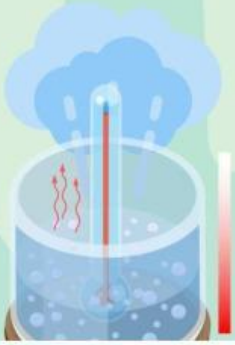
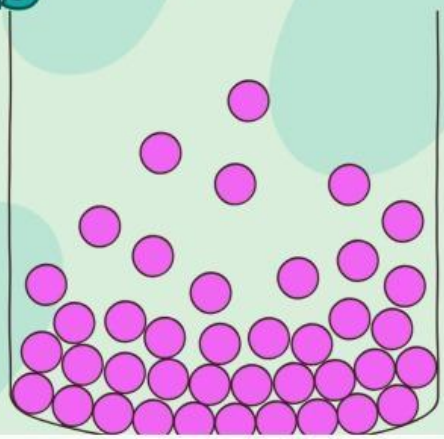
สถานการณ์ที่ 2
การเปลี่ยนแปลง
ของสารสถานะของเหลว





สถานการณ์ที่ 2
การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

ตุ้มและครอบครัวไปแช่ออนเซ็น พอไปถึงบ่อน้ำ ตุ้มสังเกตเห็นไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำ (การกลายเป็นไอ) ตุ้มตื่นเต้นและแปลกใจจึงถามแม่ว่ามีไอน้ำขึ้นมาจากบ่อน้ำได้อย่างไร

นักเรียนมาช่วยตุ้มวิเคราะห์ว่า ทำไม ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำโดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า ทำไม ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำ โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำได้อย่างไร

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเมื่อสารได้รับความร้อน สารเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสถานะของเหลวไปเป็นแก๊ส เรียกว่ากระบวนการระเหย

น้ำในบ่อออนเซ็นที่เป็นของเหลว มีอุณหภูมิสูง (ประมาณ 40-60°C) เมื่อได้รับพลังงานความร้อนจึงเกิดการระเหยกลายเป็นไอน้ำที่เป็นแก๊ส เรียกว่าการระเหย

วิเคราะห์ปัญหา	วิเคราะห์ปัญหา อธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์	ระบุเหตุผล

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียน ตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบ **"ทำไม ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำ**โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

ตั้งคำถาม	ความรู้เดิมที่นำมาใช้	ความรู้จากแหล่งอื่นๆ

- เพราะอะไร ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำ
- เคยเห็นไอร้อนลอยขึ้นจากอาหารร้อนๆ แก้วน้ำร้อน
- การทดลองการทดลองต้มน้ำจนเดือดจะเห็นไอน้ำ
- การสังเกตไอน้ำจากกาต้มน้ำร้อน

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

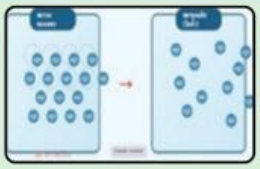
จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ เปรียบเทียบ หลักฐานที่สอดคล้องกับทฤษฎี การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของแข็ง และอธิบายว่า **"ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำ"** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนของสารสถานะของเหลวอย่างไร

หลักฐาน	อธิบาย ทฤษฎี	ตัวอย่างอื่น ๆ

ทฤษฎี	ภาพอธิบาย

ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำร้อนออนเซ็น

น้ำในบ่อมีสถานะเป็นของเหลว มีอุณหภูมิสูง (40-60°C) ได้รับพลังงานความร้อน ทำให้โมเลกุลน้ำเคลื่อนไหวเร็วขึ้น มีพลังงานเพียงพอหลุดจากผิวน้ำ กลายเป็นไอน้ำ (แก๊ส)



น้ำต้ม เดือดเกิดไอน้ำลอยขึ้น

กาแฟร้อน มีไอร้อนลอยขึ้น

เสื้อผ้าเปียก แห้งเพราะน้ำระเหย

หม้อหุงข้าว มีไอน้ำออกมา

น้ำในแก้ว วางไว้ในแดดจะระเหยหมด

เมื่อสสารที่มีสถานะเป็นของเหลวได้รับพลังงานความร้อน จะส่งผลต่อแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง อนุภาคจึงสามารถเคลื่อนที่ได้อิสระมากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส (การระเหย)

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนตอบคำถาม ยอมรับข้อสรุปพร้อมระบุเหตุผล การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล และการสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

1. การยอมรับข้อสรุปที่ไม่แน่ชัด

"ความร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ

ยอมรับ

ข้อสรุป
ความร้อนทำให้น้ำในบ่อ เปลี่ยนสถานะ

เหตุผล

ความร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ เกิดการระเหย

ปฏิเสธ

ข้อสรุป
ไอน้ำเกิดจากการเดือดของน้ำในบ่อ

เหตุผล

น้ำในบ่อออนเซ็นมีอุณหภูมิ 40-60°C ไม่ถึงจุดเดือด (100°C)

2.การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล

"อากาศทำให้น้ำ ละลายกลายเป็นไอน้ำ"

ยอมรับ

ข้อสรุป .....
.....

เหตุผล

.....
.....

ปฏิเสธ

ข้อสรุป ...
"อากาศทำให้น้ำในบ่อลอยขึ้น"

เหตุผล

สารได้รับความร้อน ร้อนขึ้นเกิดการเปลี่ยนสถานะ (ที่มีอุณหภูมิที่สูงขึ้นจึงเกิดการเปลี่ยนสถานะ)

3.การสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำร้อนออนเซ็น

ยอมรับ

ข้อสรุป ...
ไอน้ำลอยขึ้นเนื่องจากน้ำในบ่อเป็นสารสถานะของเหลวที่มีอุณหภูมิสูง เมื่อได้รับพลังงานความร้อนอย่างต่อเนื่อง โมเลกุลน้ำจึงระเหยกลายเป็นไอน้ำ (สถานะแก๊ส) ที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าอากาศรอบข้าง จึงลอยขึ้นสู่บรรยากาศ

เหตุผล

การระเหยของน้ำเป็นการเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นแก๊ส เมื่อโมเลกุลน้ำได้รับพลังงานความร้อนเพียงพอ จะเคลื่อนไหวเร็วขึ้น และหลุดออกจากผิวน้ำ เปลี่ยนเป็นไอน้ำ

ปฏิเสธ

ข้อสรุป .....
.....

เหตุผล

.....
.....

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนให้เหตุผล และกล่าวอ้างเหตุผลจาก ทฤษฎี หลักฐาน และระบุได้ว่าข้อสรุปใดไม่สมเหตุผล นักเรียนจะเห็นด้วยกับข้อสรุปใด ที่อธิบายถึง ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำได้อย่างไร

	ข้อสรุป	การให้เหตุผล	หลักฐาน	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	สรุปที่ไม่สมเหตุผล / อิทธิพล
	ข้อสรุปที่ 1 ความร้อนมีผลต่อการระเหยของน้ำ	เมื่อน้ำได้รับความร้อนน้ำจะเปลี่ยนเป็นไอน้ำและลอยขึ้นไปในอากาศ	การสังเกตจากไอน้ำลอยขึ้นมาจากน้ำร้อน	การระเหย (Evaporation) สารสถานะของเหลวเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส	เห็นด้วย
	ข้อสรุปที่ 2 อากาศทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำ	ต้องเจาะจงว่า "ความร้อนในอากาศ" เป็นตัวทำให้ไอศกรีมละลาย	การเปรียบเทียบไอศกรีมที่แช่เย็นกับไอศกรีมที่วางไว้ในอากาศร้อน	ไม่มี	ไม่เห็นด้วย ไม่สอดคล้องกันเพราะ.... ไม่เป็นไปตามทฤษฎีคำว่า "อากาศ" กว้างเกินไป ไม่ชัดเจนว่าเกิดจากความร้อนหรือปัจจัยใด

สถานการณ์ที่ 2
การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

ระหว่างที่ตุ้มกำลังแช่ออนเซ็นอยู่นั้นก็เกิดฝนตก (การควบแน่น) ตุ้มจึงมองที่หน้าต่างและคุยกับแม่ว่าเมื่อวานเป็นหิมะ วันนี้เป็นหยดน้ำฝนเหมือนที่ประเทศไทยใช่ไหมค่ะ

นักเรียนมาช่วยตุ้มวิเคราะห์ว่า ทำไม ฝนตก โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า **ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร**โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

น้ำในมหาสมุทรและแม่น้ำมีอยู่มากมาย แล้วทำไมน้ำถึงลอยขึ้นไปในท้องฟ้าและตกลงมาเป็นฝน

น้ำเปลี่ยนสถานะจาก ของเหลว เป็น ไอน้ำ (แก๊ส)ไอน้ำเปลี่ยนกลับเป็น หยดน้ำเล็ก ๆ เรียกว่า การควบแน่น

เมฆลอยอยู่ในท้องฟ้าฝนตกจากเมฆลงมา

วิเคราะห์ปัญหา	วิเคราะห์ปัญหา อธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์	ระบุเหตุผล

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียน ตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบ **"ทำไม ไอน้ำลอยขึ้นมาจากบ่อน้ำโดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล (การกลายเป็นไอ: การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ) "** โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

ตั้งคำถาม	ความรู้เดิมที่นำมาใช้	ความรู้จากแหล่งอื่นๆ

เพราะอะไร ว่าทำไมฝนตกฝนตกอย่างไร

เคยเห็นน้ำในแก้วหายไปเมื่อตากแดด เห็นไอน้ำออกจากหม้อต้มน้ำร้อน

การเปลี่ยนสถานะของสารวงจรน้ำในธรรมชาติ (Water Cycle)

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ เปรียบเทียบ หลักฐานที่สอดคล้องกับทฤษฎี การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของของเหลว และอธิบายว่า **"ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร"** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนของสารสถานะของเหลวอย่างไร

หลักฐาน	อธิบาย ทฤษฎี	ตัวอย่างอื่น ๆ

ทฤษฎี	ภาพอธิบาย

ฝนตกจากเมฆ

แสงแดดทำให้น้ำในทะเล แม่น้ำ ร้อนขึ้นน้ำเปลี่ยนเป็น ไอน้ำ ลอยขึ้นฟ้าไอน้ำลอยขึ้นสูง พบอากาศเย็นเปลี่ยนกลับเป็นหยดน้ำเล็กๆ รวมกันเป็นเมฆหยดน้ำในเมฆรวมตัวใหญ่ขึ้น หนักเกินไป จึงตกลงมาเป็นฝน

น้ำบนฝาเครื่องปรับอากาศ

น้ำหยดจากการกลั่นตัวของไอน้ำ

ของเหลว → แก๊ส (การระเหย)

แก๊ส → ของเหลว (การกลั่นตัว)

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนตอบคำถาม ยอมรับข้อสรุปพร้อมระบุเหตุผล การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล และการสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ว่า **"ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร"**

1. การยอมรับข้อสรุปที่ไม่แน่ชัด

"ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร"

ยอมรับ

ข้อสรุป
ฝนตกเป็นผลจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำในวัฏจักรน้ำตามธรรมชาติ

เหตุผล

หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนสนับสนุนทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

ปฏิเสธ

ข้อสรุป
ฝนตกเป็นเพียงปรากฏการณ์สุ่มที่ไม่สามารถอธิบายด้วยกฎทางวิทยาศาสตร์ได้

เหตุผล

ขัดแย้งกับหลักฐานทางวิทยาศาสตร์

2.การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล

"ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร"

ยอมรับ

ข้อสรุป .....
.....

เหตุผล

.....
.....

ปฏิเสธ

ข้อสรุป ...
ฝนตกเป็นผลมาจากการกระทำของสิ่งเหนือธรรมชาติ

เหตุผล

ไม่สามารถทำนายหรือควบคุมการเกิดฝนได้

3.การสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

"ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร"

ยอมรับ

ข้อสรุป ...
ฝนตกเพราะน้ำเปลี่ยนรูปแบบไปเรื่อยๆ ในธรรมชาติ เริ่มจากน้ำในแม่น้ำ ทะเล กลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นฟ้า แล้วเปลี่ยนกลับเป็นหยดน้ำเล็กๆ บนฟ้า เมื่อหยดน้ำเหล่านี้รวมตัวกันจนหนักมากพอ ก็จะตกลงมาเป็นฝน

เหตุผล

เราเห็นน้ำระเหยจากถ้วยใส่น้ำร้อนได้ เหมือนกับน้ำในธรรมชาติที่ระเหยขึ้นฟ้า เราเห็นไอน้ำเปลี่ยนเป็นหยดน้ำบนฝากระปุกเย็นๆ ได้ เหมือนกับไอน้ำบนฟ้าที่เปลี่ยนเป็นเมฆ นักวิทยาศาสตร์สามารถวัดและคำนวณทุกขั้นตอนได้ จึงทำให้เราพยากรณ์อากาศได้ถูกต้อง

ปฏิเสธ

ข้อสรุป
ฝนตกเพราะเทพเจ้าหรือสิ่งเหนือธรรมชาติทำให้เกิดขึ้น หรือฝนตกแบบไม่มีเหตุผลอะไรเลย เป็นเรื่องบังเอิญที่เราไม่สามารถรู้ได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไหร่

เหตุผล

ถ้าฝนตกเพราะสิ่งเหนือธรรมชาติ เราจะพยากรณ์อากาศไม่ได้ ถ้าฝนตกแบบบังเอิญ เราจะไม่สามารถเห็นรูปแบบการเกิดฝนที่เหมือนกันซ้ำๆ ได้ แต่ความจริงคือ เราสามารถคาดเดาว่าฝนจะตกเมื่อไหร่ได้ค่อนข้างแม่นยำ และเราเห็นว่าการเกิดฝนมีรูปแบบที่เหมือนกันเสมอ

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนให้เหตุผล และกล่าวอ้างเหตุผลจากทฤษฎี หลักฐาน และระบุได้ว่าข้อสรุปใดไม่สมเหตุผล นักเรียนจะเห็นด้วยกับข้อสรุปใด ที่สามารถตอบคำถามของนักเรียนได้ จากการศึกษาว่า **"ทำไมฝนตก ฝนตกได้อย่างไร"** ความร้อนทำให้เกิดฝนตกได้จริงไหม

	ข้อสรุป	การให้เหตุผล	หลักฐาน	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	สรุปที่ไม่สมเหตุผล / อิทธิพล
	ข้อสรุปที่ 1 ฝนตกเพราะน้ำเปลี่ยนตัวเป็นไอน้ำ แล้วกลับมาเป็นน้ำอีกครั้ง	เราเห็นได้ด้วยตาเปล่า (ไอน้ำจากน้ำร้อน)	ทำการทดลองได้ (ใส่น้ำแข็งใส่ถุง แล้วถือไว้เหนือไอน้ำ)	การระเหย (Evaporation) สารสถานะของเหลวเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส	เห็นด้วย
	ข้อสรุปที่ 2 ฝนตกเพราะเมฆเกิดการละลายกลายเป็นน้ำ	การละลายเป็นกระบวนการเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลว	เมฆไม่ใช่ของแข็ง	ไม่มี	ไม่เห็นด้วย ไม่สอดคล้องกัน

สถานการณ์ที่ 2
การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

แม่พาตุ้มไปที่ร้านอาหาร และสั่งน้ำอัญชันมะนาว โดยทางร้านอาหารจะแยกน้ำมะนาวออกใส่แก้วใบเล็กให้ลูกค้าเติมเอง พอแม่เติมน้ำมะนาวลงในน้ำอัญชันตุ้มเลยสังเกตเห็นว่าทำไมน้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อยๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง ตุ้มจึงถามแม่ว่า ทำไมน้ำอัญชันของแม่จึงเปลี่ยนสี แ

นักเรียนมาช่วยตุ้มวิเคราะห์ว่า มะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า **อัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อยๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง** โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

อัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อยๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนสีแสดงถึงการเกิดปฏิกิริยาเคมีเมื่อสารสองชนิดมาผสมกัน อาจเกิดสิ่งใหม่ขึ้น การเปลี่ยนสีเป็นสัญญาณที่บอกว่าเกิดการเปลี่ยนแปลง

มะนาวมีสารที่ทำให้เกิดรสเปรี้ยว (กรด) อัญชันมีสารพิเศษที่ตอบสนองต่อกรด เมื่อสารทั้งสองพบกัน จะเกิดปฏิกิริยา ทำให้เปลี่ยนสี สีเปลี่ยนจากฟ้าเป็นม่วง แสดงว่าเกิดสิ่งใหม่ขึ้น

วิเคราะห์ปัญหา	วิเคราะห์ปัญหา อธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์	ระบุเหตุผล

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียน ตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบ **"น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง"** โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

ตั้งคำถาม	ความรู้เดิมที่นำมาใช้	ความรู้จากแหล่งอื่นๆ

"น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง" โดยเข้าถึงข้อมูล คือ ความรู้เดิมที่นำมาใช้และความรู้จากแหล่งอื่นๆ และเติมรายละเอียดในตารางข้างล่าง

เมื่อผสมของสองอย่างอาจเกิดสิ่งใหม่ สังเกตการเปลี่ยนสีในสภาวะต่างๆ น้ำอัญชันเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงชัดเจน

การเปลี่ยนสีของอัญชันเป็นตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เราสามารถสังเกตเห็นได้ในชีวิตประจำวัน แสดงให้เห็นว่าเมื่อสารต่างชนิดกันมาผสมกัน อาจเกิดสิ่งใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างจากเดิม

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ เปรียบเทียบ หลักฐานที่สอดคล้องกับทฤษฎี การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของของเหลว และอธิบายว่า **"น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง"** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนของสารสถานะของเหลวอย่างไร

หลักฐาน

อธิบาย ทฤษฎี

ตัวอย่างอื่น ๆ

ทฤษฎี

ภาพอธิบาย

น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง

กะหล่ำปลี + น้ำส้มสายชู = เปลี่ยนสีเป็นแดง

กุหลาบแดง + น้ำด่าง = เปลี่ยนสีเป็นน้ำเงิน

เมื่อสารสองชนิดมาผสมกัน อาจเกิดสารใหม่ที่มีสมบัติต่างจากเดิม

การเปลี่ยนสีเป็นสัญญาณ ที่บอกว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

อัญชัน + มะนาว = สารใหม่สีม่วง แสดงว่าเกิดปฏิกิริยาเคมี

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี อัญชันมีสารพิเศษ ที่สามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อพบกับสารต่างๆ เหมือนเป็น "เครื่องตรวจสอบ" ธรรมชาติ น้ำมะนาวมีสารเปรี้ยว (เรียกว่ากรด) ที่ทำให้รสเปรี้ยว เมื่อสารเปรี้ยวนี้ไปพบกับสารพิเศษในอัญชัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงสารในอัญชันเปลี่ยนรูปแบบ เหมือนกับการเปลี่ยนทรงผมใหม่ ทำให้มองเห็นแสงแตกต่างไป ผลลัพธ์คือเราเห็นสีใหม่ จากสีฟ้าเปลี่ยนเป็นสีม่วง เพราะสารใหม่ที่เกิดขึ้นทำให้เราเห็นสีที่แตกต่างจากเดิม

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนตอบคำถาม ยอมรับข้อสรุปพร้อมระบุเหตุผล การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล และการสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ว่า **"น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง"**

1. การยอมรับข้อสรุปที่ไม่แน่ชัด

น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง

ยอมรับ

ข้อสรุป
การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสสาร แต่ไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะของแข็ง

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเป็นกาเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารในอัญชันกับกรดในมะนาว ทั้งสองสารอยู่ในสถานะของเหลว ไม่มีการเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลวหรือก๊าซ

ปฏิเสธ

ข้อสรุป
การเปลี่ยนสีเป็นกาเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารในอัญชันกับกรดในมะนาว ทั้งสองสารอยู่ในสถานะของเหลว ไม่มีการเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลวหรือก๊าซ

เหตุผล

การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเกี่ยวไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานของแข็ง

2.การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล

น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง

ยอมรับ

ข้อสรุป
การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตเห็นได้ และเกิดจากการผสมสารสองชนิดเข้าด้วยกัน

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเกิดขึ้นจริงเมื่อน้ำอัญชันผสมกับน้ำมะนาว แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีหลักฐานชัดเจน สามารถทำซ้ำได้และอธิบายด้วยทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

ปฏิเสธ

ข้อสรุป ...
การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเป็นการเปลี่ยนสถานะของเหลว

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะทางกายภาพ ทั้งน้ำอัญชันและน้ำมะนาวอยู่ในสถานะของเหลว

3.การสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

"น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง" เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร

ยอมรับ

ข้อสรุป ...
การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารในอัญชันกับกรดในมะนาว ทั้งสองสารอยู่ในสถานะของเหลว ไม่มีการเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลวหรือก๊าซ

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเกิดขึ้นจริงเมื่อน้ำอัญชันผสมกับน้ำมะนาว แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีหลักฐานชัดเจน สามารถทำซ้ำได้และอธิบายด้วยทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

ปฏิเสธ

ข้อสรุป
"การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเป็นการเปลี่ยนสถานะของเหลว

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะทางกายภาพ ทั้งน้ำอัญชันและน้ำมะนาวอยู่ในสถานะของเหลว

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนให้เหตุผล และกล่าวอ้างเหตุผลจากทฤษฎี หลักฐาน และระบุได้ว่าข้อสรุปใดไม่สมเหตุผล นักเรียนจะเห็นด้วยกับข้อสรุปใด ที่สามารถตอบคำถามของนักเรียนได้ จากการศึกษาว่า**"น้ำอัญชันสีฟ้าที่ผสมกับน้ำมะนาวถึงค่อย ๆเปลี่ยนเป็นน้ำสีม่วง"**

	ข้อสรุป	การให้เหตุผล	หลักฐาน	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	สรุปที่ไม่สมเหตุผล / อิทธิพล
	ข้อสรุปที่ 1 การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารในอัญชันกับกรดในมะนาว ทั้งสองสารอยู่ในสถานะของเหลว	การเปลี่ยนสีเกิดขึ้นจริงเมื่อน้ำอัญชันผสมกับน้ำมะนาว แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีหลักฐานชัดเจน สามารถทำซ้ำได้และอธิบายด้วยทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์	เมื่อสารสองชนิดมาผสมกัน อาจเกิดสารใหม่ที่มีสมบัติต่างจากเดิม การเปลี่ยนสีเป็นสัญญาณ ที่บอกว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีแล้ว อัญชัน + มะนาว = สารใหม่สีม่วง แสดงว่าเกิดปฏิกิริยาเคมี	เมื่อสารสองชนิดมาผสมกัน อาจเกิดสารใหม่ที่มีสมบัติต่างจากเดิมแสดงว่าเกิดปฏิกิริยาเคมี	เห็นด้วย
	ข้อสรุปที่ 2 "การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเป็นการเปลี่ยนสถานะของเหลว	การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะทางกายภาพ ทั้งน้ำอัญชันและน้ำมะนาวอยู่ในสถานะของเหลว	ไม่มี	ไม่มี	ไม่เห็นด้วย ไม่สอดคล้องกัน เพราะ....ไม่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับ

สถานการณ์ที่ 2
การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

ตุ้มจึงถามแม่ว่า ทำไมน้ำอัญชันของแม่จึงเปลี่ยนสี และถ้าหนูอยากให้เป็นสีเหมือนเดิม สามารถทำได้มั้ยคะแม่ (การเปลี่ยนแปลงทางเคมี)

ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า **น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่** โดยอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์พร้อมระบุเหตุผล

น้ำอัญชันที่ผสมกับน้ำมะนาวและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว ไม่สามารถกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้ ด้วยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว

การเปลี่ยนสีของอัญชันเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ไม่สามารถย้อนกลับได้ด้วยการเปลี่ยนอุณหภูมิ ต้องใช้การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (เช่น การเพิ่มสารเบส) เท่านั้น

การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดสารใหม่ขึ้น ไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะทางกายภาพที่สามารถย้อนกลับได้ด้วยการเปลี่ยนอุณหภูมิ

วิเคราะห์ปัญหา	วิเคราะห์ปัญหา อธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์	ระบุเหตุผล

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียน ตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบ **"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่"** โดยเข้าถึงข้อมูล คือ ความรู้เดิมที่นำมาใช้และความรู้จากแหล่งอื่นๆ

ตั้งคำถาม	ความรู้เดิมที่นำมาใช้	ความรู้จากแหล่งอื่นๆ

จากสถานการณ์ให้นักเรียน ตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบ "น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่" โดยเข้าถึงข้อมูล คือ ความรู้เดิมที่นำมาใช้และความรู้จากแหล่งอื่นๆและเติมรายละเอียดในตารางข้างล่าง

อัญชันเปลี่ยนสีเมื่อผสมกับมะนาว ความร้อนทำให้บางสิ่งเปลี่ยนแปลงบางสิ่งย้อนกลับได้ บางสิ่งไม่ได้อุณหภูมิส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารด้านกายภาพสถานะ

การเปลี่ยนสีต้องการสารเคมี ไม่ใช่แค่อุณหภูมิ

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ เปรียบเทียบ หลักฐานที่สอดคล้องกับทฤษฎี **"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่"** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนของสารอย่างไร

หลักฐาน

อธิบาย ทฤษฎี

ตัวอย่างอื่น ๆ

ทฤษฎี

"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่"

การเปลี่ยนสีของอัญชันเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไม่ใช่ทางกายภาพ

1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของสาร:
   - เปลี่ยนแปลงกายภาพ: เปลี่ยนสถานะ รูปร่าง ขนาด - ย้อนกลับได้
   - เปลี่ยนแปลงเคมี: เกิดสารใหม่ เปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุล - ส่วนใหญ่ย้อนกลับยาก
   - เปลี่ยนแปลงกายภาพ: เปลี่ยนสถานะ รูปร่าง ขนาด - ย้อนกลับได้
   - เปลี่ยนแปลงเคมี: เกิดสารใหม่ เปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุล - ส่วนใหญ่ย้อนกลับยาก

การเผาไหม้กระดาษ - ความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเคมี ไม่สามารถกลับเป็นกระดาษได้

ไข่ต้ม - ความร้อนทำให้โปรตีนแข็งตัว ไม่สามารถกลับเป็นไข่ดิบได้

เหล็กเป็นสนิม - ออกซิเจนทำให้เหล็กเปลี่ยนเป็นสนิม ไม่กลับเป็นเหล็กด้วยอุณหภูมิ

น้ำแข็งละลาย - ความร้อนทำให้เปลี่ยนสถานะ สามารถกลับเป็นน้ำแข็งได้ (เปลี่ยนแปลงกายภาพ

ชาเย็นกลับมาร้อน - อุณหภูมิเปลี่ยนแต่รสชาติไม่เปลี่ยน (เปลี่ยนแปลงกายภาพ)

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนตอบคำถาม ยอมรับข้อสรุปพร้อมระบุเหตุผล การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล และการสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล **"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่"** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร

1. การยอมรับข้อสรุปที่ไม่แน่ชัด

"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยน เป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่"

ยอมรับ

ข้อสรุป
ความร้อน ความเย็น ไม่ส่งผลต่อสีของน้ำอัญชัน

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี อาจจะต้องใช้วิธีอื่น

ปฏิเสธ

ข้อสรุป
อุณหภูมิสูงมากขึ้นอาจทำให้สีของน้ำอัญชันจางลงได้ แต่ไม่ใช่การกลับสู่สีเดิม

เหตุผล

การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเกี่ยวไม่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ

2.การปฏิเสธข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผล

"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่"

ยอมรับ ข้อสรุป
การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีหลักฐานชัดเจน และสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

เหตุผล

การเปลี่ยนสีเกิดขึ้นทันทีเมื่อผสมกรดกับอัญชัน แสดงให้เห็นถึงปฏิกิริยาเคมีที่แท้จริง สามารถทำซ้ำได้และอธิบายด้วยทฤษฎีกรด-เบสและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุล

ปฏิเสธ ข้อสรุป ...
อุณหภูมิสามารถทำให้น้ำอัญชันกลับสู่สีเดิมได้ หรือการเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนสถานะของแข็ง หรือการผสมกันเป็นเพียงการผสมสีธรรมดา

เหตุผล

อุณหภูมิสามารถทำให้น้ำอัญชันกลับสู่สีเดิมได้ หรือการเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนสถานะของแข็ง หรือการผสมกันเป็นเพียงการผสมสีธรรมดามะนาวอยู่ในสถานะของเหลว

3.การสรุปที่มีเหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่""

ยอมรับ ข้อสรุป ...
การศึกษาน้ำอัญชันและอุณหภูมิแสดงให้เห็นหลักการสำคัญของการเปลี่ยนแปลงของสาร คือ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีต้องใช้วิธีทางเคมีในการย้อนกลับ ไม่สามารถใช้วิธีทางกายภาพแทนได้

เหตุผล

การวิเคราะห์หลักฐานจากหลายแหล่ง (การทดลอง ทฤษฎี และตัวอย่างอื่น) แสดงให้เห็นอย่างสอดคล้องกันว่า การเปลี่ยนสี Anthocyanin เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ขึ้นกับ pH การสังเคราะห์ข้อมูลนี้ช่วยให้เข้าใจหลักการทั่วไปของการเปลี่ยนแปลงของสารและวิธีการย้อนกลับที่เหมาะสม

ปฏิเสธ ข้อสรุป
"การเปลี่ยนแปลงทุกประเภทสามารถย้อนกลับได้ด้วยอุณหภูมิ หรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพมีลักษณะเหมือนกัน หรือไม่มีกฎเกณฑ์ในการทำนายการย้อนกลับ

เหตุผล

การวิเคราะห์หลักฐานจากหลายแหล่ง (การทดลอง ทฤษฎี และตัวอย่างอื่น) แสดงให้เห็นอย่างสอดคล้องกันว่า การเปลี่ยนสี Anthocyanin เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ขึ้นกับ pH การสังเคราะห์ข้อมูลนี้ช่วยให้เข้าใจหลักการทั่วไปของการเปลี่ยนแปลงของสารและวิธีการย้อนกลับที่เหมาะสม

LIVEWORKSHEETS

สถานการณ์ที่ 2

การเปลี่ยนแปลงของสารสถานะของเหลว

จากสถานการณ์ ให้นักเรียนให้เหตุผล และกล่าวอ้างเหตุผลจากทฤษฎี หลักฐาน และระบุได้ว่าข้อสรุปใดไม่สมเหตุผล นักเรียนจะเห็นด้วยกับข้อสรุปใด ที่สามารถตอบคำถามของนักเรียนได้ จากการศึกษาว่า **"น้ำมะนาวที่ผสมอัญชันและเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้ว อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น จะช่วยทำให้น้ำกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้หรือไม่ "** เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร

ข้อสรุป	การให้เหตุผล	หลักฐาน	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	สรุปที่ไม่สมเหตุผล / อิทธิพล
ข้อสรุปที่ 1 อุณหภูมิ ความร้อน ความเย็น ไม่สามารถทำให้น้ำอัญชันกลับมาไม่มีสีเหมือนเดิมได้ เพราะการเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ต้องการการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเพื่อย้อนกลับ	การเปลี่ยนสีของน้ำอัญชันเกิดจากการที่สาร Anthocyanin ทำปฏิกิริยากับกรดในมะนาว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลและกลายเป็นสารใหม่ที่มีสีม่วง การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นปฏิกิริยาเคมีที่ขึ้นกับค่า pH ไม่ใช่อุณหภูมิ ดังนั้นการเปลี่ยนอุณหภูมิจึงไม่สามารถทำให้สีกลับเป็นสีเดิมได้ แต่ต้องใช้การเปลี่ยนค่า pH ด้วยสารเบส	การทดลองที่อุณหภูมิต่างๆ: น้ำอัญชันสีม่วงเก็บในตู้เย็น (4°C) นาน 24 ชั่วโมง ยังคงเป็นสีม่วง การแช่แข็ง: น้ำอัญชันสีม่วงแช่แข็ง (-18°C) ละลายแล้วยังเป็นสีม่วง การเปรียบเทียบ: น้ำอัญชันสีม่วง + เบกกิ้งโซดา = กลับเป็นสีฟ้าทันที	การเปรียบเทียบ: น้ำอัญชันสีม่วง + เบกกิ้งโซดา = กลับเป็นสีฟ้าทันที	เห็นด้วย
ข้อสรุปที่ 2 "อุณหภูมิสามารถทำให้สีกลับได้"	"การเปลี่ยนสีเป็นการเปลี่ยนสถานะ" - ขัดกับทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของสาร	ไม่มี	ไม่มี	ไม่เห็นด้วย ไม่สอดคล้องกัน เพราะ....ไม่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับ

LIVEWORKSHEETS