราะห์

1. ติดรูปภาพการ์ตูนที่ไม่มีบทสนทนา ให้เวลานักเรียนดูภาพ 1 นาที หลังจากนั้นครูตั้งคำถาม
   - นักเรียนรู้สึกอย่างไร (ขบขัน, สนุก)
   - ภาพการ์ตูน ขาดองค์ประกอบสำคัญอะไร (สี, บทสนทนา)
   - ทำไมขาดบทสนทนา แต่นักเรียนก็ยังเข้าใจเรื่องราวนั้นได้
   - ถ้าใส่บทสนทนาลงไป นักเรียนคิดว่า บทสนทนาจะเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะเหตุใด





อ้างอิง http://pangpond.mthai.com

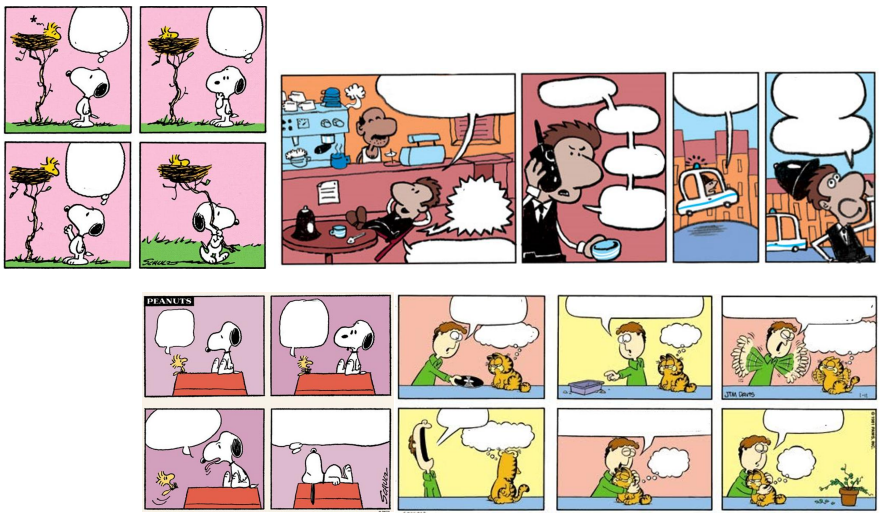
คิดสร้างสรรค์

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน ให้แสดงบทบาทสมมุติตามการ์ตูน แต่ให้คิดเพิ่มเติมบทสนทนาเข้าไป ซึ่งต้องเป็นคำสุภาพ และสอดคล้องกับเรื่องราวเดิม

บทสนทนาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จะแตกต่างกัน ทั้งที่คิดมาจากภาพการ์ตูนเดียวกัน

กิจกรรมขบคิด

3. ครูให้นักเรียนเลือกภาพการ์ตูนที่มีกล่องคำพูดแต่ไม่มีคำอยู่ในนั้น ตามความชอบ



คิดสร้างสรรค์

4. ให้นักเรียนเขียนบทสนทนาประกอบการ์ตูน โดยมีกติกาดังนี้
   - ใช้คำบรรยายที่สุภาพ
   - ใช้คำบรรยายที่ทำให้ผู้อ่านรู้สึกขบขัน
   - ตั้งชื่อเรื่อง
5. เมื่อทุกคนเขียนเสร็จแล้ว ให้ไปติดไว้บนบอร์ด ให้นักเรียนทุกคนอ่านสิ่งที่เพื่อนคนอื่นๆ เขียน

คิดประเมินค่า

6. ครูแจกสติกเกอร์รูปหัวใจคนละ 3 ดวง โดยให้นำสติกเกอร์รูปหัวใจไปติดบนเรื่องราวที่อ่านแล้วสนุกขบขันมากที่สุด 3 อันดับแรก โดยมีเกณฑ์ดังนี้
   - ใช้ภาษาสุภาพ และเขียนได้ถูกต้อง
   - อ่านแล้วสนุกขบขัน
7. ครูตั้งคำถาม
   - นักเรียนเลือกติดสติกเกอร์ให้กับภาพใด เพราะเหตุใด
   - ครั้งหน้า นักเรียนจะทำอย่างไรให้การเขียนบทสนทนาประกอบการ์ตูนให้สนุกมากขึ้น

คิดสะท้อน

สื่อ

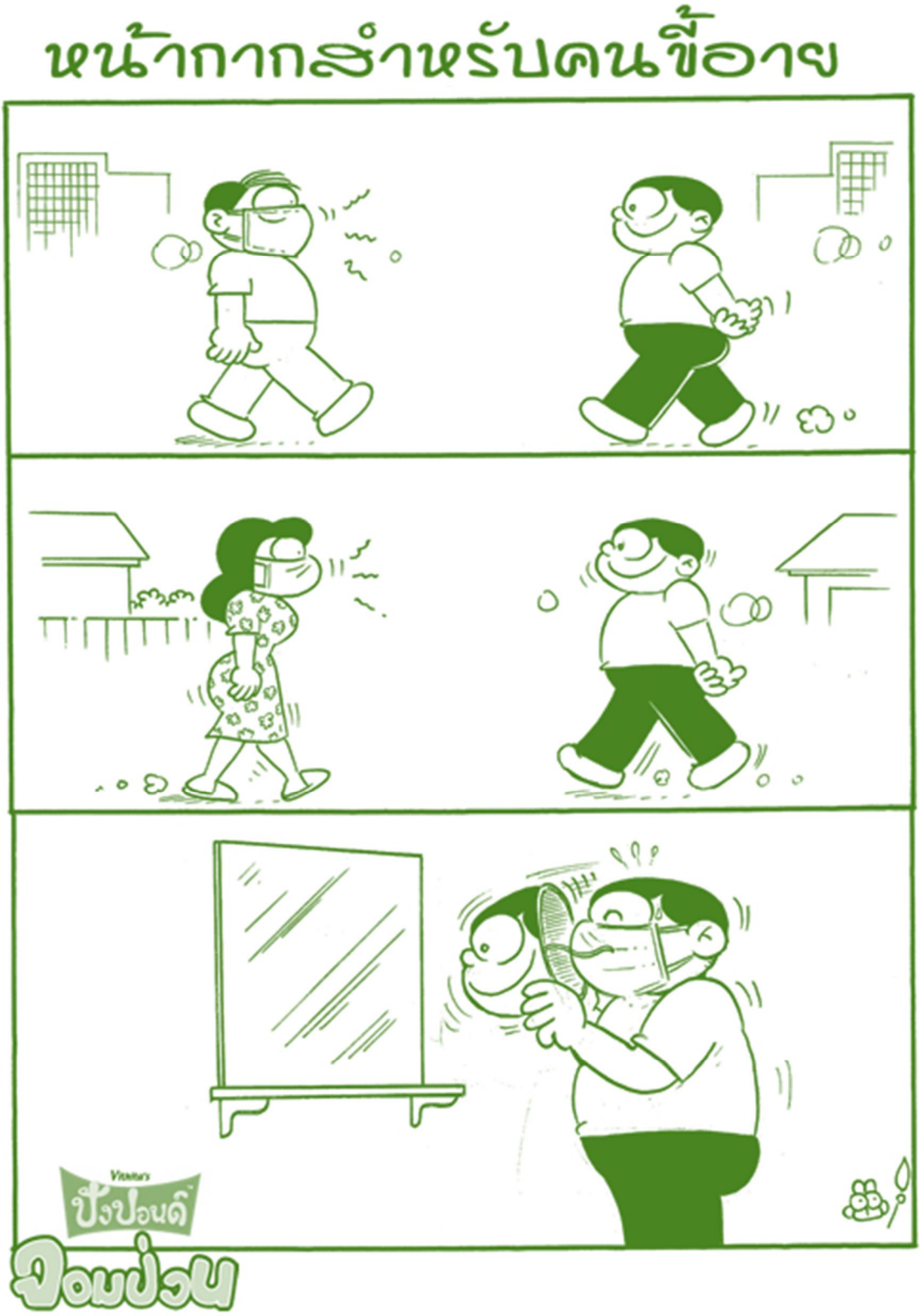
1. ภาพการ์ตูน ไม่มีบทสนทนา
2. ภาพการ์ตูน มีกล่องบทสนทนา แต่ไม่มีคำ

การประเมินผล

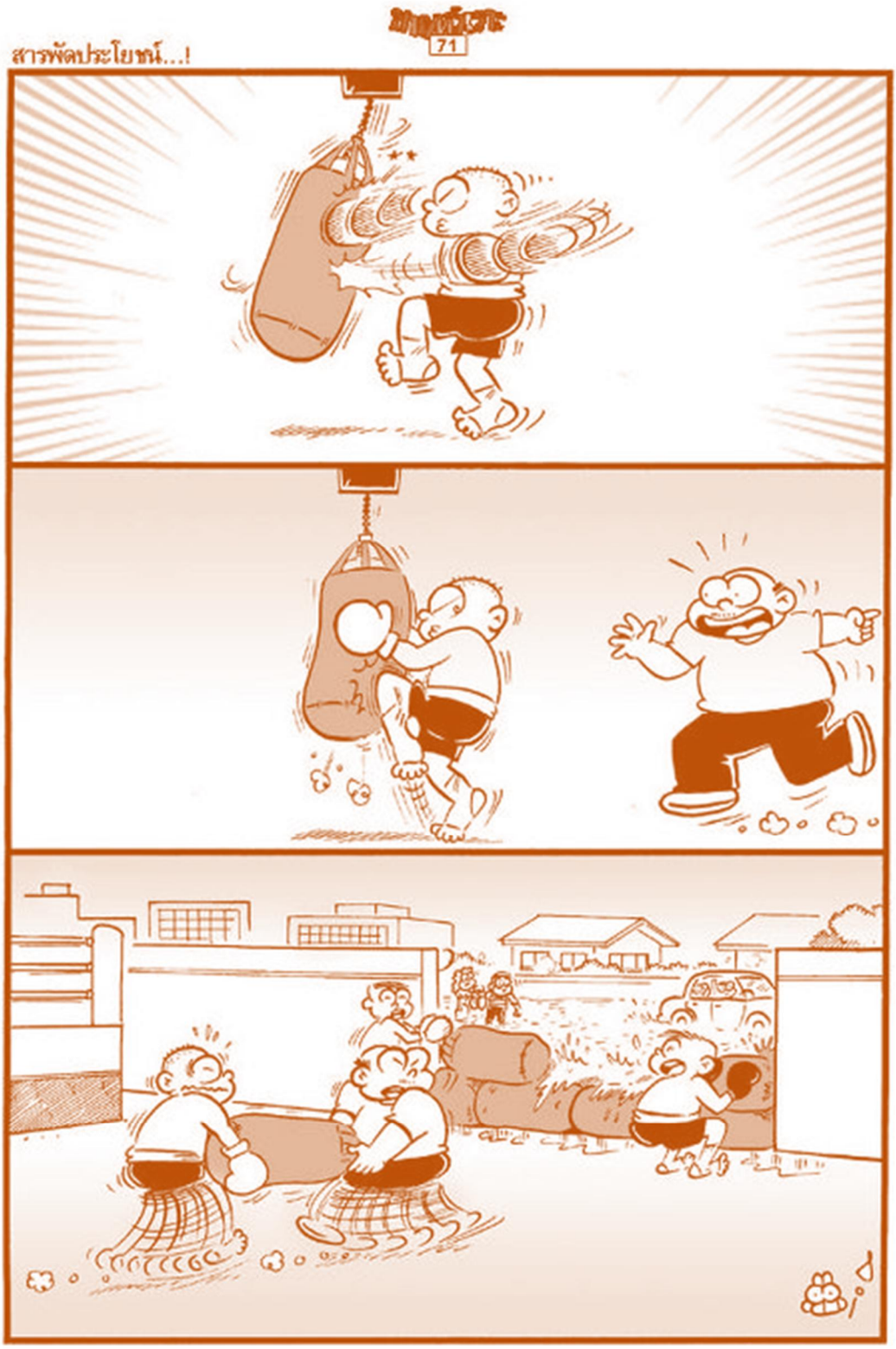
1. ประเมินการเขียนสื่อความและการใช้ภาษา

2. ประเมินความคิดสร้างสรรค์

รายการ	เกณฑ์ที่พิจารณา	คะแนน (9)
1. **การเขียนสื่อความ**	4 คะแนน หมายถึง เขียนได้ใจความ ถ่ายทอดความคิดเป็นเรื่องราวได้เป็นเอกภาพ เรียงลำดับความคิดได้ต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน 3 คะแนน หมายถึง เขียนได้ใจความ ถ่ายทอดความคิดเป็นเรื่องราวได้เป็นเอกภาพ เรียงลำดับความคิดขาดความต่อเนื่อง 2 คะแนน หมายถึง เขียนได้ใจความ เรียงลำดับเรื่องราววกวน ขาดความเป็นเอกภาพ 1 คะแนน หมายถึง เขียนได้ใจความ แต่เรื่องราวสับสน 0 คะแนน เขียนไม่ได้ใจความ	
2. **ความคิดสร้างสรรค์**	3 คะแนน หมายถึง มีความคิดแปลกใหม่ในเชิงบวก นำเสนอเรื่องราวได้สนุกสนานขบขัน สอดแทรกข้อคิด 2 คะแนน หมายถึง มีความคิดแปลกใหม่ในเชิงบวก นำเสนอเรื่องราวได้สนุกสนานขบขัน 1 คะแนน หมายถึง มีความคิดแปลกใหม่ในเชิงบวก แต่นำเสนอเรื่องราวไม่น่าสนใจ 0 คะแนน หมายถึง ไม่มีความคิดแปลกใหม่ในเชิงบวก	
3. **การใช้ภาษา**	2 คะแนน หมายถึง ใช้ถ้อยคำสำนวนถูกต้องเหมาะสม ไม่ฟุ่มเฟือย 1 คะแนน หมายถึง ใช้ถ้อยคำสำนวนถูกต้องเหมาะสม อาจมีคำฟุ่มเฟือยบางแห่ง	



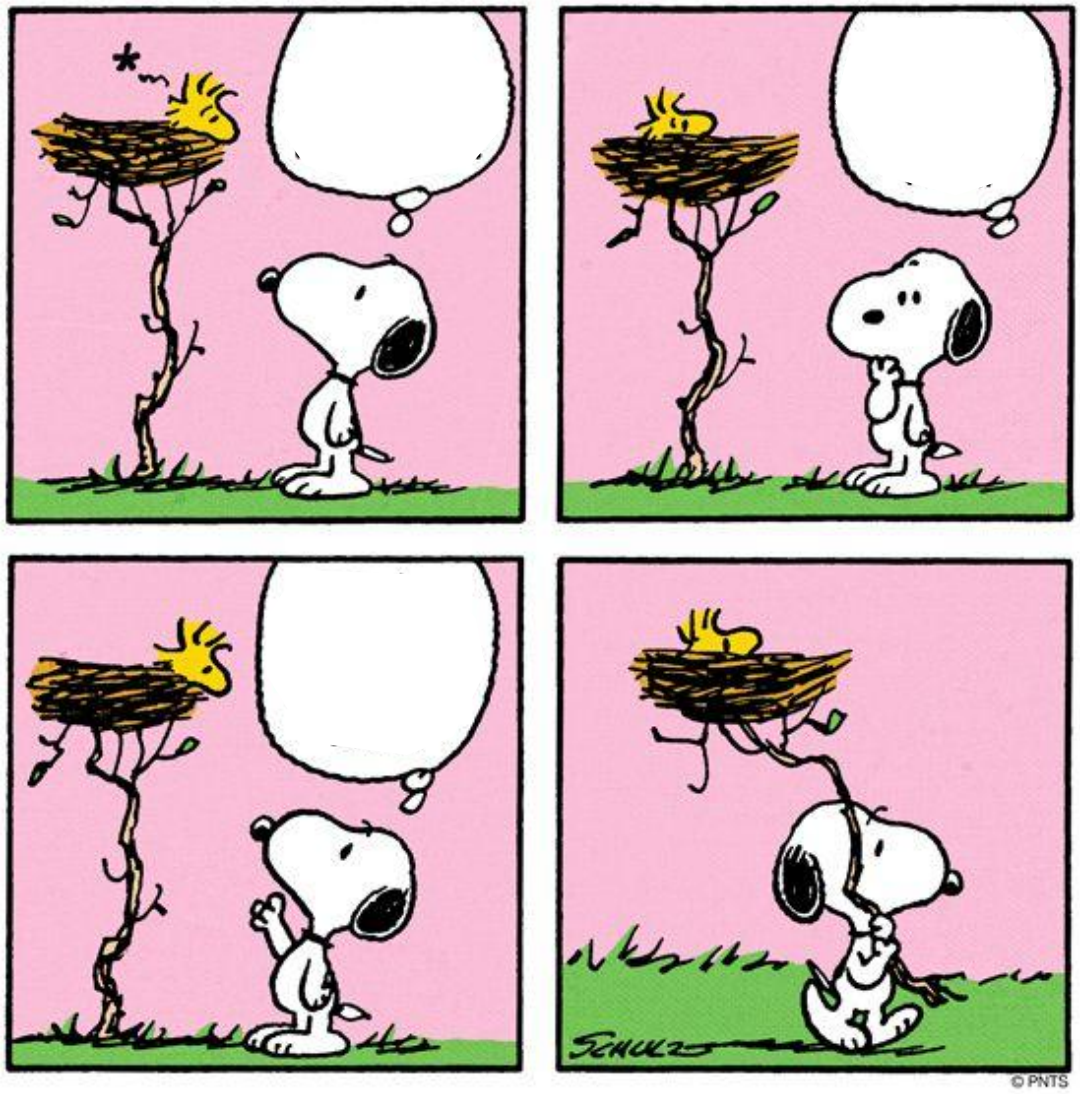
แหล่งที่มา: http://pangpond.mthai.com



แหล่งที่มา: http://pangpond.mthai.com

ชื่อ-นามสกุล.....

คำชี้แจง เขียนบทสนทนาในกล่องคำพูดที่กำหนดดังภาพให้สัมพันธ์กัน



แหล่งที่มา: https://www.pinterest.com/pin/90423904992711029/

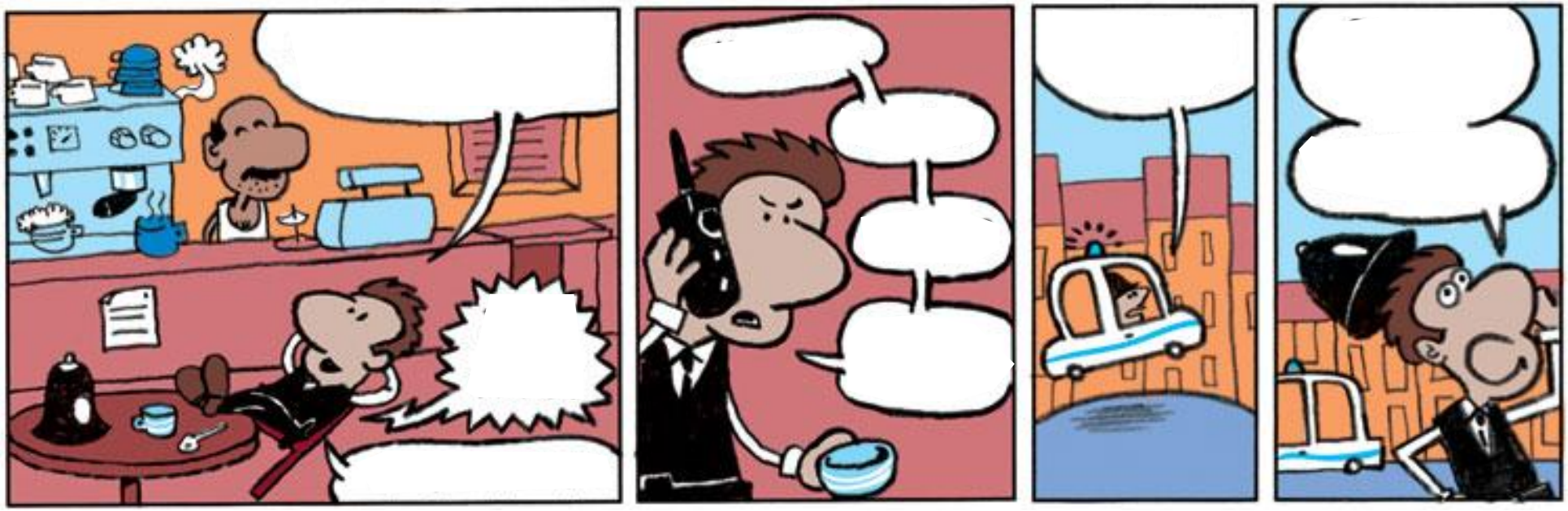
ชื่อ-นามสกุล.....

คำชี้แจง เขียนบทสนทนาในกล่องคำพูดที่กำหนดดังภาพให้สัมพันธ์กัน

แหล่งที่มา: https://www.pinterest.com/pin/90423904992711029/

ชื่อ-นามสกุล.....

คำชี้แจง เขียนบทสนทนาในกล่องคำพูดที่กำหนดดังภาพให้สัมพันธ์กัน



แหล่งที่มา : http://blogshank.com/2012/09/

ชื่อ-นามสกุล.....

คำชี้แจง เขียนบทสนทนาในกล่องคำพูดที่กำหนดดังภาพ ให้สัมพันธ์กัน

แหล่งที่มา http://teacherbruno1.blogspot.com/2013/06/garfield-simple-past.html

รางลูกแก้วทำมือ

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

วัตถุตกสู่พื้นโลก เนื่องจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ

กิจกรรมพัฒนาการคิด

นักเรียนจะได้ฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ด้วยการออกแบบของเล่น “รางลูกแก้ว” จากไอศกรีม ให้มีความซับซ้อนท้าทาย จะได้ทั้งการเล่นสนุกสนานและ ฝึกการคิดวางแผนด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. หากใช้ปืนกาว จะประหยัดเวลา
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์ด้วยการใช้วัสดุเหลือใช้อื่นได้

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับเด็กประถมต้นและประถมปลาย สามารถจัดกิจกรรมคละชั้นเรียนได้ รางลูกแก้วที่นักเรียนทำจะมีความซับซ้อนเหมาะสมตามวัย

เกณฑ์ความสำเร็จ

1. สามารถเขียนสื่อความได้ตรงตามเป้าหมาย
2. สร้างเรื่องราวได้แตกต่าง หลากหลาย

กิจกรรมชวนคิด

กิจกรรมเน้น
การคิดสร้างสรรค์

1. ติดรูปตัวอย่าง รางลูกแก้วทำมือ รูปแบบต่างๆ บนกระดาน
2. ครูอธิบายการเล่นหรือเปิดคลิปวีดิโอให้นักเรียนดูวิธีการเล่น รางลูกแก้วจากวัสดุเหลือใช้

อ้างอิง https://www.youtube.com/watch?v=ooEoex1BDVs

3. ครูตั้งคำถาม

คำถามคิดวิเคราะห์

- ของเล่นนี้ ใช้หลักวิทยาศาสตร์เรื่องใดในการสร้างของเล่น (วัตถุตกสู่พื้นโลก เนื่องจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ)
- ลูกแก้วขนาดแตกต่างกัน น้ำหนักต่างกัน หากถูกปล่อยจากเครื่องเล่นเดียวกัน ใช้เวลาตกสู่พื้นเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
- การสร้างรางลูกแก้วทำมือ ให้ลูกแก้วเคลื่อนลงสู่พื้นอย่างต่อเนื่อง ควรระมัดระวังในเรื่องใด (รอยต่อของวัสดุแต่ละชิ้น, ความชัน

ทำถามข้อสุดท้าย ควรร่วมกันสรุปออกมาเป็นประเด็นสำคัญๆ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบรางลูกแก้วทำมือให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน ให้นักเรียนร่วมวางแผนเตรียมอุปกรณ์จากของเหลือใช้ ที่สามารถนำมาใช้ทำ “รางลูกแก้วทำมือ” ในรูปแบบใดก็ได้ ตามความชอบ ความสนใจ โดยให้ระบุชื่อและจำนวนที่ต้องการ

คำถามคิดวางแผน

ครูสามารถ หาของเล่น หรือ เปิด You tube ที่เกี่ยวกับของเล่น รางลูกแก้ว ให้นักเรียนศึกษา เพื่อให้เห็นภาพวิธีการเล่นที่ชัดเจนมากขึ้น

กิจกรรมขบคิด

5. ครูมีวัสดุเหลือใช้หลากหลายประเภท ให้นักเรียนเลือกใช้ อาทิ กาวหลายประเภท กระดาษหลายประเภท ไม้ไอศกรีม ไส้ม้วนกระดาษชำระ กล่องนม จานกระดาษ กล่องรองเท้า หลอดน้ำขนาดต่างๆ ฟองน้ำ ขดลวด สายยาง แก้วน้ำกระดาษ แก้วน้ำพลาสติก

ยิ่งมีวัสดุหลากหลาย และเพียงพอ จะยิ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนหาวัสดุอุปกรณ์เหลือใช้ด้วย

6. ตกลงกับนักเรียนก่อนว่า ควรหยิบประเภทละไม่เกิน 2 ชิ้น ถ้าไม่พอ ให้มาหยิบเพิ่ม (ดังนั้น ครูควรเตรียมอุปกรณ์ให้มากพอกับจำนวนกลุ่ม)
7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้าง “รางลูกแก้ว” โดยมีเงื่อนไขดังนี้
   - ครูให้กระดาษฐานลูกแก้ว ขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม ให้สร้างรางลูกแก้วมีขนาดฐาน กว้างxยาว ไม่เกินขนาดของกระดาษฐานที่ครูกำหนดให้
   - รางลูกแก้ว ต้องสามารถเคลื่อนย้ายสะดวก
   - ให้เวลาในการผลิตรางลูกแก้ว 30 นาที
   - ออกแบบให้ลูกแก้วใช้เวลาในการเดินทางจากต้นทางจนถึงปลายทางให้นานที่สุด
   - ลูกแก้วที่ทุกกลุ่มใช้ทดสอบจะเป็นลูกแก้วที่มีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน

คิดสร้างสรรค์

8. นำผลงานของแต่กลุ่มมาทดลองปล่อยลูกแก้ว และบันทึกเวลา

กิจกรรมคิดต่อยอด

9. ครูตั้งคำถาม
   - กลุ่มที่สามารถสร้างรางลูกแก้วได้ดีที่สุด เพราะสาเหตุใด (รอยต่อวัสดุ ความชันหรือความลาดเอียง)

คิดวิเคราะห์

คำตอบของนักเรียนในข้อนี้ ครูควรดึงให้เชื่อมโยงกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ เช่น รอยต่อวัสดุที่ไม่เนียนเรียบ เป็นการสร้างแรงเสียดทานให้กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือ ยิ่งความชันมาก การเคลื่อนที่ของวัตถุยิ่งเร็วขึ้น เป็นต้น

คิดวิเคราะห์

10. ครูตั้งคำถาม “มีสิ่งใดบนโลกใบนี้ ที่จะนำหลักการสร้างของเล่นนี้ไปใช้ประโยชน์ได้บ้าง” เช่น

- การสร้างเครื่องเล่น รถไฟเหาะตีลังกา
- สไลเดอร์ที่สวนน้ำ
- การทำนายระยะเวลาการเดินทางของน้ำป่า หรือ น้ำท่วม

สื่อ

1. คลิปวีดิโอ การเล่นรางลูกแก้ว
2. ภาพสิ่งประดิษฐ์ “รางลูกแก้ว” จากสิ่งของเหลือใช้ รูปแบบต่างๆ

การประเมินผล

1. การทำงานเป็นทีม

   สามารถศึกษาแนวทางการประเมินการทำงานเป็นทีม ได้จาก “คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

   ที่มา: bet.obec.go.th

2. การประเมินผลงาน “รางลูกแก้ว

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	2	3	4
การเลือกใช้วัสดุ	การใช้วัสดุเหลือใช้น้อยกว่า 4 ชนิด ประดิษฐ์รางลูกแก้วได้	การใช้วัสดุเหลือใช้ 4 ชนิด ประดิษฐ์ รางลูกแก้วได้	การใช้วัสดุเหลือใช้มากกว่า 5 ชนิด ประดิษฐ์รางลูกแก้วได้
ความคงทน	ต้องใช้ความระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย ขณะเคลื่อนย้าย มีชิ้นส่วนของเล่นหลุด	ต้องใช้ความระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย	สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกและของเล่นยึดติดกับฐานอย่างแข็งแรง
การเคลื่อนที่	เคลื่อนที่ได้ไม่ราบลื่น มีสะดุดหรือติดขัดอยู่บ่อยครั้ง	เคลื่อนที่ได้ราบลื่น แต่มีสะดุดหรือไม่ราบลื่น 1 ครั้ง	เคลื่อนที่ได้ราบลื่นไม่ติดขัด

มองประวัติศาสตร์ผ่านภาพเขียนสี

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

- กระบวนการทางประวัติศาสตร์
- ประวัติศาสตร์อยุธยา
- การใช้คอมพิวเตอร์ผลิตโปสเตอร์

กิจกรรมพัฒนาการคิด

นักเรียนจะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ จากการกระตุ้นด้วยคำถาม และการปฏิบัติงานผ่านกระบวนการทางประวัติศาสตร์ จึงพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล

ข้อเสนอแนะ

1. กิจกรรมนี้สามารถจัดนอกห้องเรียนได้ เช่น โรงอาหาร ห้องศิลปะ
2. ควรใช้ภาพสีทั้งหมด โปสเตอร์การนำเสนอก็เช่นกัน

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับเด็ก มัธยมศึกษาตอนต้น ที่ต้องการปรับเปลี่ยนมุมมองการเรียนประวัติศาสตร์เป็นเรื่องสนุก ไม่ใช่การท่องจำ

เกณฑ์ความสำเร็จ

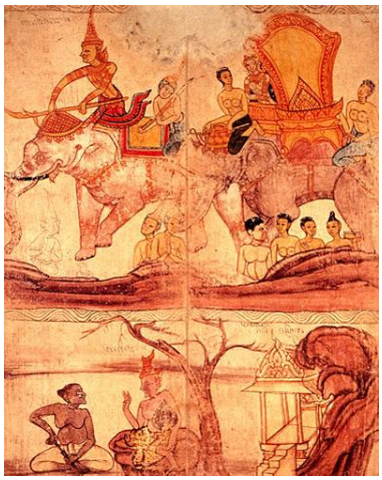
1. ใช้กระบวนการทางประวัติศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ
2. นำเสนอองค์ความรู้ได้น่าสนใจ
3. ใช้กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง

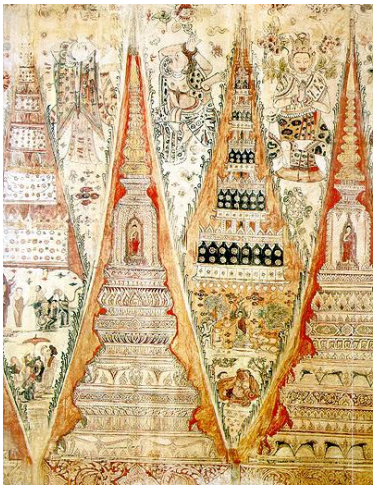
กิจกรรม

กิจกรรมเน้นการคิดสร้างสรรค์

กิจกรรมชวนคิด

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-6 คน (ให้เป็นเลขคู่) แจกภาพโบราณให้นักเรียน แต่ละกลุ่มจะได้ภาพโบราณที่แตกต่างกัน





ครูตั้งคำถามชวนคิด

คำถามคิดคาดการณ์

- คนโบราณ ทำสีที่ใช้วาดภาพโบราณนี้อย่างไร (ทำจากวัสดุตามธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ ต้นไม้ ดิน หรือสิ่งที่มาจากธรรมชาติ)

2. ให้นักเรียนคิดเงียบๆ 2 นาที หลังจากนั้น ให้นักเรียนระดมความคิดเห็นเพื่อตอบคำถาม

คำถามคิดเชื่อมโยง

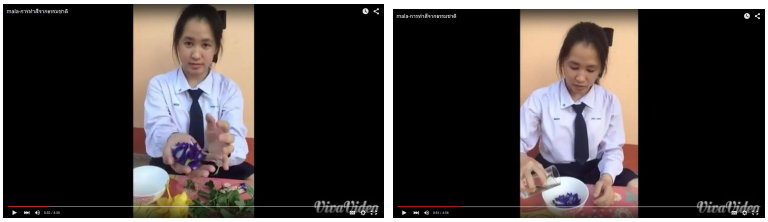
- นักเรียนเห็นอะไรในภาพ
- นักเรียนคิดว่าภาพวาดดังกล่าว คนโบราณต้องการสื่อสารอะไร (คำถามนี้ครูควรแนะนำให้นักเรียนเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัย)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงเป้าหมายของคนโบราณในการวาดภาพจิตรกรรมฝาผนัง

กิจกรรมค้นหาความจริง

คิดสร้างสรรค์

1. นำนักเรียนไปยังสวนของโรงเรียน หรือ สวนนอกโรงเรียน (ตามแต่สถานที่เอื้ออำนวย) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นหาวัสดุจากธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ทำสีต่างๆ เพื่อวาดภาพได้
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการทำสีธรรมชาติจากคลิปวีดิโอ



อ้างอิง https://www.youtube.com/watch?v=VdzrpBJei5Y

3. แจกอุปกรณ์การทำสี จากวัสดุธรรมชาติ
(น้ำเปล่า ชาม เครื่องบด หรือ ครก ผ้าขาวบาง แก้วใส่สี)

ครูอาจเสนอวิธีการที่ทำให้สีที่ได้จากการคั้นด้วยน้ำเปล่า มีความเข้มข้นมากขึ้น เช่น ตอกไข่ขาวลงไป หรือผสมแป้งลงไป เป็นต้น รวมทั้ง ครูสามารถหาวัสดุจากธรรมชาติมาให้นักเรียนเพิ่มเติมได้ เช่น ถ่าน ขมิ้น เป็นต้น

คิดสร้างสรรค์

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม วาดภาพเล่าเรื่องราวสังคมปัจจุบัน โดยใช้สีที่ทำขึ้น
5. ถามนักเรียน

คิดวิเคราะห์

- การวาดภาพด้วยสีที่ทำจากธรรมชาติ แตกต่างกับการวาดภาพด้วยสีในยุคปัจจุบันอย่างไร (สีไม่หลากหลาย, สีไม่สด, วาดให้เหมือนจริงยาก, ภาพปัจจุบันเน้นวาดให้คล้ายของจริงได้ง่ายกว่า)

กิจกรรมเน้นวิธีการทางประวัติศาสตร์

กิจกรรมภาพวาดเล่าเรื่อง

6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนอธิบายภาพที่ได้รับมอบหมายไปตั้งแต่กิจกรรมชวนคิด โดยอาศัย กระบวนการทางประวัติศาสตร์ค้นหาข้อเท็จจริง

- นักเรียนใช้ภาพ ตั้งคำถาม ศึกษาเรื่องอะไร ในช่วงเวลาใด ทำไมจึงต้องศึกษา

คิดวางแผน

- นักเรียนร่วมกันวางแผนสืบค้นและรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าจากแหล่งใด ใครจะค้นแหล่งไหน

คิดวิจารณญาณ

- เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว นำมารวบรวม พิจารณาในรายละเอียด และตีความข้อมูล

คิดสังเคราะห์

- นักเรียนนำข้อมูลมาประเมินเพื่อค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์ที่ต้องการทราบ
- เรียบเรียงและรายงานข้อเท็จจริงทางประวัติศาสตร์ ที่ได้รับอันเป็นผลจากการวิเคราะห์และการตีความข้อมูล หรืออธิบายข้อสงสัย

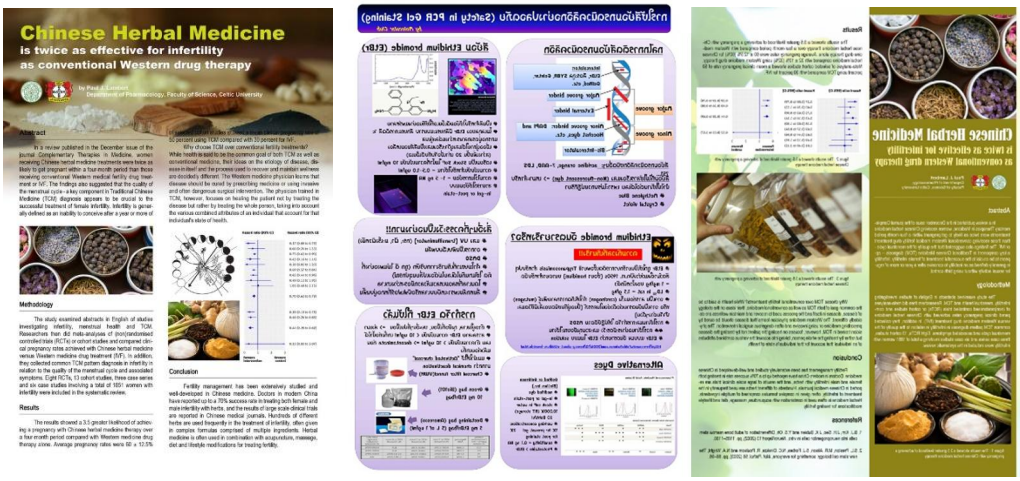
กิจกรรมคิดต่อยอด

คิดสร้างสรรค์

7. เมื่อรายงานในข้อ 6 ได้รับการประเมินความถูกต้องเชิงเนื้อหาจากครูแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอโดยผลิตเป็นโปสเตอร์จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถออกแบบได้อย่างอิสระ แต่ให้อยู่ในประเด็นต่อไปนี้
(1) การเขียนเชิงสร้างสรรค์ (2) นำเสนอน่าสนใจ/แปลกใหม่
(3) การทำงานแบบมีส่วนร่วม

1. ควรให้เกณฑ์การประเมินนักเรียนตั้งแต่ก่อนทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมายการทำงานที่ชัดเจน
2. ควรมีตัวอย่างโปสเตอร์ที่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินนั้น เพื่อให้นักเรียนมีภาพความชัดเจนขึ้น

ตัวอย่างโปสเตอร์วิชาการ



คิดสะท้อน

8. ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายกระบวนการทำงาน และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกระบวนการผลิตโปสเตอร์

สื่อ

1. คลิปวีดีโอ การทำสีจากวัสดุธรรมชาติ
2. ใบงาน/ใบกิจกรรม
3. ตัวอย่างโปสเตอร์

การประเมินผล

1. ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีม

เกณฑ์การประเมินการทำงาน

การประเมินจะเน้นประเมินเพื่อพัฒนาการคิด และการทำงานร่วมกัน ผู้สอนสามารถศึกษาได้จาก คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฯ ด้านล่างนี้

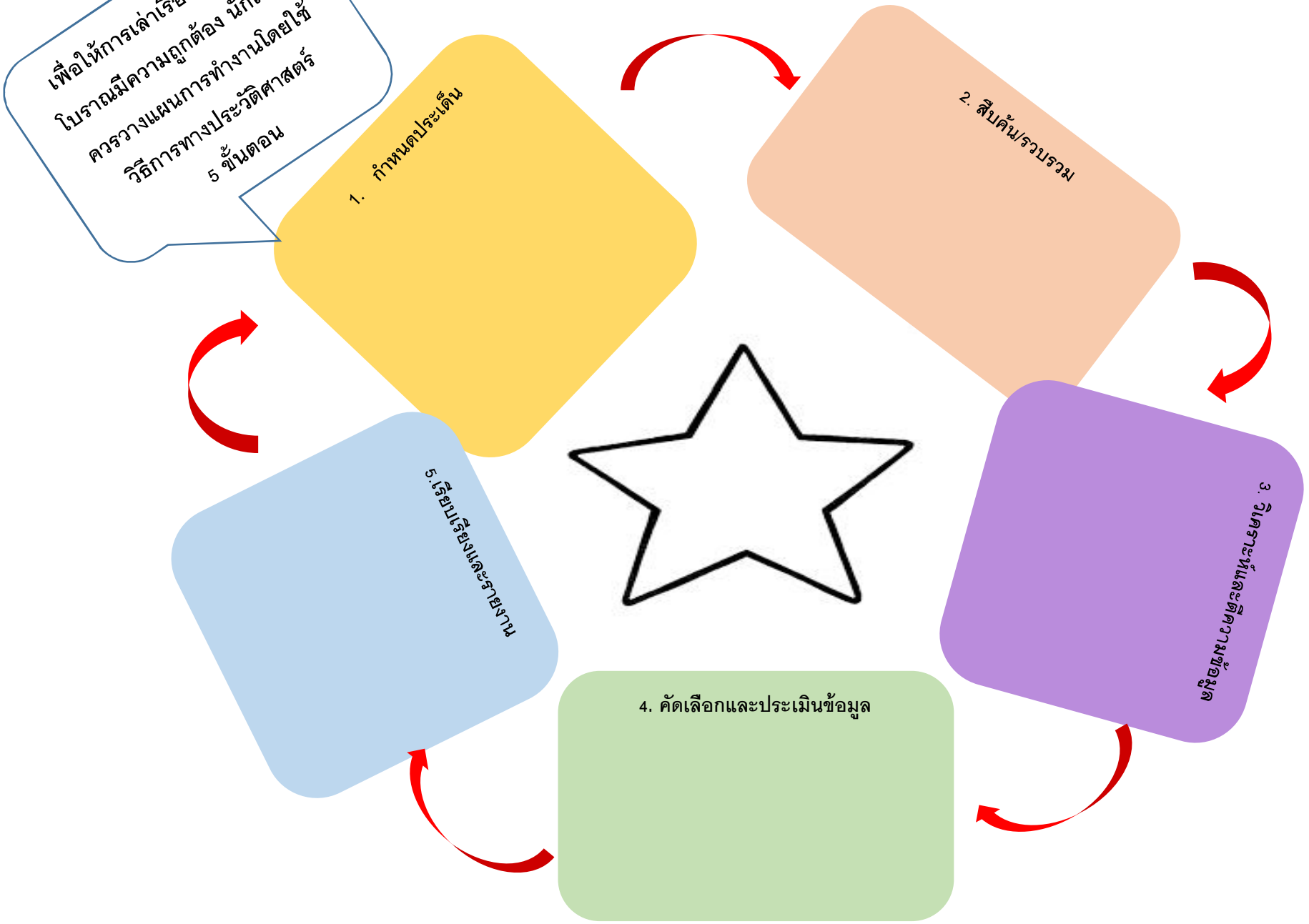
ที่มา: bet.obec.go.th

2. เกณฑ์การประเมินโปสเตอร์

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
เนื้อหาถูกต้องเหมาะสม	เนื้อหาถูกต้องทุกประเด็น	เนื้อหาผิดพลาด 1 ประเด็น	เนื้อหาผิดพลาด 2 ประเด็น	เนื้อหาผิดพลาด 3 ประเด็นขึ้นไป
ทักษะการคิด	แสดงการคิดวิเคราะห์แยกแยะ และเชื่อมโยงเป็นลำดับถูกต้องสมบูรณ์	แสดงการคิดวิเคราะห์แยกแยะ และเชื่อมโยงเป็นลำดับเป็นส่วนใหญ่	แสดงการคิดวิเคราะห์แยกแยะ และเชื่อมโยงเป็นลำดับปานกลาง	แสดงการคิดวิเคราะห์แยกแยะ และเชื่อมโยงเป็นลำดับน้อยมาก
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	ใช้สีสันน่าสนใจ จัดวางองค์ประกอบให้เข้าใจง่าย เห็นความเชื่อมโยง	ใช้สีสันน่าสนใจ จัดวางองค์ประกอบให้เข้าใจง่าย แต่ขาดการเชื่อมโยง	จัดวางองค์ประกอบให้เข้าใจง่าย และขาดการเชื่อมโยง	วางองค์ประกอบ ยากต่อความเข้าใจ และขาดการเชื่อมโยง

วิธีการทางประวัติศาสตร์: ภาพวาดโบราณเล่าเรื่อง

เพื่อให้การเล่าเรื่องภาพวาดโบราณมีความถูกต้อง นักเรียนควรวางแผนการทำงานโดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ 5 ขั้นตอน



ปัญหาโลก ปัญหาเรา

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

- ระบบนิเวศ ห่วงโซ่อาหาร องค์ประกอบที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ
- เข้าใจความสำคัญของความสมดุลของระบบนิเวศ

กิจกรรมพัฒนาการคิด

นักเรียนจะได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผ่านสถานการณ์ที่ท้าทาย โดยมีประเด็นสำคัญเกี่ยวกับระบบนิเวศ นักเรียนจะได้ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อการคิดเชิงวิพากษ์

ข้อเสนอแนะ

1. ให้เวลานักเรียนในการค้นคว้าและอภิปรายมากพอ

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับเด็กประถมปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถจัดกิจกรรมคละชั้นเรียนได้

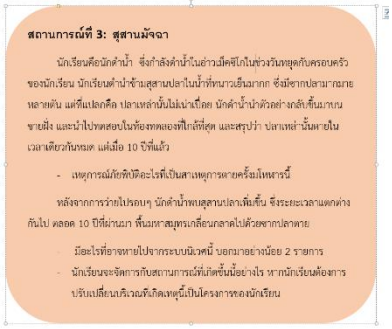
เกณฑ์ความสำเร็จ

ทำให้นักเรียนเข้าใจการทำงานร่วมกันของส่วนต่างๆ ในระบบนิเวศดีขึ้น รวมทั้งการเห็นความสำคัญของความสมดุลของระบบนิเวศ

กิจกรรมเน้นการคิดแก้ปัญหา

กิจกรรมขบคิด

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม
2. สุ่มให้บัตร “สถานการณ์ปัญหา” ซึ่งแต่ละสถานการณ์จะแตกต่างกันทั้ง 5 กลุ่ม ได้แก่
   - สถานการณ์ที่ 1 ภัยพิบัติบนภูเขาจิ้งจอก
   - สถานการณ์ที่ 2 มุมมืดแห่งจันทรา
   - สถานการณ์ที่ 3 สุสานมัจฉา
   - สถานการณ์ที่ 4 กสิกรรมสูญหาย



ข้อเสนอแนะ ครูควรพูดชักจูงให้นักเรียนเห็นถึงความจำเป็นของแต่ละสถานการณ์ ด้วยน้ำเสียงที่ดึงดูดความสนใจ ให้นักเรียนกระตือรือร้นเพื่อแก้ไขปัญหา

3. ครูอธิบายกิจกรรม
   - สถานการณ์ทั้ง 4 สถานการณ์ จะเป็นสถานการณ์ที่เกิดเหตุการณ์บางอย่างกับระบบนิเวศ
   - จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นเหตุเป็นผล สามารถอธิบายได้ เป็นการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เช่น ถ้านักเรียนแก้ปัญหาโดยการสร้างต้นไม้ที่ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสง แต่นักเรียนต้องบอกได้ว่าต้นไม้นั้นจะใช้พลังงานอะไรเพื่อการเจริญเติบโตแทนพลังงานจากแสงอาทิตย์
   - ให้เวลานักเรียนในการอภิปราย วิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความคิดอะไรบางอย่างในการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนอาจให้การช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดจำลองสถานการณ์ขึ้นมา

คิดเชิงวิพากษ์

คิดแก้ปัญหา

   - ครูให้ความสำคัญกับการที่นักเรียนได้ใช้ทักษะการแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ
   - นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อในบัตรสถานการณ์ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ความสำคัญของระบบนิเวศ และความสมดุลของระบบนิเวศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ด้วยคำถาม

คิดประเมินค่า

- หากระบบนิเวศขาดความสมดุล จะเกิดอะไรขึ้น
- หากมีสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไป หรือน้อยเกินไป จะเกิดอะไรขึ้นกับระบบนิเวศ

สื่อ

- บัตรสถานการณ์

การประเมินผล

1. การคิดแก้ปัญหา

สามารถศึกษาแนวทางการประเมินการทำงานเป็นทีม ได้จาก “คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ที่มา: bet.obec.go.th

สถานการณ์ที่ 1: ภัยพิบัติบนภูเขาจิ้งจอก

นักเรียนคือนักนิเวศวิทยา ที่ถูกเรียกตัวมาเพื่อสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นบนเทือกเขาแห่งสุนัขจิ้งจอก ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเทศกาลสุนัขจิ้งจอกที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีกำลังจะมาถึง แต่สุนัขจิ้งจอกทั้งหลายกำลังจะตาย และพวกมันต้องการความช่วยเหลือจากนักนิเวศวิทยา หลักจากได้มีการตรวจสอบเบื้องต้น นักนิเวศวิทยาพบว่า นกกระจอกชนิดหนึ่งที่เป็นอาหารของสุนัขจิ้งจอกก็กำลังจะตายด้วยเช่นกัน

- อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของภัยพิบัตินี้
- ปัญหาอะไรอื่นอีกบ้างที่หากไม่ได้รับการแก้ไขอาจส่งผลเสียตามมา
- จะเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

เบาะแส: เริ่มด้วยการแบ่งประเภทตามลำดับในระบบนิเวศ: ผู้ผลิต ผู้บริโภคขั้นปฐมภูมิ ผู้บริโภคขั้นทุติยภูมิ ผู้บริโภคขั้นตติยภูมิ

<u>อธิบายกิจกรรม</u>

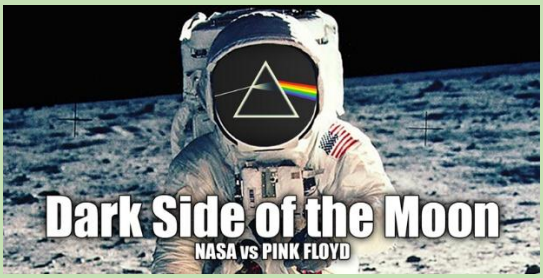
- สถานการณ์ข้างต้นเป็นสถานการณ์ที่มีเหตุการณ์บางอย่างกับระบบนิเวศ
- จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นเหตุเป็นผล สามารถอธิบายได้ เป็นการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เช่น ถ้านักเรียนแก้ปัญหาโดยการสร้างต้นไม้ที่ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสง แต่นักเรียนต้องบอกได้ว่าต้นไม้นั้นจะใช้พลังงานอะไรเพื่อการเจริญเติบโตแทนพลังงานจากแสงอาทิตย์
- ให้เวลานักเรียน 40 นาที ในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา
- นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อในบัตรสถานการณ์ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

สถานการณ์ที่ 2: มุมมืดแห่งจันทรา

นักเรียนคือนักบินอวกาศ ที่ช่วยก่อตั้งสังคมใหม่บนมุมมืดของดวงจันทร์ ซึ่งมีสภาพอากาศที่หนาวเย็น และมืดอยู่ตลอดเวลา นักเรียนจำเป็นต้องมีอาหารเพื่อการมีชีวิตรอด แต่ถ้าเราขนส่งอาหารจากดาวโลกราคาอาหารจะแพงมาก

ให้นักเรียนออกแบบระบบนิเวศเพื่อให้มีสิ่งจำเป็นตามต้องการ

- ปัญหาอะไรที่จำเป็นต้องถูกแก้ไขเป็นลำดับแรก?
- คิดอย่างสร้างสรรค์: ออกแบบผู้ผลิตที่มีลักษณะเฉพาะ เป็นผู้บริโภคขั้นปฐมภูมิของห่วงโซ่อาหารในธรรมชาติ และผู้บริโภคตติยภูมิ
- อย่าลืมที่จะอธิบายปัจจัยพิเศษที่ไม่ใช่สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่นักเรียนออกแบบ



อธิบายกิจกรรม

- สถานการณ์ข้างต้นเป็นสถานการณ์ที่มีเหตุการณ์บางอย่างกับระบบนิเวศ
- จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นเหตุเป็นผล สามารถอธิบายได้ เป็นการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เช่น ถ้านักเรียนแก้ปัญหาโดยการสร้างต้นไม้ที่ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสง แต่นักเรียนต้องบอกได้ว่าต้นไม้นั้นจะใช้พลังงานอะไรเพื่อการเจริญเติบโตแทนพลังงานจากแสงอาทิตย์
- ให้เวลานักเรียน 40 นาที ในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา
- นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อในบัตรสถานการณ์ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

สถานการณ์ที่ 3: สุสานมัจฉา

นักเรียนคือนักดำน้ำ ซึ่งกำลังดำน้ำในอ่าวเม็กซิโกในช่วงวันหยุดกับครอบครัวของนักเรียน นักเรียนดำนำข้ามสุสานปลาในน้ำที่หนาวเย็นมาก ซึ่งมีซากปลามากมายหลายตัน แต่ที่แปลกคือ ปลาเหล่านั้นไม่เน่าเปื่อย นักดำน้ำนำตัวอย่างกลับขึ้นมาบนชายฝั่ง และนำไปทดสอบในห้องทดลองที่ใกล้ที่สุด และสรุปว่า ปลาเหล่านั้นตายในเวลาเดียวกันหมด แต่เมื่อ 10 ปีที่แล้ว

- เหตุการณ์ภัยพิบัติอะไรที่เป็นสาเหตุการตายครั้งมโหฬารนี้

หลังจากการว่ายไปรอบๆ นักดำน้ำพบสุสานปลาเพิ่มขึ้น ซึ่งระยะเวลาแตกต่างกันไป ตลอด 10 ปีที่ผ่านมา พื้นมหาสมุทรเกลื่อนกลาดไปด้วยซากปลาตาย

- มีอะไรที่อาจหายไปจากระบบนิเวศนี้ บอกมาอย่างน้อย 2 รายการ
- นักเรียนจะจัดการกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนี้อย่างไร หากนักเรียนต้องการปรับเปลี่ยนบริเวณที่เกิดเหตุนี้เป็นโครงการของนักเรียน

อธิบายกิจกรรม

- สถานการณ์ข้างต้นเป็นสถานการณ์ที่มีเหตุการณ์บางอย่างกับระบบนิเวศ
- จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นเหตุเป็นผล สามารถอธิบายได้ เป็นการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เช่น ถ้านักเรียนแก้ปัญหาโดยการสร้างต้นไม้ที่ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสง แต่นักเรียนต้องบอกได้ว่าต้นไม้นั้นจะใช้พลังงานอะไรเพื่อการเจริญเติบโตแทนพลังงานจากแสงอาทิตย์
- ให้เวลานักเรียน 40 นาที ในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา
- นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อในบัตรสถานการณ์ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

สถานการณ์ที่ 4: กสิกรรมสูญหาย

ประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (นี่คือความจริงที่เกิดขึ้น!) เมืองถูกสร้างขึ้น ทำให้พื้นที่ทำการเกษตรลดจำนวนลง แต่นักเรียนคือเกษตรกรรายใหม่

- นักเรียนจะทำกสิกรรมอะไร เลี้ยงสัตว์? ปลูกพืช? หรือทั้ง 2? อะไรคือข้อดี ข้อเสีย ของแต่ละอย่าง
- อะไรในระบบนิเวศที่นักเรียนต้องการควบคุม?

อธิบายกิจกรรม

- สถานการณ์ข้างต้นเป็นสถานการณ์ที่มีเหตุการณ์บางอย่างกับระบบนิเวศ
- จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นเหตุเป็นผล สามารถอธิบายได้ เป็นการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ เช่น ถ้านักเรียนแก้ปัญหาโดยการสร้างต้นไม้ที่ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสง แต่นักเรียนต้องบอกได้ว่าต้นไม้นั้นจะใช้พลังงานอะไรเพื่อการเจริญเติบโตแทนพลังงานจากแสงอาทิตย์
- ให้เวลานักเรียน 40 นาที ในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา
- นักเรียนต้องตอบคำถามทุกข้อในบัตรสถานการณ์ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

คิดแบบกบนอกกะลา

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

- การเขียนไดอะแกรม
- รายการกบนอกกะลา ตอน อาหารแช่แข็ง

กิจกรรมพัฒนาการคิด

นักเรียนจะได้ฝึกคิดเชิงระบบ ด้วยการให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงสอดคล้องกันของสิ่งต่างๆ ในการผลิตสิ่งของ 1 อย่าง ซึ่งเป็นภาพรวม ผลผลิตรวมย่อมเกิดจากการประสานงานกันหลายๆ ระบบ ที่มีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ครูให้นักเรียนดูรายการ กบนอกกะลา ตอน อาหารแช่แข็ง ก่อนทำกิจกรรม
2. ควรมี internet ให้นักเรียนค้นคว้า

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีความเข้าใจในระบบเศรษฐกิจพื้นฐาน

เกณฑ์ความสำเร็จ

1. เขียนเชื่ออมโยงองค์ประกอบของการผลิตย่อยๆ อย่างเป็นระบบ
2. ศึกษาค้นคว้าจนได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

กิจกรรมเน้น
การคิดวิเคราะห์

กิจกรรมชวนคิด

1. ครูสามารถเปิด Clip ตัวอย่าง รายการกบนอกกะลา ตอน อาหารแช่แข็ง (ความยาว 30 วินาที) ให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่ได้ดูมาก่อนหน้า

อ้างอิง https://www.youtube.com/watch?v=[illegible]

2. ร่วมพูดคุยถึง การสร้างรายการกบนอกกะลา โดยใช้คำถาม

คำถามคิดวิเคราะห์

- ก่อนจะผลิตรายการ ผู้ผลิตต้องทำอะไรก่อนหน้านี้บ้าง? (ก่อนที่จะผลิตรายการกบนอกกะลา ผู้ผลิตรายการต้องทำความเข้าใจถึงความเป็นมาเป็นไปเชิงระบบของอาหารแช่แข็งเสียก่อน แล้วจึงถ่ายทำออกมาเป็นรายการ)

ครูแนะนำกิจกรรม โดยสร้างความเข้าใจกับนักเรียนว่า วันนี้ เราจะศึกษาที่มาที่ไปของสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างเป็นระบบ คล้ายเป็นผู้ผลิตรายการกบนอกกะลา แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน

3. แจกสิ่งของให้นักเรียน เช่น ดินสอไม้ ปลากระป๋อง เมล็ดกาแฟ กล่องนม หรือสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ที่นักเรียนเพิ่งเรียนมา

ข้อเสนอแนะ ควรมีของจริงประกอบใบกิจกรรมที่ 1

คิดวิเคราะห์

4. ให้นักเรียนระดมสมองโดยการเขียนรายการสิ่งของที่มาจากทรัพยากรธรรมชาติ (สิ่งของที่นำมาผลิตเป็นดินสอ ได้แก่ ไม้ ยางพารา ถ่าน เป็นต้น) เพื่อนำมาใช้ผลิตเป็นสินค้าที่นักเรียนได้รับมา ลงในกล่องข้อความซ้ายมือ ใบกิจกรรมที่ 1 (ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้หัวข้อที่แตกต่างกัน เช่น ดินสอ ทำมาจากไม้ ถ่าน ยางพารา)

กิจกรรมเน้นการคิดเชิงระบบ

กิจกรรมขบคิด

คิดวิเคราะห์

5. ให้นักเรียนบอกสิ่งที่เป็นแหล่งทรัพยากรหรือสิ่งอื่นๆ ที่อาจมาจากต่างจังหวัดหรือต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ (วิธีการเดินทางหรือขนส่งวัตถุดิบนั้น) เขียนลงในกล่องข้อความซ้ายมือในใบกิจกรรมที่ 1
6. ให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตนั้นกับสังคม สิ่งแวดล้อม หรือเศรษฐกิจ ตัวอย่างเช่น เมล็ดกาแฟ คนเก็บคือคนงานและมีความต้องการอย่างมาก ซึ่งนั้นหมายถึง ป่ากำลังถูกทำลายยับเยินด้วยการสร้างไร่กาแฟที่ปลูกพืชชนิดเดียว เขียนลงในกล่องข้อความซ้ายมือในใบกิจกรรมที่ 1

ข้อเสนอแนะ ครูควรแนะนำให้นักเรียนทราบล่วงหน้าว่า ข้อมูลในกิจกรรมที่ 1 จะเป็นประโยชน์ต่อการนำเขียน ไดอะแกรม การผลิตสินค้า ในกิจกรรมต่อไป ดังนั้นนักเรียนควรคิดให้รอบครอบ และค้นคว้าให้ได้ข้อมูลครบถ้วนที่สุด

คิดเชิงระบบ

7. ครูใช้คำถาม
   - ผลิตภัณฑ์นี้เริ่มแรกผลิตขึ้นที่ใด
   - มีทรัพยากรประเภทใดบ้างที่จำเป็นต่อการสร้างผลิตภัณฑ์นี้
   - ระบุวิธีการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นี้
   - ระบุที่ๆ สามารถนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้กลับไปใช้ใหม่
8. ให้นักเรียนเขียนเรียงลำดับขั้นตอนการผลิตดินสอ จากคำที่อยู่ในกล่องข้อความซ้ายมือ เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนดินสอถูกนำไปใช้ขีดเขียน

ข้อเสนอแนะ ขั้นตอนนี้ ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ขณะที่นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 ครูควรเข้าไปสังเกตการทำงานของนักเรียนเพื่อติดตาม สิ่งที่นักเรียนเขียนว่าเป็นไปตามลำดับขั้น เห็นความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ หรือไม่ ในขั้นตอนนี้ ครูควรให้คำชี้แนะเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดเชิงระบบให้มากที่สุด

กาเนดทจะหาเด

ทองแดง-นิวซีแลนด์,ออสเตรเลีย	ตะกั่ว-ออสเตรเลีย	ยาง – ประเทศไทย
ปลา-เวียดนาม,จีน	ยางไม้-เม็กซิโก	ปัจจัยอื่นๆ ที่จำเป็น
ปิโตรเลี่ยม-ซาอุดิอาราเบีย	สังกะสี- โปแลนด์	

ข้อเสนอแนะ ขณะที่นักเรียนทำใบงานที่ 1 ครูควรเข้าไปสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเพื่อติดตามรายการที่นักเรียนเขียนว่าครบถ้วนหรือไม่เพียงใด และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วนมากที่สุด

กิจกรรมคิดต่อยอด

10. ให้นักเรียนคิดถึงสิ่งที่เคยได้ยินถึงการอธิบายว่า สิ่งนั้นเป็นระบบ สามารถพบเจอได้ทุกๆ วัน หรือ จากชีวิตการทำงาน อธิบายระบบนั้นครึ่งหน้ากระดาษ (15 นาที) ถ้านักเรียนนึกระบบอื่นไม่ได้ ให้ใช้ข้อมูลจากกิจกรรมขบคิดมาใช้

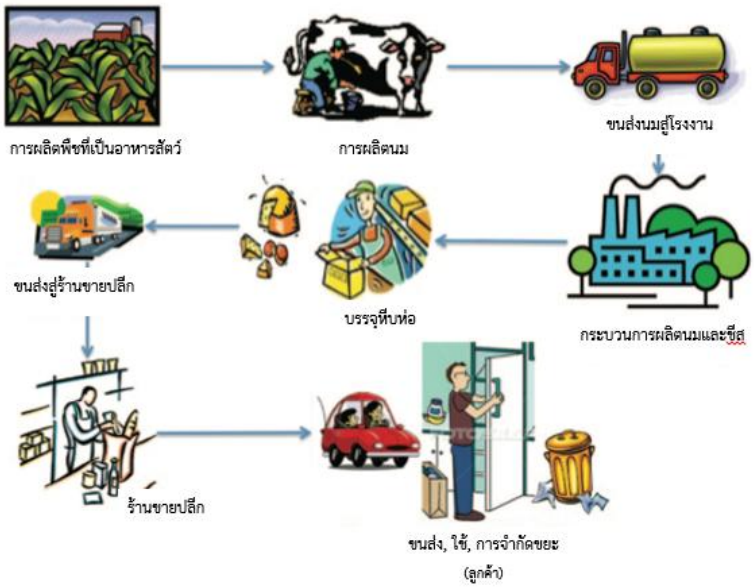
คิดสร้างสรรค์

11. ให้นักเรียนวาด diagram ของระบบนั้นตามคำอธิบายข้างต้น (10-15 นาที)

ข้อเสนอแนะ ควรมีตัวอย่าง ผลงาน การเขียน diagram จะใช้วิธีใดในการสร้าง diagram ก็ได้ อาทิ วาด ปะติด โปรแกรม Power point เป็นต้น ตามความถนัดของแต่ละกลุ่ม

คิดสร้างสรรค์

ตัวอย่าง การเขียน diagram เกี่ยวกับ นมกล่อง



12. ให้นักเรียนพิจารณาคำอธิบายกับ diagram แล้วระบุข้อมูลบางอย่างเพิ่มเติมที่ไม่เชื่อมโยงกัน เช่น มีคำใน diagram แต่ไม่มีคำอธิบาย หรือมีคำอธิบาย แต่ไม่มีใน diagram

คำถามคิดวิเคราะห์

13. เมื่อนักเรียนสร้างไดอะแกรมเสร็จแล้ว ครูใช้คำถาม
    - จากไดอะแกรมของนักเรียน ถ้าองค์ประกอบย่อยใดองค์ประกอบย่อยหนึ่งเสียหาย หรือขาดหาย จะเป็นอย่างไร
      (เกิดปัญหา เกิดความขาดแคลน)
    - ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากการศึกษาที่ไปที่มาของผลิตภัณฑ์ 1 อย่างคืออะไร
      (เห็นการทำงานของบุคคลอื่นไปตามกระบวนการ มองเห็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งหนึ่งที่จะส่งผลต่อสิ่งหนึ่ง,นำไปใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เข้าใจธรรมชาติของระบบและทุกสรรพสิ่งในโลกล้วนเป็นระบบสัมพันธ์กัน)

สื่อ

1. คลิปวีดิโอ รายการกบนอกกะลา ตอน อาหารแช่แข็ง
2. ตัวอย่าง ไดอะแกรม
3. สื่อของจริงและสื่อภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะให้นักเรียนนำว่าวิเคราะห์ เช่น กาแฟ นมกล่อง ดินสอ ปลากระป๋อง

การประเมิน

- สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม
- เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

เกณฑ์การให้คะแนน “ไดอะแกรม” การคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบ	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ส่วนประกอบย่อยของระบบ	มีองค์ประกอบย่อยๆ ของระบบการสร้างผลิตภัณฑ์นั้นๆ ครบถ้วน (ปัจจัยนำเข้า, กระบวนการ, ผลผลิต)	มีองค์ประกอบย่อยๆ ของระบบการสร้างผลิตภัณฑ์นั้นๆ ขาด 1 องค์ประกอบย่อย	มีองค์ประกอบย่อยๆ ของระบบการสร้างผลิตภัณฑ์นั้นๆ ขาดมากกว่า 1 องค์ประกอบย่อย
คิดเป็นลำดับขั้น	เขียนให้เห็นถึงระบบหนึ่งๆ มาจากระบบย่อยๆ หลายระบบที่ประกอบกันขึ้นมา และเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบย่อยจะมีผลต่อระบบใหญ่ด้วย โดยสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	เขียนให้เห็นถึงระบบหนึ่งๆ มาจากระบบย่อยๆ หลายระบบที่ประกอบกันขึ้นมา โดยสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	ขาดความเชื่อมโยงให้เห็นถึงลำดับขั้น ของระบบย่อยๆ หลายระบบ

ใบกิจกรรมที่ 1
ดินสอ

คำชี้แจง ระบุวัสดุจากธรรมชาติที่นำมาใช้ทำดินสอ 1 กล่อง

ไม้
ยางพารา
ตะกั่ว
คาร์บอน
รถ
เรือ
มอเตอร์ไซต์
คนกรีดยาง
คนตัดไม้
คนทำงานโรงงานดินสอ
คนขับรถ
คนซื้อ

1. ตัดไม้: รถรากไม้สู่โรงเลื่อยไม้
2. โรงเลื่อยไม้ กองไม้ที่เลื่อยแล้วออกเป็นท่อนๆ แล้วไม้ท่อนก็ถูกนำไปยังโรงงาน
3. ตะกั่วถูกขุดจากเหมืองแร่ และขนส่งมายังโรงงาน
4. ยางไม้ถูกตีเป็นแผ่น หรือเตรียมเพื่อขนส่งสู่โรงงาน
5. คนขับรถบรรทุกขนดินสอสู่คลังสินค้าหรือขนส่งทางรถไฟ
6. คนขับรถบรรทุกขนดินส่อสู่ร้านขายส่ง เช่น Macro Lotus หรือ ตัวแทนจำหน่าย เช่น B2S
7. คนขับรถขนดินสอสู่ร้านค้าปลีก
8. ลูกค้าขับรถมาที่ร้านเพื่อซื้อดินสอ
9. ลูกค้าทิ้งดินสอ
10. ดินสอจะถูกขนเพื่อเผาหรือฝังกลบ

ใบกิจกรรมที่ 1

นมกล่อง

คำชี้แจง ระบุวัสดุจากธรรมชาติที่นำมาใช้ทำนมกล่อง 1 กล่อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1
ปลากระป๋อง

คำชี้แจง ระบุวัสดุจากธรรมชาติที่นำมาใช้ทำปลากระป๋อง 1 กระป๋อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1
กาแฟสำเร็จรูป

คำชี้แจง ระบุวัสดุจากธรรมชาติที่นำมาใช้ผลิตกาแฟสำเร็จรูป 1 ขวด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

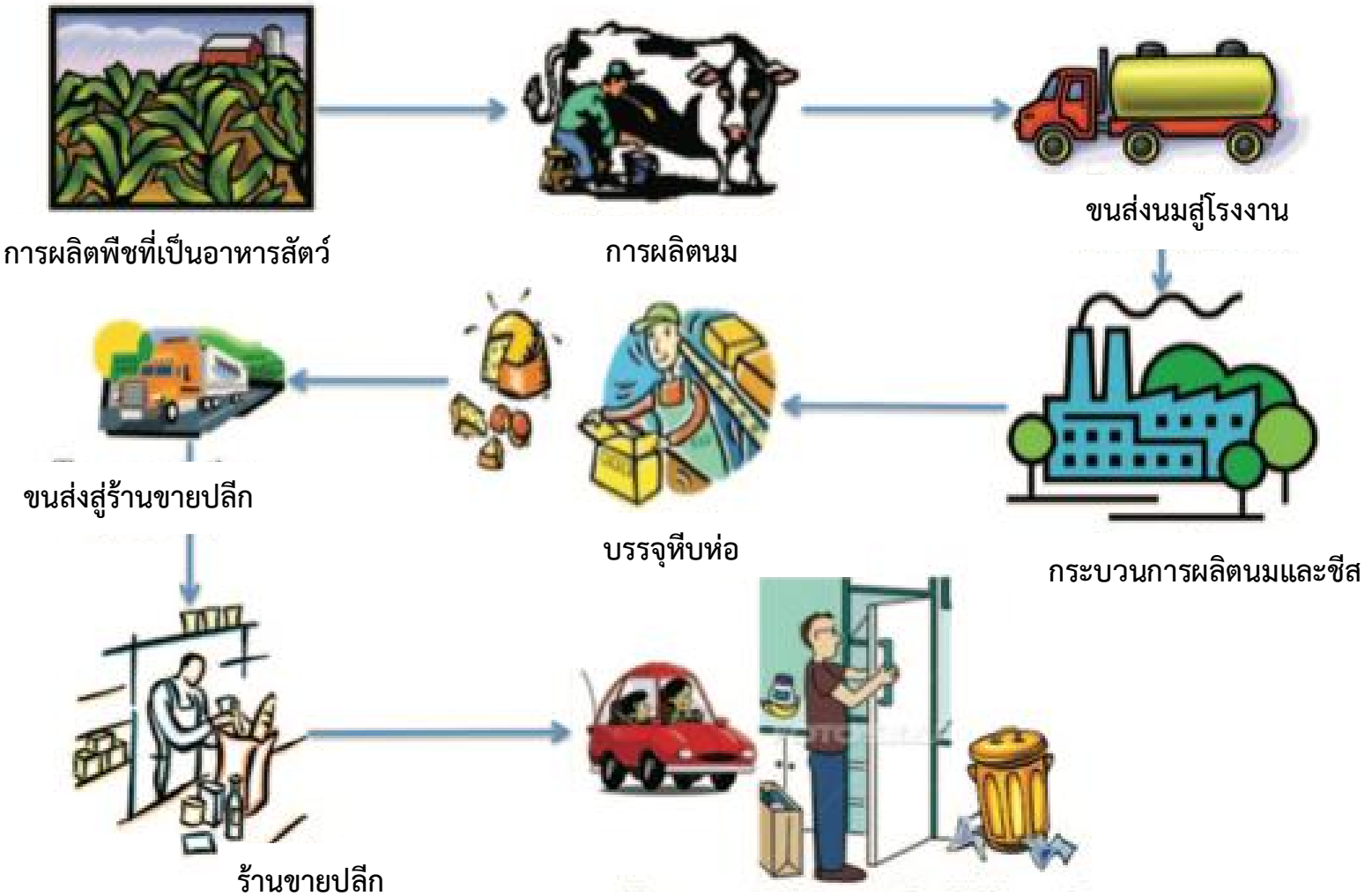
.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง Diagram หัวข้อ “นมกล่อง”



สนุกกับเครื่องร่อน

คำอธิบายกิจกรรม

ควรรู้อะไรมาก่อน

1. ทักษะการใช้มีดตัดกระดาษ
2. ทักษะการใช้เครื่องมือวัดระยะและเครื่องมือจับเวลา

นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

- กิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น
- นักเรียนควรได้เชื่อมโยงหลักพลศาสตร์ในห้องเรียนสู่กิจกรรม “สนุกกับเครื่องร่อน
- ควรจัดหาสถานที่ๆ เหมาะสม เช่น สนาม อาคารเอนกประสงค์

ข้อเสนอแนะ

- ระมัดระวังขณะนักเรียนใช้มีด
- รอเวลาขณะนักเรียนคิดหาคำตอบ
- ในขณะที่นักเรียนประกอบเครื่องร่อน ครูควรเข้าไปให้คำแนะนำ หรือเป็นผู้ตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดแก้ไขผลงานให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

เกณฑ์ความสำเร็จ

- เข้าใจปัจจัยที่ทำให้เครื่องร่อนมีประสิทธิภาพ
- เข้าใจกระบวนการสร้างเครื่องร่อนขั้นพื้นฐาน
- เชื่อมโยงหลักวิทยาศาสตร์กับกระบวนการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์

กิจกรรมพัฒนาการคิด

ผู้เรียนจะได้เริ่ม**คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์** (Analysis of Relationship) ตามแนวคิด “นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ” ด้วยการเปรียบเทียบลักษณะของเครื่องร่อนและลักษณะทางกายภาพของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติที่มีองค์ประกอบบางประการเหมือนกัน โดยครูใช้เทคนิคการตั้งคำถามให้นักเรียนได้ต่อยอดความคิดขั้นสูง

เมื่อผู้เรียนได้พับเครื่องร่อนที่แตกต่างกันตามความสนใจ ซึ่งเป็นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนจะได้ร่วมกัน**คิดวางแผนการทำงานร่วมกัน** (Collaborative Planning) เพื่อให้งานออกมาสำเร็จ เพื่อให้การประกอบเครื่องร่อนมีประสิทธิภาพสูงสุด

และเมื่อนักเรียนได้นำเครื่องร่อนมาแสดง นักเรียนจะได้**คิดวิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์** (Critical Thinking) ด้วยการเปรียบเทียบ หาข้อแตกต่าง จุดเด่น-จุดอ่อนของเครื่องร่อนที่มีลักษณะบางประการที่แตกต่างกัน

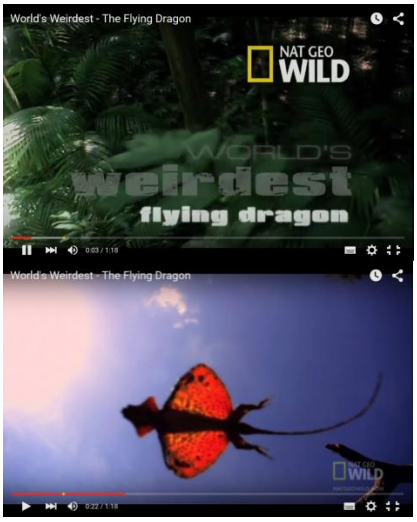
ในช่วงสุดท้ายครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิด**สร้างสรรค์** (Creative Thinking) ด้วยการออกแบบเครื่องร่อนจากวัสดุที่หลากหลาย และรูปร่างตามความต้องการของผู้เรียน ด้วยกระบวนการวางแผน ค้นคว้า และทดลอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ติดตามการทำงานของนักเรียนเป็นระยะ

ขั้นตอนกิจกรรม

กิจกรรมชวนคิด (10 นาที)

กิจกรรมเน้นการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์

1. ครูกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของกิจกรรม
เมื่อนักเรียนดูวีดิทัศน์ที่ฉายแล้ว ให้นักเรียนสังเกตการเอาตัวรอดจากศัตรูตามธรรมชาติของกิ้งก่า
วีดิทัศน์ World's Weirdest - The Flying Dragon ของ National Geographic (ความยาว 1:18 นาที)



(อ้างอิง: https://www.youtube.com/watch?v=ewCCwMC46Pk)

คำถามการคิดขั้นสูง

คิดวิเคราะห์หาสาเหตุ

- สาเหตุที่ทำให้กิ้งก่าสามารถหนีจากงูได้คืออะไร (แนวคำตอบ: บิน,ร่อน)

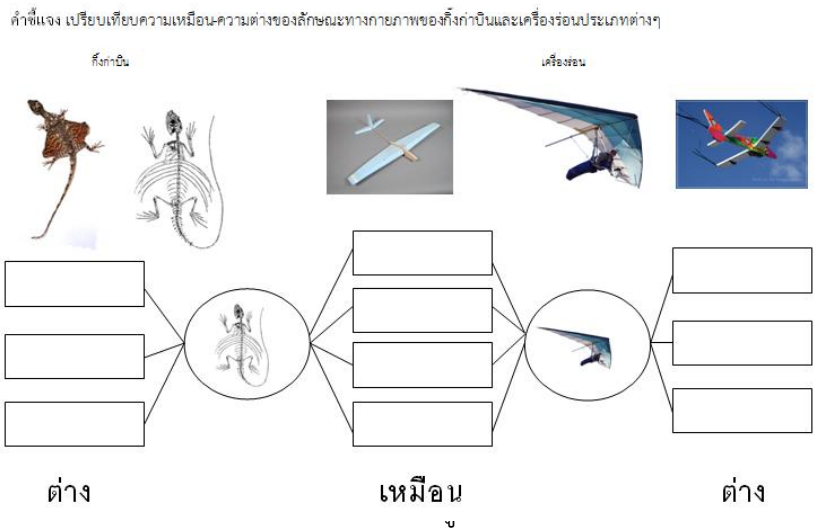
คิดวิเคราะห์หาสาเหตุ

- สาเหตุที่ทำให้สัตว์บกอย่างกิ้งก่าสามารถบินได้ (แนวคำตอบ:ปีก แผนผนังของที่ติดกับขาส่วนหน้า)

คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์

- การเอาตัวรอดของกิ้งก่าในวีดิทัศน์เกี่ยวข้องอย่างไรกับลักษณะของเครื่องร่อน
นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพของเครื่องร่อนและกิ้งก่าบินในใบกิจกรรมที่ 1

เครื่องมือวัดคิดวิเคราะห์



กลุ่มที่ 1 เครื่องร่อนทำจากโฟม

กลุ่มที่ 2 เครื่องร่อนทำจากกระดาษ

แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆ 3-4 คน

กิจกรรม
เน้น
การคิดขั้นสูง

กิจกรรมขบคิด (40 นาที)

คิดวางแผนการทำงาน

1. **<u>วางแผน</u>:** ให้แต่ละกลุ่มวางแผนการประกอบเครื่องร่อน แบ่งหน้าที่ตามความเหมาะสม ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับประกอบเครื่องร่อน ผู้เรียนสามารถศึกษาจากเอกสารคู่มือ และผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าและศึกษาจากคลิปใน YouTube หรือแหล่งเรียนรู้อื่นได้ด้วย

คิดคาดการณ์

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

ขณะที่นักเรียนร่วมกันวางแผน ครูผู้สอนจะเดินแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ หากพบว่า การวางแผนการทำงานของนักเรียนอาจทำให้การทำเครื่องร่อนประสบปัญหา ครูผู้สอนจะเข้าไป**<u>ตั้งคำถาม</u>**ให้คิดคาดการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น

- ถ้ามีคนตัดแบบคนเดียว สมาชิกคนอื่นจะทำอะไร
- อุปกรณ์ที่ใช้ตกแต่งเครื่องร่อน ควรมีลักษณะอย่างไร เพื่อให้ไม่เป็นอุปสรรคกับประสิทธิภาพการบินของเครื่องร่อน

2. **<u>ทดสอบ</u>:** เมื่อครบกำหนดเวลา (40 นาที โดยประมาณ) ให้นักเรียนนำเครื่องร่อนมานำเสนอ

- ก่อนทำกิจกรรมทดสอบประสิทธิภาพเครื่องร่อนครูตั้งประเด็นคำถาม ให้นักเรียนหาคำตอบด้วยการสังเกตและเชื่อมโยงกับองค์ความรู้เดิมตามหลักวิทยาศาสตร์

คิดเชิงวิพากษ์

คำถาม

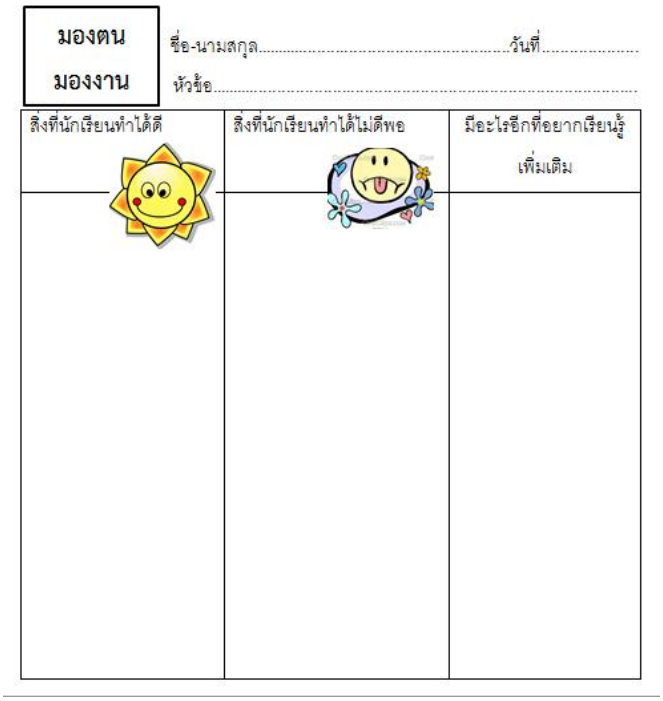
1. ลักษณะปีกของเครื่องร่อนมีผลต่อประสิทธิภาพการบินหรือไม่ อย่างไร
2. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องร่อนมีผลต่อประสิทธิภาพการบินหรือไม่ อย่างไร
3. แรงส่งของผู้ปล่อยเครื่องร่อนมีผลต่อประสิทธิภาพการบินหรือไม่ อย่างไร

- ครูจะเป็นผู้กำหนดจัดเริ่มต้น และให้สัญญาปล่อยเครื่องร่อนด้วยเสียงนกหวีด
- เมื่อนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นผู้ทดลองปล่อยเครื่องร่อนด้วยมือ ตัวแทนนักเรียนกลุ่มอื่น จะเป็นผู้วัดระยะจากจุดเริ่มต้นที่ทำการปล่อยเครื่องร่อนและจับเวลาเมื่อเครื่องร่อนตกถึงพื้น

ประเมินตนเอง

3. **<u>สะท้อนคิด</u>:** นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันคิดทบทวนกระบวนการทำงานของตนเองที่ผ่านมาในใบงาน “มองตนมองงาน”

เครื่องมือประเมินตนเอง
เพื่อพัฒนาการเรียนรู้
(Self-Assessment)



กิจกรรมต่อยอดความคิด (1 อาทิตย์)

คิดสร้างสรรค์
(ออกแบบเครื่องร่อน)

จากกิจกรรม “มองตนมองงาน” ในช่อง “มีอะไรอีกที่อยากเรียนรู้เพิ่มเติม”

ให้แต่ละกลุ่มระดมความคิดในการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อการสร้างเครื่องร่อนในรูปแบบอื่นๆ ที่นักเรียนต้องการ แล้วร่วมกันลงข้อสรุปว่า ครั้งต่อไปจะสร้างเครื่องร่อนด้วยวัสดุอย่างไร รูปทรงแบบไหน ต้องเตรียมอุปกรณ์ใดบ้าง และต้องค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่องใด จากที่ใด

<u>คำแนะนำเพิ่มเติม</u>

กิจกรรมสุดท้ายนี้ อาจเว้นระยะประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและวางแผนการสร้างเครื่องร่อนในรูปแบบที่ตนต้องการอย่างเต็มที่ ระหว่างนี้ ผู้สอนควรคอยติดตามการทำงานด้วยการซักถามผู้เรียนเป็นระยะ และให้ความช่วยเหลือ ผู้สอนจึงควรวางแผนการติดตามการทำงานของนักเรียนร่วมกันเพื่อสามารถให้ข้อแนะนำและช่วยเหลือได้ทัน

สื่อ

1. ภาพเครื่องร่อน 2-3 ภาพ (หลากหลายประเภท)
2. <u>วีดิทัศน์</u> World's Weirdest - The Flying Dragon ของ National Geographic (ความยาว 1:18 นาที) : https://www.youtube.com/watch?v=ewCCwMC46Pk

การประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมินการทำงาน

การประเมินจะเน้นประเมินเพื่อพัฒนาการคิด และการทำงานร่วมกัน ผู้สอนสามารถศึกษาได้จาก คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฯ ด้านล่างนี้

ที่มา: bet.obec.go.th

ตัวอย่างคู่มือการสร้างเครื่องร่อน

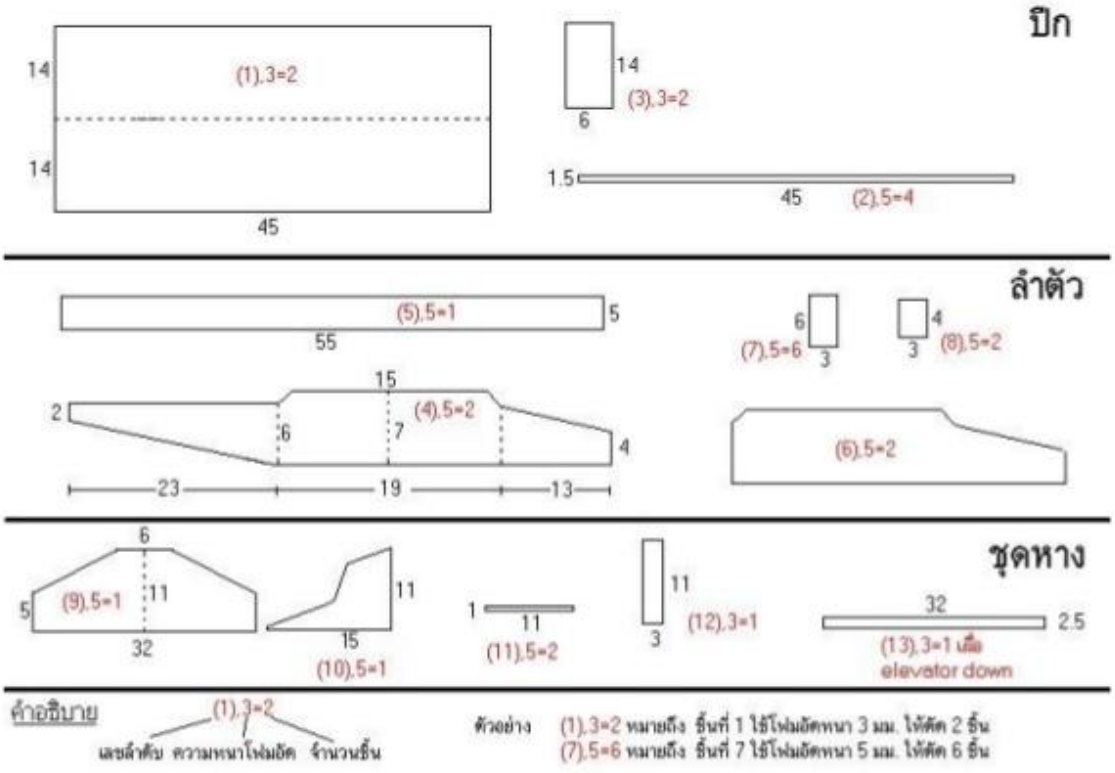
ตัวอย่างที่ 1

การออกแบบและสร้างเครื่องร่อน

คุณสมบัติ

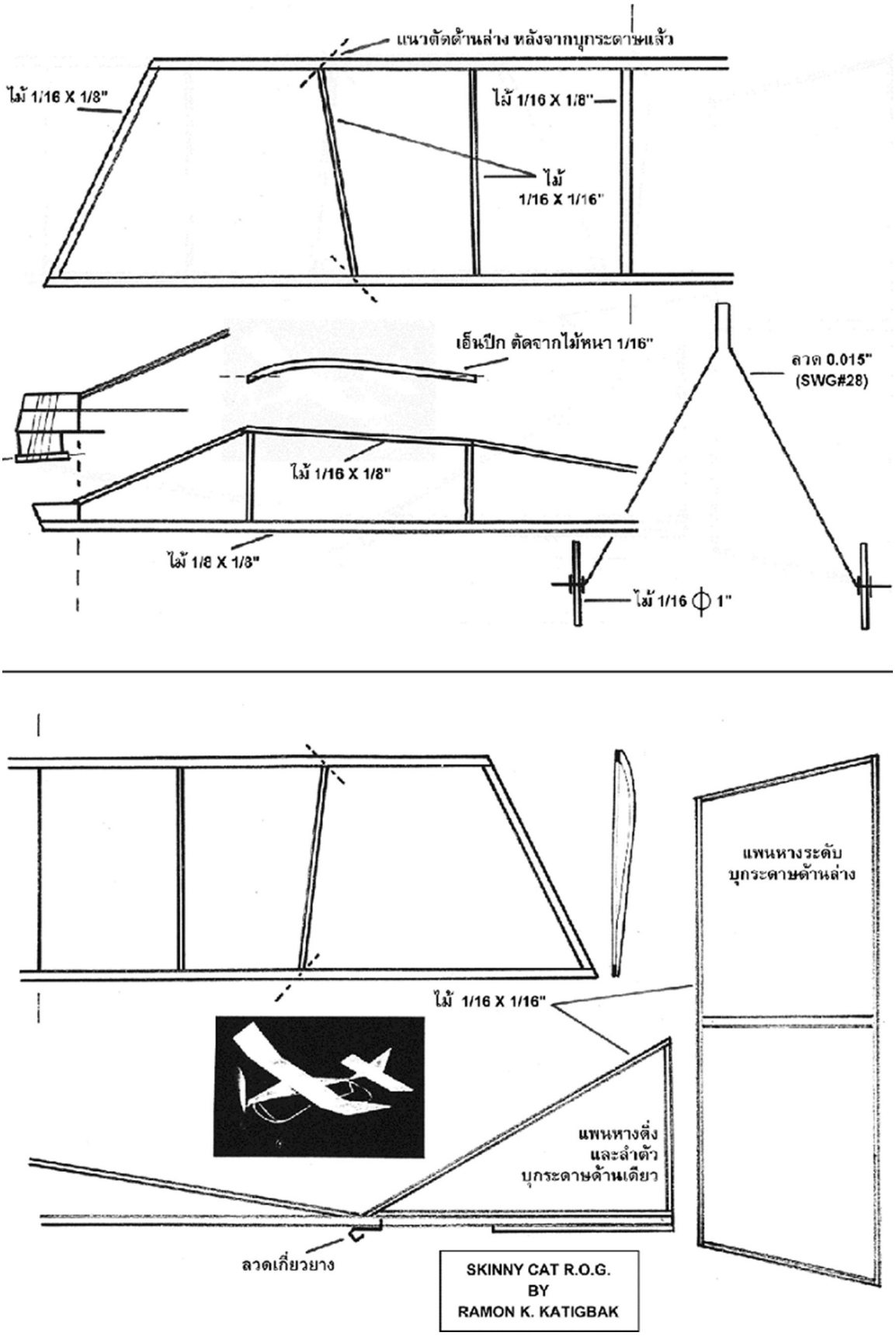
1. มอเตอร์ Falcon 2 ตัว ขับหลัง (pusher)
2. แบต Lipo 7.4V 1,500 Mah (เดิม AAA 7 ก้อน)
3. เลี้ยวด้วย rudder บังคับเลี้ยวด้วย actuator
4. ชุดบังคับ T&T กด G มอเตอร์ขับเคลื่อนทำงาน กด L หรือ R เพื่อเลี้ยวซ้ายหรือขวา
5. น้ำหนักพร้อมบิน 320 กรัม

แปลน (ตัวเลขมีหน่วยเป็นเซนติเมตร)



อ้างอิง http://www.slideshare.net/gwangmydear/ss-33673352 (20 พ.ย. 2558)

ตัวอย่างที่ 2


แนวตัดด้านล่าง หลังจากบุกระดาษแล้ว
ไม้ 1/16 X 1/8"
ไม้ 1/16 X 1/8"
ไม้
1/16 X 1/16"
เอ็นปีก ตัดจากไม้หนา 1/16"
ลวด 0.015"
(SWG#28)
ไม้ 1/16 X 1/8"
ไม้ 1/8 X 1/8"
ไม้ 1/16 ⌀ 1"
ไม้ 1/16 X 1/16"
แพนหางระดับ
บุกระดาษด้านล่าง
แพนหางตั้ง
และลำตัว
บุกระดาษด้านเดียว
ลวดเกี่ยวยาง
SKINNY CAT R.O.G.
BY
RAMON K. KATIGBAK

ใบกิจกรรม

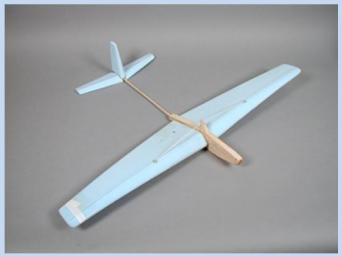
มองตนมองงาน

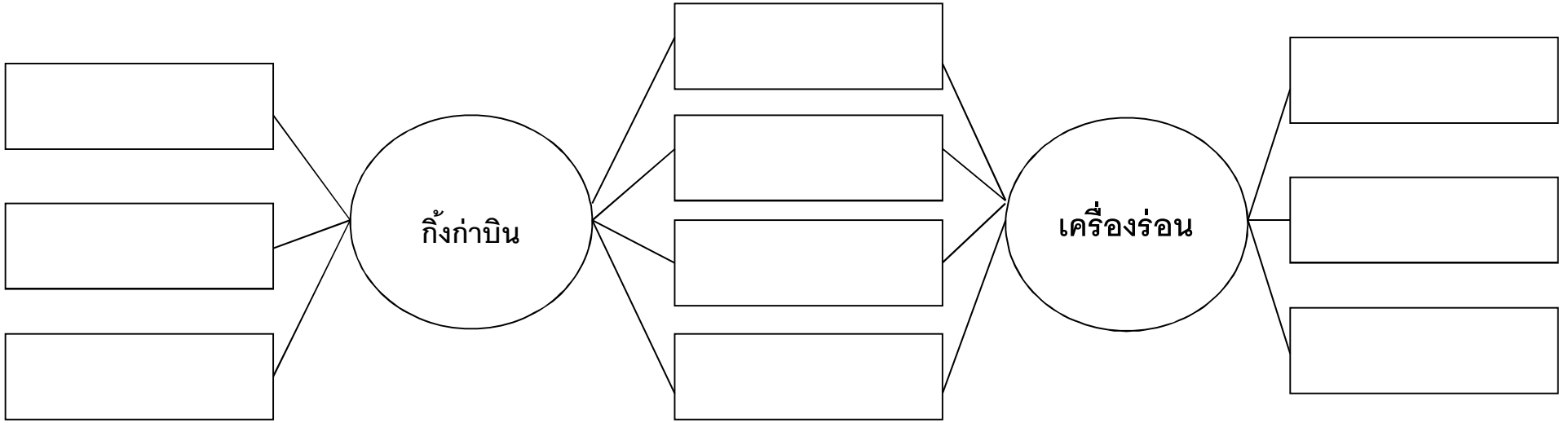
มองตน มองงาน	ชื่อ-นามสกุล.....วันที่..... หัวข้อ.....	
สิ่งที่นักเรียนทำได้ดี	สิ่งที่นักเรียนทำได้ไม่ดีพอ	มีอะไรอีกที่อยากเรียนรู้เพิ่มเติม

คำชี้แจง เปรียบเทียบความเหมือน-ความต่างของลักษณะทางกายภาพของกิ้งก่าบินและเครื่องร่อนประเภทต่างๆ

กิ้งก่า

เครื่องร่อน





ต่าง **เหมือน** **ต่าง**

โคนัน หนูน้อยยอดนักสืบ

ควรเรียนรู้อะไรมาก่อน

- ลักษณะของโครโมโซม
- สารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ
- การเขียนเรียงความ

กิจกรรมพัฒนาการคิด

นักเรียนจะได้คิดวิเคราะห์ เพื่อการวางแผนการออกสืบสวนคดีที่จำลองขึ้น และใช้กระบวนการสืบสวนทางวิทยาศาสตร์พัฒนาการคิดเชิงเหตุผล เพื่อหาข้อสรุปตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

- เหมาะกับนักเรียนไม่เกิน 15 คน
- เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ดังนั้น ควรวางแผนให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา

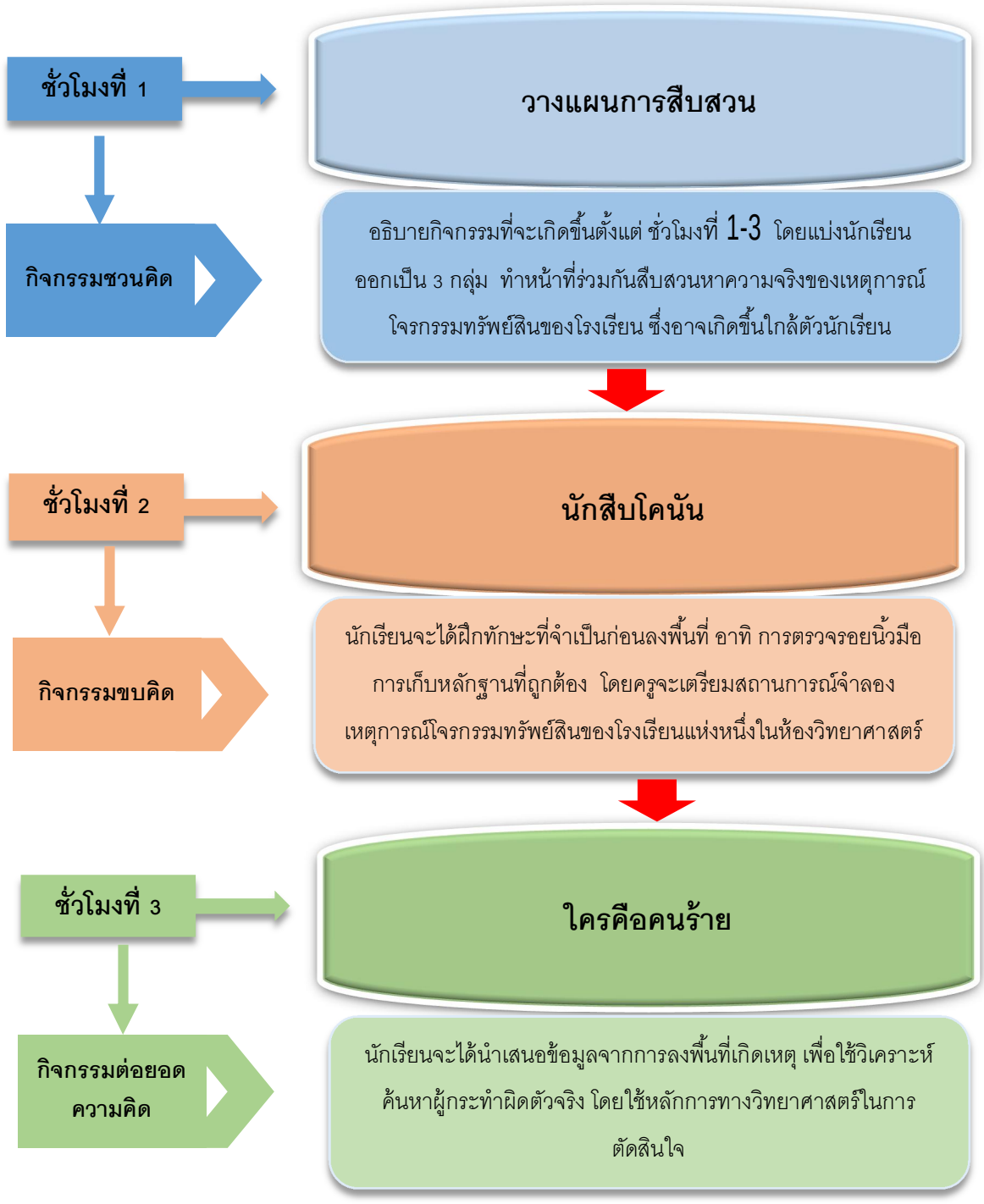
นำกิจกรรมไปใช้อย่างไร

เหมาะกับเด็กมัธยมศึกษาปีที่ 3 กิจกรรมโคนัน หนูน้อยยอดนักสืบเป็นกิจกรรมระยะยาว ครูควรวางแผนเตรียมอุปกรณ์และสถานที่สำหรับสถานการณ์จำลอง อย่างรอบคอบ

เกณฑ์ความสำเร็จ

1. สามารถใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบหาความจริงอย่างสมเหตุสมผล
2. สร้างเรื่องราวได้แตกต่าง หลากหลาย

ผังสรุปแผนการจัดกิจกรรม “โคนัน หนูน้อยยอดนักสืบ”



กิจกรรมเน้นการคิดวิเคราะห์

วางแผนการสืบสวน

คำถามกระตุ้นคิด

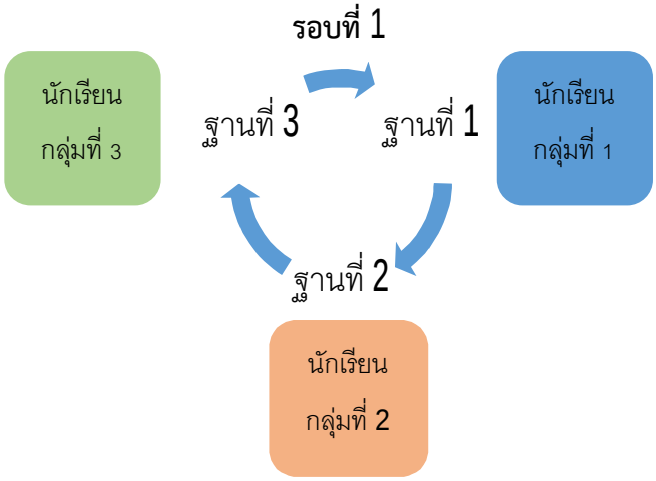
1. ครูแจกข่าวให้นักเรียนอ่าน ซึ่งเป็นข่าวการขโมยอุปกรณ์ห้องวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง พร้อมตั้งคำถาม
   - ตำรวจทำหน้าที่อะไร
   - ใครบ้างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสืบสวนคดี
   - ตำรวจจะจับกุมคนร้ายได้อย่าง
2. ชี้แจงสร้างความเข้าใจในกิจกรรม “โคนัน หนูน้อยยอดนักสืบ” ว่าหลักจากที่นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้ว นักเรียนจะต้องวางแผนเพื่อเตรียมลงเก็บพยานหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุในครั้งต่อไป และ ค้นหาผู้กระทำผิด จากผู้ต้องสงสัยทั้ง 3 คน โดยใช้หลักฐานจากการเก็บข้อมูล มาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจชี้ตัวผู้กระทำผิดให้ถูกต้อง (แจกคำชี้แจงกิจกรรม)
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความถนัด ความสนใจ ประกอบด้วย 3 กลุ่ม ดังนี้
   กลุ่มที่ 1 กลุ่มงานตรวจสถานที่เกิดเหตุ
   กลุ่มที่ 2 กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง
   กลุ่มที่ 3 กลุ่มงานตรวจทางเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา

ครูอาจบอกหน้าที่ของกลุ่มงานทั้ง 3 กลุ่มงานคร่าวๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถตัดสินใจได้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

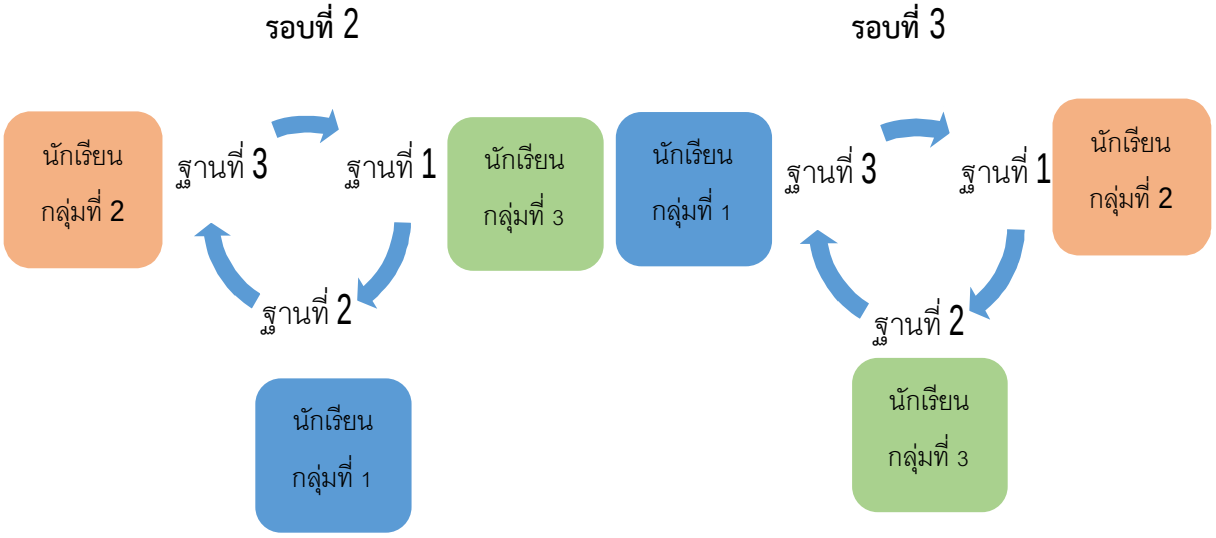
4. ชักชวนให้นักเรียนเตรียมความพร้อมก่อนลงพื้นที่
   - จากกลุ่มการทำงานทั้ง 3 กลุ่ม นักเรียนคิดว่าตนเองต้องมีความรู้อะไร ในการเก็บหลักฐานเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เสนอตัวช่วยให้นักเรียนสามารถสืบสวนคดีนี้ได้ประสบความสำเร็จ

คิดวิเคราะห์

5. จัดโต๊ะออกเป็น 3 ฐาน ดังรูป ให้นักเรียนช่วยกันเตรียมอุปกรณ์ โดยใช้ใบความรู้ ที่ 1-3 และทำรายการสิ่งที่ต้องใช้ในการลงพื้นที่เกิดเหตุ โดย
   - รอบที่ 1 ให้นักเรียนประจำฐานที่ตนเองได้เลือกไว้ ให้เวลา 20 นาที ในการทำใบงานที่ 1-3



- รอบที่ 2 และ 3 ให้นักเรียนเวียนฐาน จนครบ 3 ฐาน ศึกษาใบงานประจำฐานที่เหลือ (ซึ่งเป็นเนื้อหาของเพื่อนกลุ่มอื่น) เพื่อช่วยเติมเต็ม หรือ เพิ่มเติมสิ่งที่เพื่อนอีกกลุ่มจำเป็นต้องใช้ แต่อาจหลงลืม โดยใช้ปากกาสีที่แตกต่างกัน



นักเรียนทุกคนจะได้ศึกษาใบงานของทั้ง 3 กลุ่ม กิจกรรมนี้จึงเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้เรียนรู้งานของกลุ่มอื่นด้วย เพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงาน บทบาทหน้าที่ของแต่ละกลุ่ม และเป็นประโยชน์ในการทำงานร่วมกันเมื่อลงพื้นที่เกิดเหตุ

นักเรียนพิจารณาใบงานที่ถูกเติมจากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ และพิจารณาตัดสินใจวางแผนกันอีกครั้ง ว่าจะเพิ่มหรือจะยังคงใช้อุปกรณ์เท่าเดิม

7. ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ แผนการทำงานของกลุ่มตนเอง โดยหลังจากนี้ ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมา 2 คน เพื่อวางแผน ลำดับการทำงาน แบ่งหน้าที่ ลงสถานที่เกิดเหตุในอาทิตย์หน้า

คิดวางแผน

8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมอุปกรณ์มาให้พร้อม อาทิตย์หน้าจะเป็นการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นก่อนลงสถานที่เกิดเหตุ

ครูสามารถนำใบงานของทั้ง 3 กลุ่ม มาช่วยเติมเต็ม หรือแทนที่วัสดุที่ไม่ต้องซื้อหา หรือหากจำเป็นต้องซื้อ เช่น ผงคาร์บอน ครูควรเป็นผู้จัดหามาให้ หรือร่วมกันคิดหาวิธีทำผงคาร์บอนวัสดุอื่น ทั้งนี้ในช่วงเตรียมอุปกรณ์ ครูควรติดตาม แนะนำวิธีการให้ได้มาซึ่งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ โดยไม่ต้องใช้งบประมาณ

9. ครูใช้คำถามเพื่อสรุปความคิดรวบยอดของกิจกรรม

คิดวิเคราะห์
- วิธีการตรวจหาวัตถุพยานของผู้กระทำผิดวิธีการต่างๆ ต้องใช้ความรู้เรื่องใดบ้าง

คิดประยุกต์ใช้
- ทำไมตำรวจกองพิสูจน์หลักฐาน จึงใช้ ลายนิ้วมือ เยื่อกระพุ้งแก้ม เส้นผม เป็นหลักฐานพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

คิดประยุกต์ใช้
- หากคนร้ายใส่ถุงมือ นักเรียนจะหาร่องรอยคนร้ายได้อย่างไร

การประเมินผล

1. ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีม
2. ประเมินกระบวนการคิด

เกณฑ์การประเมินการทำงานและกระบวนการคิด เน้นประเมินเพื่อพัฒนาการคิด และการทำงานร่วมกัน ผู้สอนสามารถศึกษาได้จาก คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฯ ด้านล่างนี้

ที่มา: bet.obec.go.th

คนร้ายเหิม! งัดห้องวิทยาศาสตร์โรงเรียนในจังหวัดนครราชสีมา

คนร้ายได้งัดห้องวิทยาศาสตร์โรงเรียนแห่งหนึ่ง แล้วเข้าไปขโมยเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 10 เครื่อง และเครื่องแปลงสัญญาณวีดีโอ 1 ชุด หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่ชุดสืบสวน ได้เข้าตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุในห้องวิทยาศาสตร์ ร่วมกับเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน และตำรวจเร่งติดตามหาตัวคนร้าย

เมื่อวันที่ 08.30 น. วันที่ 20 กรกฎาคม 2558 เจ้าหน้าที่ตำรวจรับแจ้งว่า เกิดเหตุคนร้ายงัดประตูห้องวิทยาศาสตร์ ตึก 6 ชั้น 4 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ขโมยเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับนักเรียน (tablet PC) จำนวน 10 เครื่อง เครื่องละ 24,000 บาท รวมราคาประมาณ 240,000 บาท และเครื่องแปลงสัญญาณวิดีโออีก 1 ชุด มูลค่าประมาณ 6,000 บาท

จากการสอบถามอาจารย์ บอกว่า ห้องดังกล่าวได้ปิดตั้งแต่ช่วงเย็นของวันศุกร์ที่ 17 กรกฎาคม 2558 ที่ผ่านมา และในช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ก็ไม่มีใครมาทำงาน เมื่อมาถึงเช้าวันนี้เห็นร่องรอยประตูถูกงัด และเข้าไปตรวจสอบภายในห้องเห็นตู้ที่เก็บของถูกรื้อค้นเกือบทุกตู้ และมีทรัพย์สินหลายรายการหายไป จึงแจ้งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบในที่สุด

คำชี้แจงกิจกรรม โคนัน หนูน้อยยอดนักสืบ

1. ในฐานะที่นักเรียนคือทีมสืบสวนของตำรวจกองพิสูจน์หลักฐาน นักเรียนจะต้องเข้าไปยังที่เกิดเหตุเพื่อเก็บร่องรอยหลักฐานของคนร้าย เพื่อนำมาวิเคราะห์ส่งให้ตำรวจพื้นที่
2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ดังนี้

- กลุ่มงานตรวจสถานที่เกิดเหตุ ทำหน้าที่ รับผิดชอบกำหนดขอบเขตสถานที่เกิดเหตุ ต้องครอบคลุมวัตถุพยานที่พบในสถานที่เกิดเหตุ ตัดสินใจหาวิธีการในการตรวจค้นหาและตรวจหาวัตถุพยานที่เหมาะสม และมอบหมายหน้าที่ให้กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง และกลุ่มงานตรวจทางเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา รวมทั้งเป็นผู้ประสานงานระหว่างบุคคลที่อยู่ในการทำงาน
- กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ทำหน้าที่ ตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฟงกับผู้ต้องสงสัย หรือผู้ต้องหา ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงกับสารบนลายพิมพ์นิ้วมือ
- กลุ่มงานตรวจทางเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา ทำหน้าที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ในการตรวจสอบสารพันธุกรรม หรือ DNA ของคนร้าย เพื่อเป็นการตรวจพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคล

3. สมาชิกในแต่ละกลุ่มงาน ร่วมกันวางแผนการทำงาน การเตรียมอุปกรณ์ เพื่อลงเก็บหลักฐานในสถานการณ์ที่เกิดเหตุ
4. แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนการทำงาน ให้สมาชิกกลุ่มอื่นร่วมคิดร่วมเติมเต็ม

ใบงานที่ 1
วิธีการการเก็บสิ่งตรวจจากผู้เสียหาย/ผู้ต้องหา/ผู้ต้องสงสัย

เก็บได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 เก็บเยื่อบุข้างแก้ม ให้ผู้ที่จะถูกเก็บเยื่อบุข้างแก้มบ้วนปากด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง อ้าปากแล้วใช้สำลีพันปลายไม้ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 1 อัน เช็ดที่กระพุ้งแก้มทั้ง 2 ข้าง ประมาณ 4–5 ครั้ง ทำอีก 1 อันในลักษณะเดียวกัน จะได้สำลีพันปลายไม้ที่มีเยื่อบุข้างแก้ม ทั้งหมด 2 อันต่อ 1 คน แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งประมาณ 24 ชั่วโมง (ห้ามผึ่งแดด) บรรจุในซอง
กระดาษ ระบุชื่อผู้ที่ถูกเก็บเยื่อบุข้างแก้ม

วิธีที่ 2 ถอนเส้นผมหรือเส้นขนให้มีรากเส้นผมหรือเส้นขน ติดมาด้วย ประมาณ 15 เส้น บรรจุซองกระดาษหรือซองพลาสติก ระบุชื่อเจ้าของเส้นผมหรือเส้นขน

คำชี้แจง

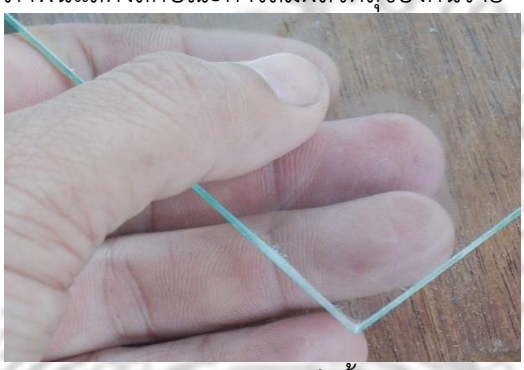
1. ศึกษาวิธีการเก็บสิ่งตรวจจากผู้เสียหาย/ผู้ต้องหา/ผู้ต้องสงสัย ในใบงานที่ 1
2. เขียนรายการสิ่งของที่ต้องใช้เพื่อตรวจเก็บหลักฐานและพิสูจน์หลักฐาน

รายการสิ่งของ	จำนวน	เพื่อใช้สำหรับ	หมายเหตุ

1. **เพราะเหตุใด เยื่อบุกระพุ้งแก้ม จึงสามารถใช้ตรวจสอบสารพันธุกรรมได้**
2. **นอกจาก เยื่อบุกระพุ้งแก้มแล้ว ยังมีสิ่งใดที่อาจพบในที่เกิดเหตุ และสามารถเก็บมาเพื่อตรวจสอบสารพันธุกรรมได้อีก**
3. **เพราะเหตุใดสารพันธุกรรม จึงนำมาตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคลได้**

ใบงานที่ 2
วิธีการเก็บลายนิ้วมือแฝงหาหลักฐาน

1. สำรวจวัตถุพื้นที่ ที่สงสัยว่าคนร้ายจับ
2. นำผงคาร์บอน มาโรยบริเวณนั้นให้ทั่วและใช้แปรงพู่กันปัดออกเบาๆ หรือ เป่าออกเบาๆ ก็จะมองเห็นลายนิ้วมือขึ้นมาทันที
   ภาพนี้แสดงลักษณะการสัมผัสวัตถุของคนร้าย



3. นำผ้าเทปใสขนาดประมาณ 1 นิ้ว มาแปะทับรอยนิ้วมือดังกล่าวแล้วดึงขึ้นมา รอยนิ้วจะติดอยู่ที่ผ้าเทปนั้น แล้วนำผ้าเทปนั้นแปะประกบเข้าอีกด้านหนึ่ง ก็จะทำให้รอยนั้นไม่หลุดออกไปไหน

4. ภาพลายนิ้วมือในผ้าเทปที่ได้ เก็บไปตรวจสอบเข้าคอมพิวเตอร์ ว่าเป็นลายนิ้วมือใครที่สถานีตำรวจ

ดัดแปลงจาก : https://www.gotoknow.org/posts/130112

คำชี้แจง

1. ศึกษาวิธีการเก็บลายนิ้วมือแฝง ในใบงานที่ 2
2. เขียนรายการสิ่งของที่ต้องใช้เพื่อตรวจเก็บหลักฐานและพิสูจน์หลักฐาน

รายการสิ่งของ	จำนวน	เพื่อใช้สำหรับ	หมายเหตุ

1. พื้นผิววัตถุลักษณะใดจะสามารถเก็บรอยได้ดี พร้อมยกตัวอย่าง

- ผิวเรียบที่มีความมัน วาว ลื่น เช่น แก้ว กระเบื้อง พลาสติก เหล็ก จาน มีด ลูกบิด

2. ขั้นตอนใด ขณะเก็บรอยนิ้วมือ ต้องใช้ความระมัดระวังในเรื่องใดบ้าง

- ระวังอย่างให้เกิดฟองอากาศระหว่างการปิดลอกรอยลายนิ้วมือ
- ระวังอย่าใส่ผงฝุ่นมากเกินไป หากผงฝุ่นหนาเกินไป รอยจะไม่ชัดเจน

3. เพราเหตุใดผงคาร์บอน จึงถูกนำมาใช้ในการตรวจหาลอยนิ้วมือ

- เพราะโมเลกุลของผงแป้งที่พรมลงไปนั้นไปเกาะกันกับลายนิ้วมือที่มีน้ำเยื่อนิ้วมืออยู่จึงทำให้ได้ลายนิ้วมือปรากฏขึ้น

ใบงานที่ 3
หน้าที่ผู้ตรวจสถานที่เกิดเหตุ

การแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจสถานที่เกิดเหตุ

ในสถานที่เกิดเหตุบุคคลที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการตรวจสถานที่เกิดเหตุ แบ่งตามหน้าที่ และความรับผิดชอบ ดังนี้

๑. **หัวหน้าทีมตรวจสถานที่เกิดเหตุ** (Team Leader) ซึ่งในกรณีพนักงานสอบสวนควรเป็นผู้รับผิดชอบคดีนั้น ๆ ซึ่งกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

๑.๑ รับผิดชอบในการควบคุมและดูแลความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ชุดตรวจและควบคุมการรักษาสถานที่เกิดเหตุ โดยการกำหนดขอบเขตสถานที่เกิดเหตุต้องครอบคลุมวัตถุพยานที่พบในสถานที่เกิดเหตุ

๑.๒ ตัดสินใจหาวิธีการในการตรวจค้นและตรวจหาวัตถุพยานที่เหมาะสม และมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกหรือผู้ช่วยในทีมให้ชัดเจน

๑.๓ ตัดสินใจในการหาสถานที่ในการควบคุมสั่งการ ตลอดจนเป็นจุดในการควบคุมสั่งการและเป็นจุดที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างการค้นหา และการสืบสวนกับบุคคลทั่วไป เช่น นักข่าว ผู้บังคับบัญชา

๑.๔ เป็นผู้ประสานงานระหว่างบุคคลที่อยู่ในกลุ่มผู้บังคับใช้กฎหมาย เช่น ผู้บังคับบัญชา แพทย์ที่ร่วมชันสูตร เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน เจ้าหน้าที่มูลนิธิที่เป็นผู้ช่วยพนักงานสอบสวน เจ้าหน้าที่เก็บกู้วัตถุระเบิด เจ้าหน้าที่กู้ชีพ เป็นต้น

๑.๕ สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นในการปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าที่ที่เข้าไปภายในสถานที่เกิดเหตุ

๑.๖ ควบคุมและตัดสินใจในการป้องกันบุคคลที่เข้าหรือออกในสถานที่เกิดเหตุ

๑.๗ ควบคุมสั่งการการค้นหาวัตถุพยานอย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๘ มอบคืนสถานที่เกิดเหตุ โดยต้องกระทำหลังจากการตรวจสถานที่เกิดเหตุและรวบรวมวัตถุพยานให้เสร็จสิ้น

๒. **ช่างภาพและผู้ทำบัญชีภาพถ่าย** (Photographer and Photographic log recorder) มีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

๒.๑ ถ่ายภาพทางเข้าก่อนจะเข้าไป รวมถึงสภาพแวดล้อม

๒.๒ ถ่ายภาพเหยื่อและฝูงชนที่อยู่บริเวณสถานที่เกิดเหตุ เพราะบางครั้งผู้กระทำผิดอาจแฝงตัวอยู่ในกลุ่มประชาชนที่อยู่บริเวณโดยรอบ ตลอดจนการควบคุมหรือเคลื่อนย้ายยานพาหนะในบริเวณสถานที่เกิดเหตุ

๒.๓ การถ่ายภาพบริเวณสถานที่เกิดเหตุ แบ่งออกเป็น ๓ ระยะ คือ

๒.๓.๑ การถ่ายภาพระยะไกลที่เห็นบริเวณสถานที่เกิดเหตุโดยรอบ โดยมีป้ายหมายเลขกำกับแสดงตำแหน่งวัตถุพยาน

๒.๓.๒ การถ่ายภาพระยะกลางเป็นการระบุตำแหน่งวัตถุพยาน

๒.๓.๓ การถ่ายภาพระยะใกล้ เป็นการถ่ายภาพวัตถุพยาน โดยในการถ่ายภาพระยะใกล้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบรายละเอียดของลักษณะวัตถุพยานโดยใช้สเกล (ไม้บรรทัด) ให้ปรากฏไว้ในภาพถ่ายด้วย เช่น ขนาด ตำหนิหรือลักษณะพิเศษของวัตถุพยาน เช่น ลักษณะรอยงัด ซึ่งสามารถใช้เชื่อมโยงอุปกรณ์ที่ใช้งัด ลักษณะและขนาดของบาดแผลเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับอาวุธ ซึ่ง **<u>ข้อควรพึงระลึกอยู่เสมอคือ ต้องทำการถ่ายภาพวัตถุพยานก่อนทำการเคลื่อนย้าย</u>**

๒.๔ หลังจากทำการถ่ายภาพตามหลักการแล้ว ในบางกรณีอาจนำวัตถุพยานทั้งหมดมารวมกันแล้วทำการถ่ายภาพอีกครั้ง หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่ถ่ายภาพต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ทำแผนผัง และเจ้าหน้าที่ตรวจค้นวัตถุพยาน เพื่อทำการระบุตำแหน่งวัตถุพยานในแผนผัง แล้วจึงทำการเก็บและหีบห่อวัตถุพยานเพื่อส่งตรวจพิสูจน์ต่อไป

๒.๕ ในบางกรณีที่สถานที่เกิดเหตุซับซ้อนอาจจำเป็นต้องได้ข้อมูลพิมพ์เขียว โดยอาจทำการ ถ่ายภาพพิมพ์เขียว แผนที่ที่เกิดเหตุทุกอย่าง

๒.๖ เตรียมบัญชีควบคุมภาพถ่าย และบัญชีควบคุมแผนผัง (ตามภาคผนวก ข ท้ายคู่มือ)

๓. เจ้าหน้าที่ผู้ทำแผนผัง (Sketch preparer) มีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

๓.๑ เมื่อไปถึงสถานที่เกิดเหตุให้จัดทำแผนที่หรือแผงผังในทันทีโดยกำหนดทิศให้ชัดเจน

๓.๒ แผนผังควรระบุขนาด ลักษณะการกั้นแบ่งบริเวณสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งหมายความรวมถึงการจัดวางสิ่งของ เส้นทางเข้า-ออก เช่น ประตู หน้าต่าง รวมทั้งวัตถุพยานที่พบ โดยต้องมีรายละเอียดตำแหน่งวัตถุพยานต่างๆ และระบุการเรียกชื่อวัตถุพยาน โดยทำการประสานงานกับชุดบันทึกวัตถุพยาน ชุดรวบรวมวัตถุพยาน และชุดตรวจค้นหาวัตถุพยานเพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน

๓.๓ ให้บันทึกสภาพของอาคาร ห้อง เฟอร์นิเจอร์ โดยมีการกำหนดจุดอ้างอิง ในการมองแผนผัง เช่น แผนผังที่มีมุมมองโดยการหันหน้าเข้าหาอาคาร หรือหันหน้าเข้าหาห้องที่เกิดเหตุ เป็นต้น

๓.๔ กำหนดและระบุบริเวณที่จะทำการตรวจค้นหา และให้คำแนะนำกับหัวหน้าทีม สมาชิกที่ทำการตรวจค้นหาวัตถุพยาน ถึงการให้ชื่อวัตถุพยาน และทำการกำหนดบริเวณ วัดบริเวณต่างๆที่ทำแผนผังพร้อมตำแหน่งวัตถุพยาน **<u>การทำแผนผังต้องมีมาตราส่วนบันทึกอยู่ในแผนที่หรือแผนผังที่ทำขึ้น</u>**

๔. เจ้าหน้าที่ผู้บันทึกวัตถุพยาน (Evidence recorder/custodian) มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

๔.๑ เตรียมตารางบัญชีวัตถุพยาน(ตามภาคผนวก ค ท้ายคู่มือ)

๔.๒ เตรียมหีบห่อและวิธีการรักษาวัตถุพยาน ตามหลักวิชาการ

๔.๓ ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ทำแผนผังและเจ้าหน้าที่ตรวจค้นหาวัตถุพยานถึงกรณีเรียกชื่อวัตถุพยาน รวบรวมและบันทึกวัตถุพยานที่พบ

๔.๔ จัดทำบันทึกการรับ-ส่งวัตถุพยาน (ตามภาคผนวก ง ท้ายคู่มือ)

๔.๕ ควบคุมการครอบครองวัตถุพยานจนกว่าจะส่งถึงผู้ตรวจพิสูจน์ รวมทั้งควบคุมห่วงโซ่ของวัตถุพยาน

๔.๖ ประสานงานการส่งวัตถุพยานให้กับพนักงานสอบสวนหรือเจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน

๕. ผู้ตรวจค้นหาวัตถุพยาน (Evidence recovery personnel)

๕.๑ เมื่อค้นพบวัตถุพยานต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ถ่ายภาพ เจ้าหน้าที่ทำแผนผัง ตลอดจนหัวหน้าทีม เพื่อทำการบันทึกรายละเอียด ก่อนทำการเก็บวัตถุพยาน

๕.๒ ให้แจ้งหัวหน้าทีมทราบเกี่ยวกับตำแหน่งที่พบวัตถุพยาน

๕.๓ ให้ทำการบันทึกเวลาที่พบวัตถุพยานและแจ้งกับผู้บันทึกวัตถุพยาน

๕.๔ ประสานงานการเรียกชื่อวัตถุพยานกับเจ้าหน้าที่ชุดบันทึกวัตถุพยานและเจ้าหน้าที่ผู้ทำแผนผัง

๖. ผู้ชำนาญการเฉพาะทาง(specialists) ในบางครั้งมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดหาหรือร้องขอ ผู้ชำนาญพิเศษจากหน่วยงานภายนอก เช่น

- เจ้าหน้าที่จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรืออุตสาหกรรมจังหวัด กรณีการตรวจโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดเหตุ
- กองโยธา หรือ โยธาจังหวัด หรือวิศวกรจาก วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย กรณีต้องการทราบโครงสร้างอาคารสถานที่เกิดเหตุ
- เจ้าหน้าที่การไฟฟ้า กรณีที่เหตุเกี่ยวเนื่องจากกระแสไฟฟ้า
- นักวิทยาศาสตร์เฉพาะด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น สารเคมี สารกัมมันตภาพรังสี หรือ สารชีวภาพ เป็นต้น
- เจ้าหน้าที่เก็บกู้วัตถุระเบิด

แหล่งที่มา: http://www.forensic.police.go.th

คำชี้แจง

1. ศึกษาหน้าที่ของผู้ตรวจสถานที่เกิดเหตุในใบงานที่ 3
2. เขียนรายการสิ่งของที่ต้องใช้เพื่อตรวจเก็บหลักฐานและพิสูจน์หลักฐาน

รายการสิ่งของ	จำนวน	เพื่อใช้สำหรับ	หมายเหตุ

นักสืบโคนัน

1. ครูตรวจสอบอุปกรณ์ที่แต่ละกลุ่มวางแผนไว้ เพื่อใช้สำหรับลงพื้นที่เกิดเหตุ
2. ครูเตรียมชุดฝึก การเก็บรอยนิ้วมือ และการเก็บเยื่อบุข้างแก้มเพื่อเปรียบเทียบดีเอ็นเอ
3. ระหว่างที่นักเรียนทำการทดลอง ครูสามารถไปจัดเตรียมร่องรอย ที่นักเรียนจะเข้ามาแกะรอยสถานที่เกิดเหตุในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนได้
   - แว่นตาดำ ที่มีรอยนิ้วมือคนร้ายตกอยู่ ไกลจาก จุดที่ของศูนย์หาย
   - หน้าต่างมีเศษเสื้อสีเหลืองของคนร้ายที่โดยเกี่ยวขาด
   - มีเศษดินที่ติดมากับรองเท้าผู้ก่อเหตุ หล่นบนพื้น
   - มีเศษผม อาจเป็นผมทำสีหรือผมหยักศก หล่นใกล้ที่เกิดเหตุ ฯลฯ

ครูจะจัดเตรียมไว้บางส่วนก่อนก็ได้ แต่ต้องระมัดระวังว่า จะไม่มีนักเรียนคนใดเห็นสถานที่ก่อน หรือมีการใช้ห้องที่เตรียมพร้อมไว้ก่อนหน้าแล้ว มิเช่นนั้น พยานที่จัดเตรียมไว้ อาจเสียหาย และไม่เป็นตามแผนที่ครูได้วางไว้ ทั้งนี้ การวางแผนเตรียมสถานการณ์จำลองเป็นเรื่องท้าทายสำหรับครู จึงควรไตร่ตรองอย่างรอบคอบ

4. หลังจากนักเรียนได้ฝึกทักษะที่จำเป็นเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ ของแต่ละกลุ่มให้เรียบร้อย และนำนักเรียนไปยังสถานที่เกิดเหตุ
5. เมื่อถึงสถานที่เกิดเหตุที่ครูได้จัดเตรียมเหตุการณ์ไว้เรียบร้อย แจ้งให้นักเรียนเข้าใจเงื่อนไขดังนี้
   - ห้องวิทยาศาสตร์ คือสถานที่เกิดเหตุ สมมุติว่า เหตุการณ์เพิ่งเกิดเมื่อคืนที่ผ่านมา
   - นักเรียนมาในฐานะเจ้าหน้าจากหน่วยสืบสวน หลังจากนี้ ครูจะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่พบเหตุการณ์เป็นคนแรกและเป็นคนโทรแจ้งตำรวจ นักเรียนสามารถสอบสวนครูได้
   - ให้เวลา 20 นาที เพื่อนักเรียนเก็บวัตถุพยาน และแกะรอยคนร้าย
   - ครูให้สัญญาณนักเรียนเริ่มกิจกรรม

คิดวิเคราะห์

ระหว่างที่นักเรียนเก็บวัตถุพยาน ครูคอยสังเกตกระบวนการทำงานเป็นทีม ทักษะที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ ความรอบคอบในกระบวนการทำงาน เพื่อใช้พัฒนาคุณลักษณะหรือทักษะให้กับนักเรียนในครั้งต่อไป

ตรวจสอบลายนิ้วมือ ให้ทำการแกะลายนิ้วมือ กลุ่มที่เก็บวัตถุพยานอื่น เช่น รูปถ่าย เส้นผม ให้เก็บใส่ซอง และลงทะเบียนให้เรียบร้อย

7. อธิบายถึงกิจกรรม “ใครคือคนร้าย” ที่จะดำเนินการในครั้งต่อไป
   - ให้นักเรียนเก็บรักษาวัตถุพยานที่ไม่ต้องเข้าไปตรวจสอบในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ไว้กับตนเอง ส่วนวัตถุพยานที่ต้อง

ตรวจสอบสารพันธุกรรม ให้นำมาให้ครู ครูจะนำไปตรวจและส่งผลการตรวจคืนในครั้งต่อไป

- ครั้งต่อไป ครูจะมีผู้ต้องสงสัย 3 คน ให้นักเรียนช่วยกันลงข้อสรุปโดยใช้ข้อมูลจากวันนี้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อค้นหาผู้ร้ายตัวจริง

8. ครูใช้คำถาม

คิดวิเคราะห์

- วัตถุพยานในที่เกิดเหตุ ทำให้นักเรียนได้ข้อมูลเบื้องต้นอะไรบ้าง

คิดประเมินค่า

- ข้อมูลที่นักเรียนได้จากการตรวจสอบวัตถุพยาน เพียงพอที่จะค้นหาคนร้ายตัวจริงในครั้งหน้าหรือไม่ ถ้าไม่ครบยังขาดอะไร

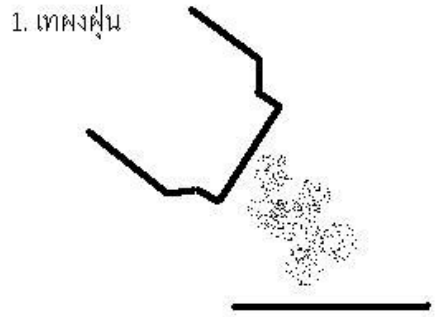
ประเมินตนเอง

- นักเรียนได้ความรู้อะไรเพิ่มเติมจากทำกิจกรรมครั้งนี้

ใบกิจกรรม
การเก็บรอยนิ้วมือ

อุปกรณ์

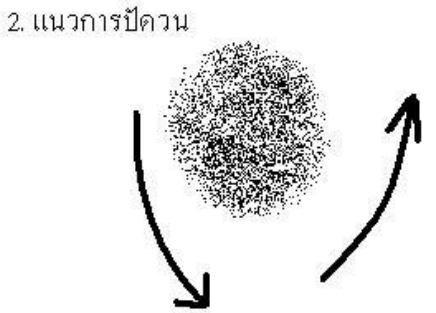
1. แก้วน้ำทำความสะอาด ถูกห่อด้วยกระดาษ เท่ากับสมาชิกในกลุ่ม
2. ผงคาร์บอน
3. พู่กัน
4. เทปใส 1 นิ้ว
5. ดินสอ 2B
6. กระดาษ

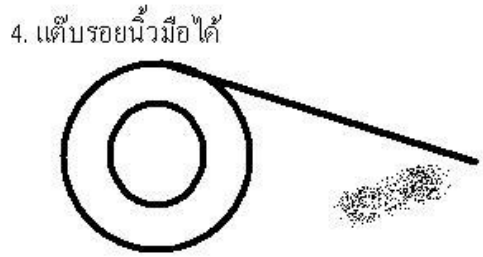


วิธีฝึก

เก็บรอยนิ้วมือจากแก้วน้ำ

1. นักเรียนจับแก้วน้ำ เพื่อสร้างร่องรอยบนแก้วน้ำ หลังจากนั้นให้ใส่ถึงมือยาง
2. เทผงคาร์บอนลงในกระดาษ พอประมาณ แล้วใช้พู่กันจุ่มบนผงคาร์บอนเล็กน้อย
3. นำพู่กันมาระบายรอบๆ แก้ว อย่างเบามือ จนเห็นลอยนิ้วมือ
4. ใช้พู่กันปัดออกเบาๆ ผงคาร์บอนจะเกาะติดกับไขมันของลายนิ้วมือซึ่งมีประจุบวกทำให้รอยนิ้วมือปรากฏขึ้น
5. ใช้เทปใสประมาณ 1 นิ้ว แปะทับรอยดังกล่าว แล้วดึงขึ้นมา จะได้รอยนิ้วมือที่ติดอยู่บนเทปใส แล้วนำเทปใสมาแปะบนกระดาษสีขาว พื้นเรียบ (หรือประกบเข้าอีกด้านหนึ่งก็ จะได้รอยนิ้วมือบนเทปใส แต่ในขั้นตอนนี้ควรระวังไม่ให้มีอากาศเข้าไปในเทปใสใน ระหว่างการเก็บรอยนิ้วมือ)





นักเรียนสามารถศึกษาวิธีการเพิ่มเติมได้จาก

1. https://www.youtube.com/watch?v=RT9Hr
2. https://www.youtube.com/watch?v=tqFzV

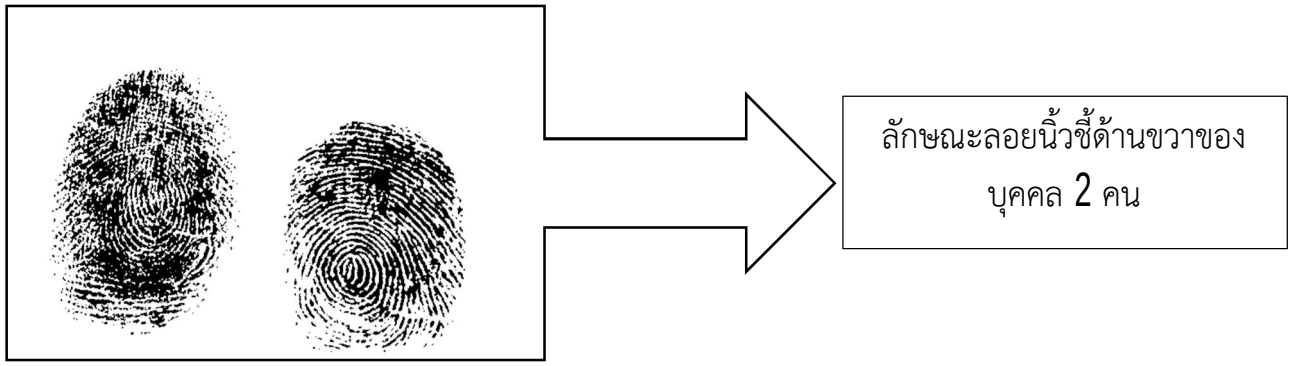
เก็บรอยนิ้วมือตนเอง

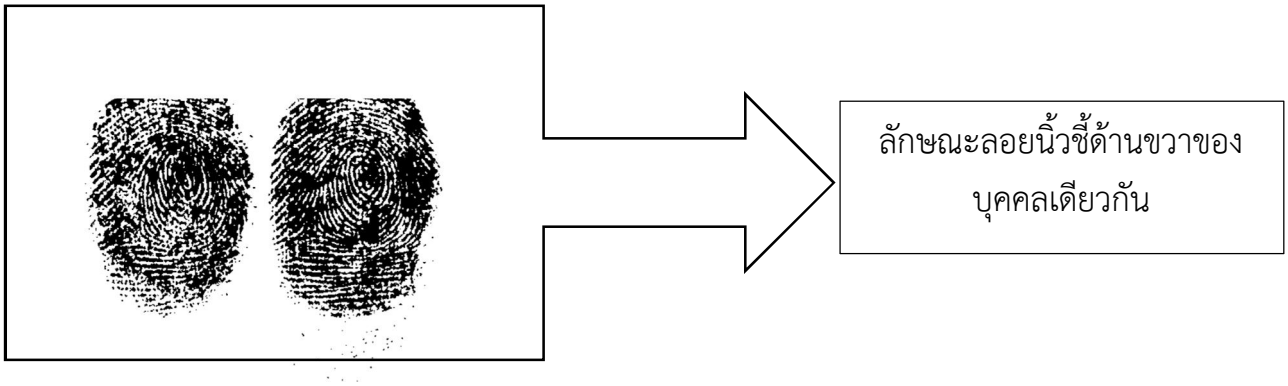
1. ใช้ ดินสิ 2B ฝนลงบนกระดาษสีขาว ขนาด 1*1 นิ้ว โดยประมาณ จนทึบและมีผงคาร์บอนจากดินสอติดบนกระดาษ
2. ใช้นิ้วเดียวกับที่สร้างร่องรอยบนแก้วน้ำ ถูลงบนกระดาษที่ได้ระบายสีไว้ จนนิ้วเปื้อนด้วยสีดำด้วยผงดินสอ นำนิ้วไปแปะทับรอยบนเทปใส
3. ลอกเทปใสออกมาแปะลงบนกระดาษแผ่นเดียวกับที่เก็บลอยนิ้วมือได้จากแก้วน้ำ

6. นำภาพลายนิ้วมือที่อยู่บนเทปไปเปรียบเทียบกันทั้งของตนเองและของเพื่อนว่ามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

นักเรียนสามารถศึกษาวิธีการเพิ่มเติมได้จาก
https://www.youtube.com/watch?v=MZiUpaiuN8o

ตัวอย่างลอยนิ้วมือ

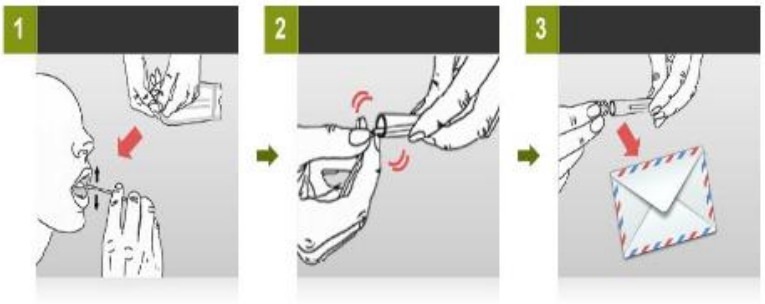




รม

เปรียบเทียบดีเอ็นเอ

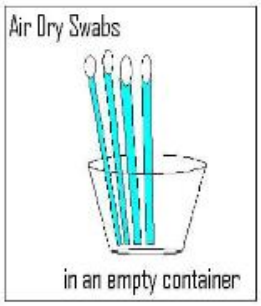
1. เตรียมอุปกรณ์
   - น้ำยาบ้วนปาก
   - สำลีพันปลายไม้
   - น้ำยาฆ่าเชื้อ
   - ซองกระดาษ
2. ผู้เก็บ ทำความสะอาดมือ เช็ดให้แห้ง ใส่ถุงมือยาง และผ้าปิดปาก
3. ให้ผู้ที่จะถูกเก็บเยื่อบุข้างแก้มบ้วนปากด้วยน้ำเปล่า 1 ครั้ง อ้าปากแล้วใช้สำลีพันปลายไม้ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 1 อัน เช็ดที่กระพุ้งแก้มทั้ง 2 ข้าง ประมาณ 4-5 ครั้ง ทำอีก 1 อัน ในลักษณะเดียวกัน จะได้สำลีพันปลายไม้ที่มีเยื่อบุข้างแก้ม ทั้งหมด 2 อัน ต่อ 1 คน แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งประมาณ 24 ชั่วโมง (ห้ามผึ่งแดด) บรรจุในซองกระดาษ ระบุชื่อผู้ที่ถูกเก็บเยื่อบุข้างแก้ม



ข้อควรระวัง

ควรให้ความสำคัญกับความสะอาด และสำลีควรซื้อจากร้านขายยา ซึ่งจะเป็นสำลีผันก้านที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

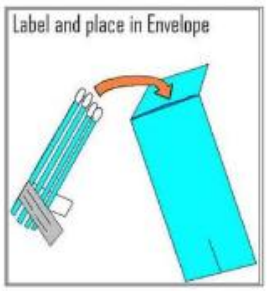
ก.



ก. ผึ่งลมให้แห้ง

(ห้ามตากแดด และใช้ความร้อน)

ข.



ข. ติดฉลาก, ระบุ

รายละเอียดให้ครบถ้วน

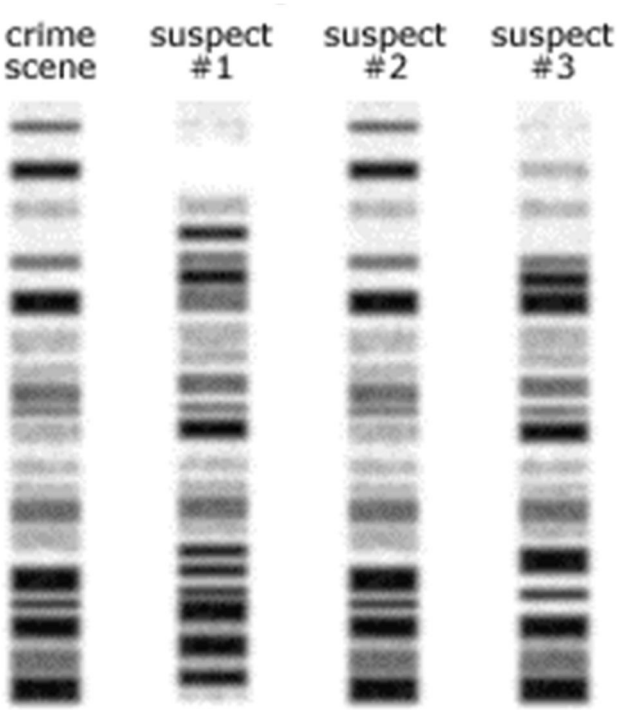
และบรรจุใส่ซองกระดาษ

แหล่งที่มา: http://www.science.police.go.th/Download/intro_newdna.pdf

ใครคือคนร้าย

1. ครูนำภาพ และวัตถุพยานที่เจอในบ้านคนร้ายมาให้นักเรียนพิจารณา โดยยังไม่แสดงผลการวิเคราะห์สารพันธุกรรม แต่ให้ข้อมูลหลักฐานพยานที่ได้จากผู้ต้องสงสัย เช่น เสื้อยืด รองเท้า เป็นต้น
2. ครูให้นักเรียนใช้หลักฐานที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุ วิเคราะห์หาความเชื่อมโยง เพื่อค้นหาคนร้ายตัวจริง (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที) โดยนักเรียนแต่ละคน เขียนหมายเลข ผู้ต้องสงสัย ที่คิดว่า คือผู้ร้ายตัวจริง ในกระดาษ
3. เมื่อนักเรียนระบุคนร้ายตัวจริงแล้ว ครูให้ข้อมูลเพิ่มเติม ผลการตรวจ DNA ของ ผู้ต้องสงสัยแต่ละคน กับ ผลการตรวจ DNA จากวัตถุพยานที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุ และ ลอยนิ้วมือของคนร้ายที่ตำรวจทำหลักฐานไว้

ภาพด้านล่าง คือ ตัวอย่างที่ครูสมมุติว่า เป็นผลการตรวจ DNA ที่ได้จากห้องทดลอง โดย DNA ซ้ายมือสุด (Crime Scene) เป็น DNA ของคนร้ายที่เก็บได้จากที่เกิดเหตุ ส่วน 3 อันดับที่เหลือ เป็น DNA ของผู้ต้องสงสัยหมายเลข 1-3 ที่เก็บจากเยื่อบุข้างแก้ม



ผู้ต้องสงสัย A

ผู้ต้องสงสัย B

ผู้ต้องสงสัย C

4. ให้นักเรียนวิเคราะห์วัตถุพยานที่ได้รับเพิ่มเติม และตัดสินใหม่อีกครั้ง
5. ครูสุ่มถามนักเรียนว่า

คิดประเมินค่า

- เมื่อได้วัตถุพยานเพิ่มเติมแล้ว นักเรียนยืนยันคำตอบเดิมหรือไม่ ถ้าเปลี่ยน เพราะเหตุใด
- สำหรับนักเรียนที่ไม่เปลี่ยนคำตอบ เพราะเหตุใดถึงมั่นใจในคำตอบนั้น

6. สรุปกิจกรรม

คิดสร้างสรรค์

- ให้นักเรียนเขียนเรียงความ หัวข้อ “การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์กับกระบวนการยุติธรรม”

การประเมินผล

1. ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีม
2. ประเมินกระบวนการคิด

เกณฑ์การประเมินการทำงานและกระบวนการคิด

การประเมินจะเน้นประเมินเพื่อพัฒนาการคิด และการทำงานร่วมกัน ผู้สอนสามารถศึกษาได้จากคู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนฯ ด้านล่างนี้

ที่มา: bet.obec.go.th

ขั้นตอนเตรียมวัตถุพยาน เป็นความท้าทายของครูผู้สอน ที่จะซ่อนเงื่อนงำให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดโดยใช้วิจารณญาณจากหลักฐานเพื่อการตัดสินใจ โดยเฉพาะ ลอยพิมพ์ลายนิ้วมือ ในนักเรียนเก็บได้ในที่เกิดเหตุ กับลอยนิ้วมือต้องมีที่สอดคล้องกัน 1 คน

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

1.	นายการุณ สกุลประดิษฐ์	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2.	นายบุญรักษ์ ยอดเพชร	ผู้ช่วยเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3.	นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
4.	นางสุกัญญา งามบรรจง	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ผู้รับผิดชอบโครงการ

1.	นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาและส่งเสริมการนิเทศ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
2.	นางเสาวภา ศักดา	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
3.	นางสาวพรนิภา ศิลป์ประคอง	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
4.	นายศิริชัย มากมูลผล	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
5.	นางณัฐา เพชรธนู	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

คณะทำงานยกร่าง

1.	นางอัจฉรา จันทพลาบูรณ์	ข้าราชการบำนาญ
2.	นางจรีรัตน์ ปานพรหมมินทร์	ข้าราชการบำนาญ
3.	นายกระจาย คงสง	ข้าราชการบำนาญ
4.	นายไกรศักดิ์ กาจนเกรียงไกร	บริษัททรูปลูกปัญญา
5.	นางจรรยา แก้วเช่า	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่
6.	นางสาวจงกลณี จันทรังษ์	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1
7.	นางรัญญาภัทร์ อัยรา	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2
8.	นายพิพัฒน์ ภู่ภิญโญ	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคุยบ้านโอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1
9.	นายขวัญใจ อุดมรัตน์	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านแกวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

10.	นางนิรมล บัวเนียม	ครู โรงเรียนวัดเจ้ามูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
11.	นางสาววรรณี พจน์พัฒนพล	ครู โรงเรียนวัดดอนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 1
12.	นายณัฐพงษ์ บุญปอง	ครู โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2
13.	นายธนวุฒิ รัตนดอน	ครู โรงเรียนบ้านดู่ (สหราษฎร์วิทยา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 3
14.	นายกฤษดา จำปามูล	ครู โรงเรียนบ้านมูลมันโนนอุดมสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6
15.	นายกู้เกียรติ สุกใส	ครู โรงเรียนอนุบาลบรรพตพิสัย (วัดส้มเลี้ยว) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2
16.	นายสมพร นาคพิทักษ์	ครู โรงเรียนบ้านปงสนุก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 1
17.	นายธวัช หนักแน่น	ครู โรงเรียนบ้านเพชรน้ำผึ้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2
18.	นายภูวณัฐ ศิริโภคกุล	ครู โรงเรียนซับน้อยเหนือวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4
19.	นายชรินทร์ วัฒนธีรางกูล	ครู โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9
20.	นางสาวรัชนี รูปสวย	ครู โรงเรียน ภ.ป.ร. ราชวิทยาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9
21.	นางสาวเสาวตรี นุ่มนวม	ครู โรงเรียนศรัทธาสมุทร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10
22.	นายธัญวัฒน์ กาบคำ	ครู โรงเรียนสา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37
23.	นายอัศวิน กลับมา	ครู โรงเรียนหนองบัวพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37
24.	นางสาววิมลรัตน์ กาญจนโพธิ์	ครู โรงเรียนวิทยานุกูลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
25.	นายลือชัย ทิพรังศรี	ครู โรงเรียนหนองฉางวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42
26.	นางนัยนา อุปกูล	ครู โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เชียงใหม่ สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

27.	นางสายใจ สังขพันธ์	ครู โรงเรียนเศรษฐเสถียรในพระราชูปถัมภ์ สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
28.	นางลำไย สนั่นรัมย์	รองผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา
29.	นางสาวสมพร สามทองกล่ำ	ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
30.	นางสาวธัญนันท์ แก้วเกิด	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
31.	นางสาวกัญญา อินสอน	นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
32.	นางจิณห์นิภา ดำสนิท	พนักงานบันทึกข้อมูล สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
33.	นางอภันตรี อมราพิทักษ์	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน
34.	นางวันดี จิตรไพรวรรณ	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน
35.	นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาและส่งเสริมการนิเทศ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
36.	นางเสาวภา ศักดา	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
37.	นายสิริชัย มากมูลผล	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
38.	นางวรณัน ขุนศรี	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
39.	นางสาวจรูญศรี แจบไธสง	นักวิชาการศึกษาชาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
40.	นางณัฐา เพชรธนู	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
41.	นายพุฒิพงษ์ เจริญชาศรี	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

คณะบรรณาธิการกิจ

1.	นางศกุนตลา สุขสมัย	รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
2.	นางลำไย สนั่นรัมย์	รองผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษา
3.	นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาและส่งเสริมการนิเทศ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
4.	นางเสาวภา ศักดา	นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
5.	นางณัฐา เพชรธนู	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
6.	นางสาวโชติมา หนูพริก	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
7.	นางสาวจรูญศรี แจบไธสง	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
8	นางสาววิมล จรุงจรส	นักวิชาการอิสระ

ศิลปกรรมและออกแบบปก

นางณัฐา เพชรธนู	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา