



ບາກທີ່ 14 ເລີ່ມຕົ້ນການແກ້ປັດຍາ

ເລື່ອງທີ່ ບາກນຳ



ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

1. ใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

.....1.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีการใช้การทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

.....1.2 ผลการทดลองจะต้องสอดคล้องกับสมมติฐาน

.....1.3 การเขียนสมมติฐานควรระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามให้ชัดเจน

.....1.4 นิยามเชิงปฏิบัติการช่วยในการกำหนดวิธีและขอบเขตของการทดลอง

.....1.5 การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ไม่มีผลต่อค่าของตัวแปรตาม

ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

2. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อผสมสารละลาย A กับสารละลาย B จะมีฟองแก๊สเกิดขึ้น ในการศึกษาอัตราการเกิดแก๊สของปฏิกิริยาดังกล่าว นักเรียนคนหนึ่งได้ทำการทดลองดังนี้

1. ใส่สารละลาย A 0.5 mol/L ปริมาตร 5 mL ลงในหลอดทดลองที่ 1 และสารละลาย B 0.5 mol/L ปริมาตร 5 mL ลงในหลอดทดลองที่ 2
2. เทสารละลายในหลอดทดลองที่ 1 ลงในหลอดทดลองที่ 2 ที่อุณหภูมิห้องและวัดอัตราการเกิดแก๊ส
3. ทำซ้ำข้อ 1–2 แต่ก่อนผสมให้นำหลอดทดลองทั้งสองหลอดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 70 °C ประมาณ 2 นาที
4. ทำซ้ำข้อ 3 แต่แช่หลอดทดลองทั้งสองหลอดในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 10 °C แทนน้ำร้อน

ตั้งสมมติฐาน ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ พร้อมกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรตาม โดยกรอกข้อมูลในกรอบที่กำหนดให้

ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

สมมติฐาน

.....

.....

.....

ตัวแปร

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่.....

.....

.....

ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรตาม

.....

.....

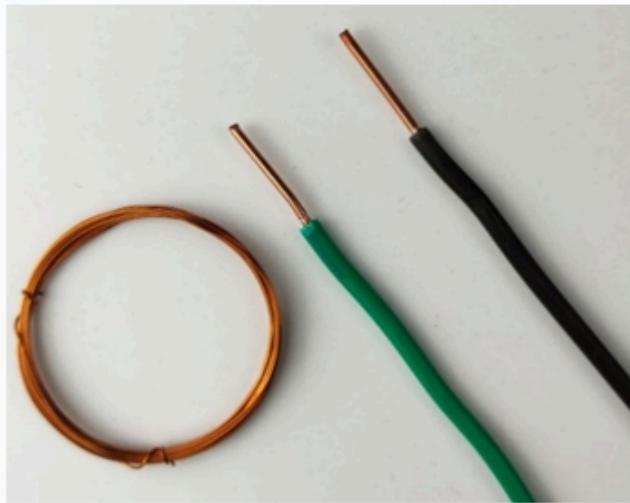
.....

14.1 บทนำ

ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเคมี สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ หรืออุตสาหกรรมได้ ดังตัวอย่าง

ความรู้เรื่องสมบัติของธาตุ

Cu



ทองแดงเป็นโลหะที่นำไฟฟ้าได้ดี จึงนำมาทำเป็นสายไฟฟ้า

Co-60



โคบอลต์-60 เป็นธาตุกัมมันตรังสีที่แผ่รังสีแกมมา มีการใช้ประโยชน์หลากหลาย เช่น เปลี่ยนสีอัญมณี

14.1 บทนำ

ความรู้เรื่องแก๊สและสมบัติของแก๊ส



การเจาะกระป๋องนมชั้นหวาน 2 รู ทำให้อากาศเข้าไปแทนที่นมชั้นหวานได้ จึงช่วยให้นมชั้นหวานไหลได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นหลักการเดียวกันกับการเจาะรูเล็ก ๆ ที่ฝาแก้วกาแฟ เพื่อให้กาแฟไหลจากช่องสำหรับดื่มได้อย่างต่อเนื่อง

14.1 บทนำ

ความรู้เรื่องเคมีไฟฟ้า



แบตเตอรี่แอลคาไลน์



แบตเตอรี่ตะกั่ว



แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

ความรู้เรื่องเคมีไฟฟ้านำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่ต่าง ๆ เช่น แบตเตอรี่แอลคาไลน์ แบตเตอรี่ตะกั่ว แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

14.1 บทนำ

ความรู้เรื่องพอลิเมอร์



ความรู้เรื่องพอลิเมอร์นำมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น
กล่องพลาสติก ขวดน้ำพลาสติก

14.1 บทนำ

โครงการฝนหลวง

โครงการฝนหลวง มีการใช้ความรู้ ทางเคมี ในการแก้ปัญหา ก่อกำเนิดจากพระราชดำริของ พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ที่ทรงห่วงใย ต่อความเดือดร้อนของประชาชนอันเนื่องมาจาก สภาวะแห้งแล้ง ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผันแปรและความคลาดเคลื่อนของธรรมชาติ เช่น ฤดูฝนเริ่มต้น ล่าช้าเกินไปหรือหมดเร็วกว่าปกติ ฝนทิ้งช่วงระยะยาวในระหว่างฤดูฝน ซึ่งสภาวะแห้งแล้งดังกล่าวมี แนวโน้มว่าจะรุนแรงขึ้น

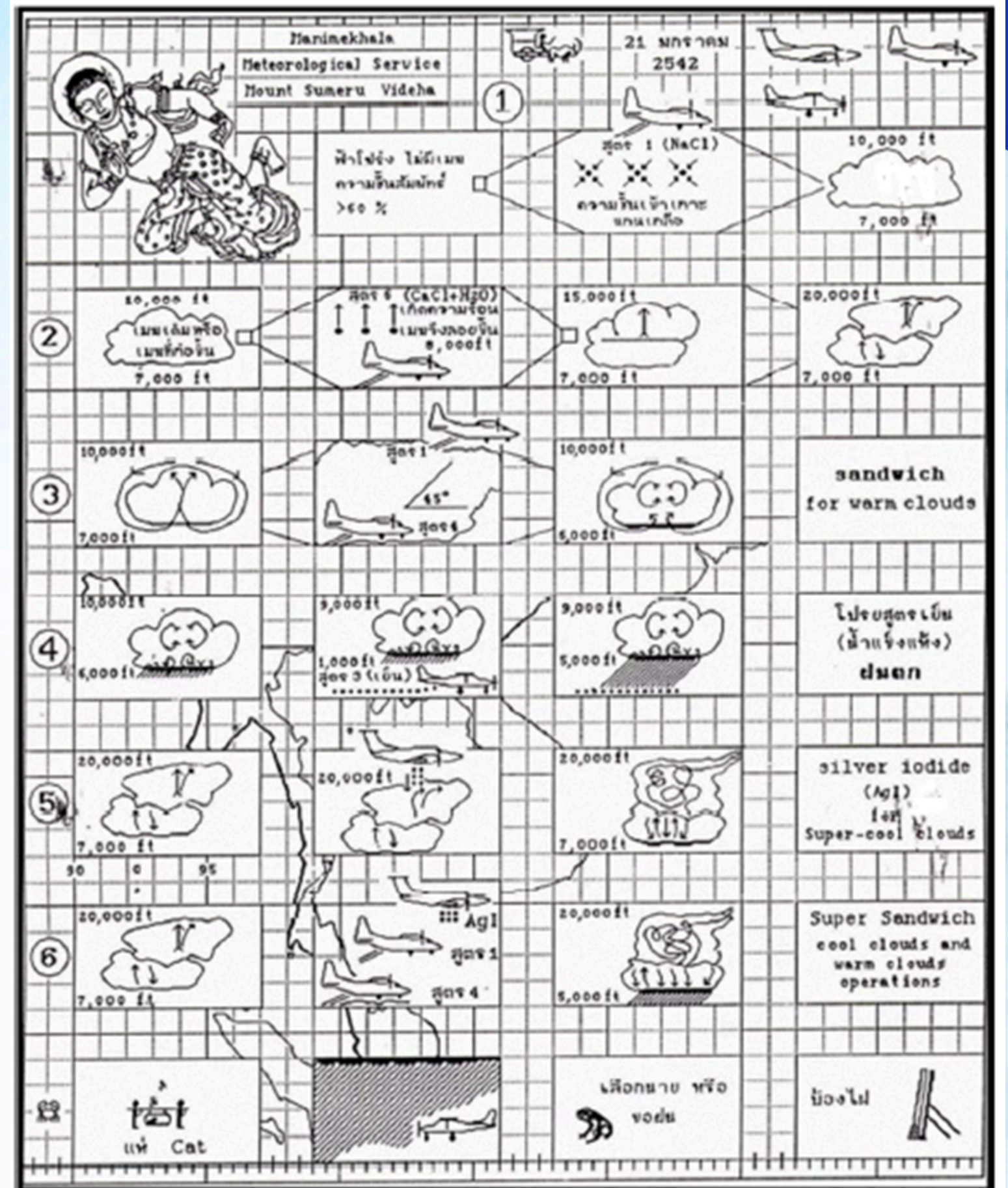


เช่น ฤดูฝนเริ่มต้น ล่าช้าเกินไปหรือหมดเร็วกว่าปกติ ฝนทิ้งช่วงระยะยาวในระหว่างฤดูฝน ซึ่งสภาวะแห้งแล้งดังกล่าวมี แนวโน้มว่าจะรุนแรงขึ้น

14.1 บทนำ

โครงการฝนหลวง

การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุที่ทำให้สภาพแวดล้อมของธรรมชาติเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้สภาพอากาศจากพื้นดินถึงระดับฐานเมฆไม่เอื้ออำนวยต่อการรวมตัวของเมฆ และยากต่อการเหนี่ยวนำให้ฝนตกลงสู่พื้นดิน ทำให้ฝนไม่ตกหรือตกแต่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปกติ แต่ทรงเชื่อมั่นว่า “การตัดแปรอากาศเพื่อให้เกิดฝน” น่าจะเป็นมาตรการหนึ่งที่จะป้องกันและแก้ไขปัญหานี้ได้ และทรงพระราชทาน “ตำราฝนหลวง” เพื่อเป็นแนวปฏิบัติในการแก้ปัญหาดังกล่าว



14.1 บทนำ

การทำฝนหลวง สามารถแบ่งเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นก่อกวน ชั้นเลี้ยงให้อ้วน และชั้นโจมตี โดยศึกษา รายละเอียดได้ดังนี้



<https://youtu.be/E19edjCnZzo>

14.1 บทนำ

ขั้นก่อน เป็นการตัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งหรือเสริมการเกิดหรือการก่อรวมตัวของเมฆ
ดังขั้นตอนที่ 1 ในตำราฝนหลวง



เมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 60 ใช้เครื่องบินโปรยโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่ระดับความสูง 7,000 ฟุต เนื่องจาก NaCl เป็นสารที่มีสมบัติดูดซับความชื้น จึงเป็นแกนเหนียวนำให้ความชื้นหรือไอน้ำรอบ ๆ มารวมกันเป็นก้อนเมฆ ก้อนเมฆที่ได้นี้มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส จึงเรียกว่า เมฆอุ่น

14.1 บทนำ

ชั้นเลี้ยงให้อ้วน เป็นการตัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งหรือเสริมการเจริญของเมฆให้มีขนาดใหญ่ และหนาแน่นมากขึ้น ดังขั้นตอนที่ 2 ในตำราฝนหลวง



เมื่อเมฆอ่อนก่อตัวจนมียอดสูงถึง 10,000 ฟุต ใช้เครื่องบินโปรยแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) ที่ระดับสูงกว่าฐานเมฆ 1,000 ฟุต เมื่อ CaCl_2 ละลายน้ำแล้วจะคายความร้อน ส่งผลให้อุณหภูมิในก้อนเมฆสูงขึ้น ละอองน้ำเกิดการระเหยเป็นไอน้ำลอยสูงขึ้น ทำให้เกิดลมพาอากาศและความชื้นจากรอบข้างเพิ่มเข้ามา

14.1 บทนำ

ชั้นเลี้ยงให้อ้วน เป็นการตัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งหรือเสริมการเจริญของเมฆให้มีขนาดใหญ่ และหนาแน่นมากขึ้น ดังขั้นตอนที่ 2 ในตำราฝนหลวง



เมื่อไอน้ำลอยตัวขึ้นไปกระทบกับอากาศเย็นที่ระดับสูงจะควบแน่นกลับเป็นละอองน้ำ กระบวนการระเหยและควบแน่นนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นกระบวนการลูกโซ่ทำให้ก้อนเมฆ ขยายตัวใหญ่ขึ้นจนยอดเมฆอาจสูงถึงระดับ 18,000 ฟุต ขึ้นไป เมฆบริเวณนี้มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียสจึงเรียกว่า เมฆเย็น

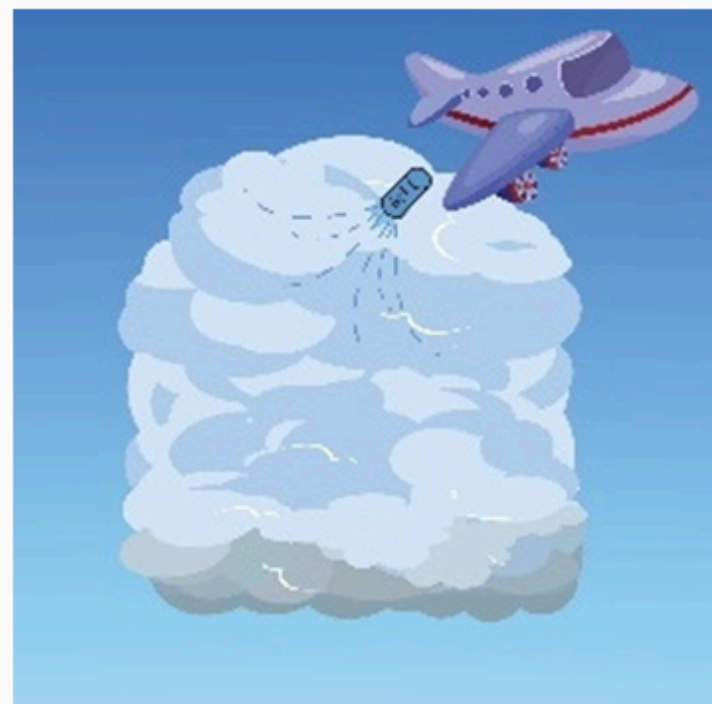
14.1 บทนำ

ชั้นโจมตี เป็นการดัดแปรสภาพอากาศเพื่อเร่งให้เมฆที่รวมตัวหนาแน่นแล้วตกเป็นฝนลงสู่พื้นที่เป้าหมาย แบ่งได้ดังนี้

การโจมตีเมฆอุ่น แบบเซนวิช



การโจมตี เมฆเย็น

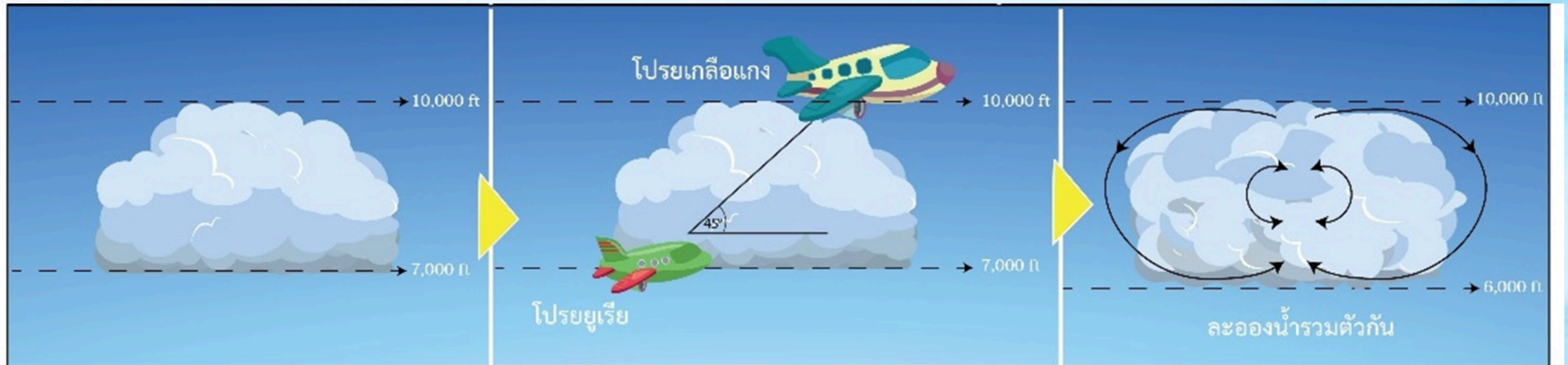


การโจมตีก้อนเมฆ แบบซูเปอร์คอเรียนวิช



14.1 บทนำ

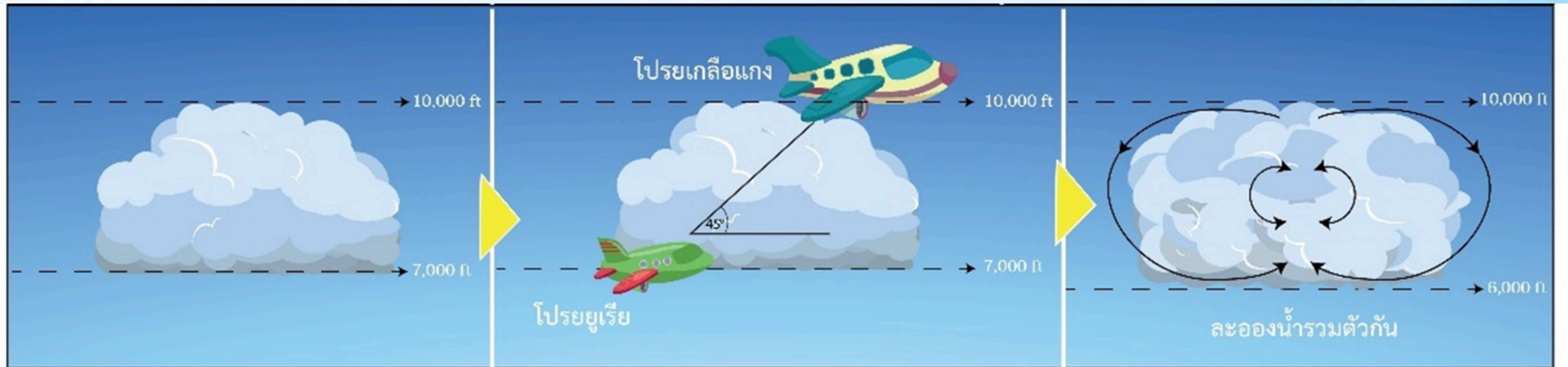
การโจมตีแบบขลุ่ยแบบเชนวิช ดั้งขั้นตอนที่ 3 ในตำราฝนหลวง



ใช้เครื่องบิน 2 ลำ ลำที่ 1 บินที่ระดับความสูง 9,000–10,000 ฟุต (ไพล์เมฆ–ยอดเมฆ) ส่วนเครื่องบินลำที่ 2 บินที่ระดับความสูง 7,000 ฟุต (ฐานเมฆ) ทำมุมเยื้องกัน 45 องศา

14.1 บทนำ

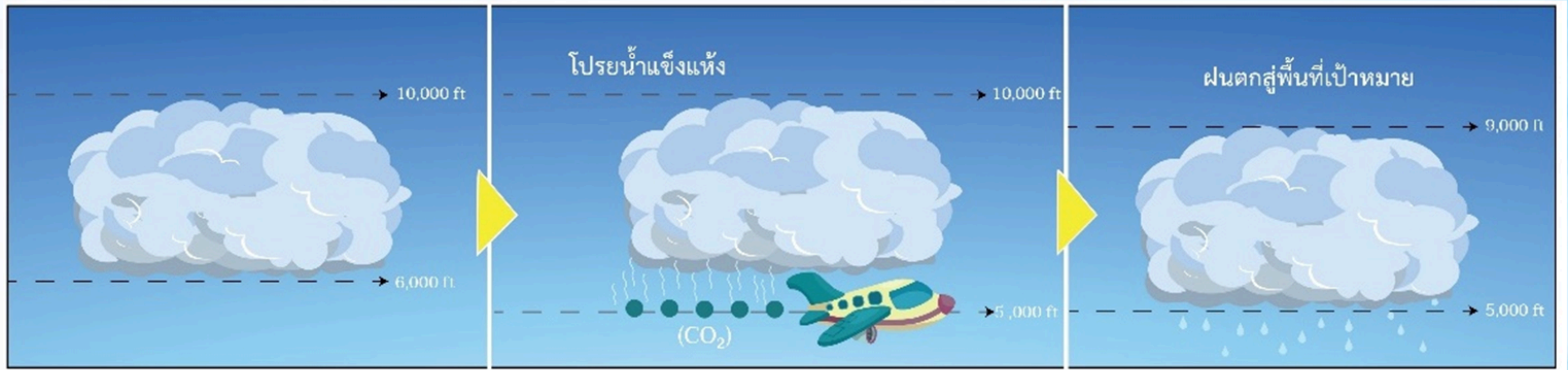
การโจมตีแบบขุ่นแบบเชนวิซ ดั้งชั้นตอนที่ 3 ในตำราฝนหลวง



- เครื่องบินลำที่ 1 โปรย NaCl เพื่อเป็นแกนเหนียวนำไอน้ำรอบ ๆ ก้อนเมฆให้มารวมกันมากขึ้น
 - เครื่องบินลำที่ 2 โปรยผงยูเรีย (urea) เพื่อลดอุณหภูมิของฐานเมฆ เนื่องจากยูเรียเมื่อละลายในน้ำจะดูดความร้อน
- ละอองน้ำจำนวนมากในก้อนเมฆเกิดการรวมกันและฐานเมฆลดต่ำลง จนเมฆใกล้ตกเป็นฝนหรือตกเป็นฝนในที่สุด

14.1 บทนำ

การโจมตีแบบขุ่นแบบเชนวนิช เสริมการโจมตี ดั้งชั้นตอนที่ 4 ในตำราฝนหลวง



หากกลุ่มเมฆฝนนี้ยังไม่ตกมาเป็นฝนหรือยังไม่เคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่เป้าหมาย ให้เสริมการโจมตีโดยใช้เครื่องบินโปรยน้ำแข็งแห้ง (dry ice หรือคาร์บอนไดออกไซด์แข็ง) ซึ่งมีอุณหภูมิ -78 องศาเซลเซียส ที่ระดับต่ำกว่าฐานเมฆ 1,000 ฟุต เพื่อชักนำให้ฐานเมฆเคลื่อนตัวต่ำลง และเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่เป้าหมาย

14.1 บทนำ

การโจมตีเมฆเย็น ดั้งขั้นตอนที่ 5 ในตำราฝนหลวง



ใช้เครื่องบิน บินที่ระดับความสูงประมาณ 21,500 ฟุต เพื่อยิงพลุซึ่งบรรจุซิลเวอร์ไอโอไดด์ (AgI) ลงบนยอดเมฆ ซึ่งที่ระดับความสูงนี้มีอุณหภูมิ -8 ถึง -12 องศาเซลเซียส และถ้ามีกระแสลมอากาศในก้อนเมฆไหลขึ้นมากกว่า 1,000 ฟุตต่อนาที รวมทั้งมีปริมาณน้ำเย็นจัดไม่ต่ำกว่า 1 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะเหมาะสมต่อการทำให้เกิดเป็นไอน้ำเย็นยิ่งยวด (super cooled vapor)

14.1 บทนำ

การโจมตีเมฆเย็น ดั้งชั้นตอนที่ 5 ในตำราฝนหลวง



ไอน้ำเย็นยิ่งยวดจะเกาะรอบแกน AgI ได้เป็นผลึกน้ำแข็งที่มีขนาดใหญ่พอที่จะหล่นลงมารวมตัวกับไอน้ำและละอองน้ำในเมฆอู่น้ำ กลายเป็นฝนตกลงมาสู่พื้นดิน

14.1 บทนำ

การโจมตีก่อนแบบระบบซูเปอร์แซนวิช ดั้งขั้นตอนที่ 6 ในตำราฝนหลวง



ใช้เครื่องบิน 3 ลำ โดยให้เครื่องบิน 2 ลำ โจมตีเมฆอุ่นแบบแซนวิช และในขณะเดียวกันเครื่องบิน
อีก 1 ลำ โจมตีเมฆเย็น เพื่อทำให้ฝนตกหนักและต่อเนื่อง

**เคมีจะไม่ยากถ้า
นักเรียนเปิดใจ**