

## ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวภูจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ตัวอย่างผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวภูจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

เรื่อง พันธุ์ไม้ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-7) โดยผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 3 ชั่วโมง

สอนโดย นางสาวชิติยา บุญเสนา

### แนวความคิดหลัก

พันธะไอออนิก คือ พันธะที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดทางไฟฟ้าสถิตระหว่างไอออนบวก (cation) และไอออนลบ (anion) โดยการถ่ายโอนอิเดกตรอน จากโลหะให้แก่โลหะ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเดต การเกิดไออ่อน และการเกิดพันธะไอออนิกได้
2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกได้
3. เขียนสูตรและการเขียนชื่อสารประกอบไอออนิกได้

### คุณธรรมจริยธรรม

1. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. นักเรียนเห็นคุณค่าในเรื่องที่เรียน
3. นักเรียนตระหนักในหน้าที่ของตนเอง

### สาระการเรียนรู้

#### พันธะไอออนิก

1. การเกิดพันธะไอออนิก
2. โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก
3. การเขียนสูตรและการเขียนชื่อสารประกอบไอออนิก

## กิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 7 ขั้น ดังนี้

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 4 คน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้า รองหัวหน้าเพื่อแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภาระในกลุ่ม

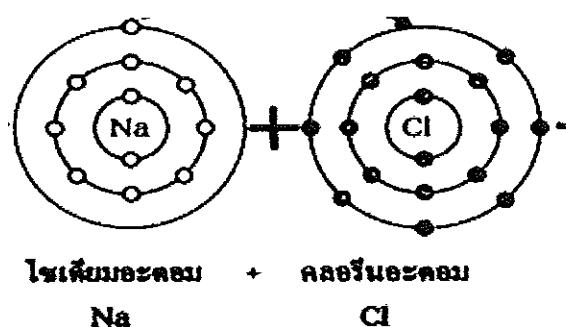
### ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ( Elicitation Phase ) ( 30 นาที )

1. ครูและนักเรียนทบทวนความรู้เรื่องเกณฑ์ออก凸ต์ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้

- 1.1 ธาตุหนูที่แบ่งทำไว้ในจึงเรียกว่าอะไร อีกอย่างหนึ่งว่า กําชเดี่ยว
- 1.2 นักเรียนเขียนสัญลักษณ์ธาตุที่เป็นธาตุโลหะ อโลหะ
- 1.3 ค่าพลังงานไอออดีชันและค่าอิเล็กโตรเนกติกวิตี้ของธาตุโลหะ อโลหะ เป็นอย่างไร
- 1.4 นักเรียนแสดงการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุโลหะ อโลหะ
- 1.5 ธาตุโลหะ อโลหะ มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนวงนอกสุดเหมือนหรือต่างจาก กําชเดี่ยว ออย่างไร
- 1.6 เหตุใดธาตุต่างๆจึงต้องทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดของแต่ละธาตุให้ครบ แบ่ง
2. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความคิดเห็น แล้วส่งตัวแทนนำเสนอ

### ขั้นที่ 2 ขั้นแร่ความสนใจ ( Engagement Phase ) ( 30 นาที )

1. ครูเร้าความสนใจ โดยให้นักเรียนครุป ดังนี้



รูป 1 แสดงการให้และรับอิเล็กตรอนของโซเดียมและคลอรีน

2. จากรูป 1 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยครุตั้งคำถามเกี่ยวกับการให้และรับอิเล็กตรอนใช้คำตามดังนี้

2.1 จากรูปนักเรียนคิดว่าอะตอมทั้งสองจะมีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเป็น 8 ได้อ่าย่างไร

2.2 ความแตกต่างของค่าพลังงานไอօอโนไซซ์ (IE) มีความสัมพันธ์กับการให้และรับอิเล็กตรอน อ่าย่างไร

2.3 อะตอมทั้งสองอยู่ตามลำดับได้หรือไม่ เพราะอะไร

2.4 พันชนะเมื่ออazole จากรูป 1 จัดเป็นพันชนะเมื่อประเทตได

2.5 พันชนะไอօออนิกเกิดขึ้นได้อย่างไร มีสมบัติและโครงสร้างอย่างไร

3. การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอօออนิก มีหลักการอย่างไร

### ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Extension Phase) ( 40 นาที)

1. ให้นักเรียนศึกษาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง พันชนะไอօออนิก เกี่ยวกับการเกิดพันชนะไอօออนิก สมบัติของสารประกอบไอօออนิก โครงสร้างสารประกอบไอօออนิกของNaCl การเกิดไอօออนบวกและไอօอันลบของธาตุในหมู่ต่างๆ การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุโลหะและธาตุไฮโลหะ

### ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ( 20 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายการเกิดพันชนะไอօออนิก และสมบัติของสารประกอบไอօออนิก

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปลักษณะของโครงผลึกเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของสารประกอบไอօออนิก

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงหลักการเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอօออนิกที่เกิดจากการรวมกันของธาตุโลหะ ไอօออนบวกกับโลหะ ไอօอันลบ

4. ครุยกตัวอย่างสารประกอบให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสูตรพร้อมกับเรียกชื่อสารประกอบไอօออนิก

### ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Exploration Phase) ( 20 นาที)

1. ให้นักเรียนฝึกเปียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบที่เกิดจากชาตุโอลิมปิก อนุมูลเดียว และอนุมูลคู่เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น
2. ให้นักเรียนบอกสารประกอบ ไอ่อนิกที่นักเรียนรู้จัก

### ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ( 20 นาที)

พิจารณาจากการทำใบงาน การสืบค้น การนำเสนอข้อมูล

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถามในใบงานที่ 1.1 อาจกำหนดหน้าที่กันเอง ในกลุ่ม เช่น

คนที่ 1 อ่านคำถาม วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถาม

คนที่ 2 ดำเนินการอภิปรายระดมความคิด วิเคราะห์แนวทางคำถาม และอธิบาย คำตอบตามโจทย์ต้องการ

คนที่ 3 เปียนคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบและความถูกต้อง

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้อง ตอบคำถามข้อสงสัย ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าใจก่อนส่งคำตอบ
3. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผล
4. ชนเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดและนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ( 20 นาที)

1. ให้นักเรียนเขื่อมโยงความรู้โดยการตอบคำถามในใบงานที่ 1.2
2. ครูใช้คำถาม “How ,Why” เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิด ความรู้ที่ได้จากบทเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยตอบคำถามในใบงานที่ 1.2
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนชื่อสารประกอบ ไอ่อนิกที่รู้จักเพิ่มเติมพร้อม ประโยชน์ อย่างน้อย กลุ่มละ 5 ชื่อ ในใบงานที่ 1.2

หมายเหตุ เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

## สื่อ / นวัตกรรม และ แหล่งการเรียนรู้

1. ตารางชาตุ
2. เอกสาร แบบเรียน
3. ในความรู้ เรื่องการเกิดพันธะ ไอօอนิก
4. แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. แบบตรวจใบงาน
6. ใบงานที่ 1.1 และ 1.2
7. ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

## การวัดและประเมินผล

### ตารางแสดงการวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมินผล	ผู้วัด/ ประเมินผล	วิธีวัด/ประเมินผล	เครื่องมือวัด/ประเมินผล
1. ความรู้ / ความเข้าใจ	1. ครู	1. ตรวจจากใบงานที่ 1.1 และใบงานที่ 1.2 สังเกต	1. แบบตรวจใบงาน
2. การทำงานกลุ่ม	2. ครู	2. สังเกต	2. แบบบันทึกพฤติกรรม
3. การสรุปผลการปฏิบัติกรรม	3. ครู	3. สังเกต	3. แบบบันทึกพฤติกรรม

**บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียน**

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

---



---



---



---



---



---



---

**สรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**ปัญหา/อุปสรรค**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ**

---



---



---



---



---



---



---

(.....)

นางสาวธิดิยา บุญเสนาะ

ผู้บันทึก

วัน.....เดือน..... พ.ศ.2550

## ใบความรู้

เรื่อง พันธะไอออนิก (Ionic Bond)  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี

เวลา 3 ชั่วโมง  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

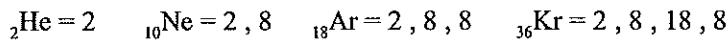
### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตต การเกิดไออ่อนและการเกิดพันธะไอออนิกได้
2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกได้
3. เขียนสูตรและชื่อเรียกสารประกอบไอออนิกได้

### เนื้อหา

#### กฎออกเตต (Octet Rule)

การศึกณาเกี่ยวกับธาตุกําเพื่อย เช่น He Ne Ar Kr พบร่วมเป็นธาตุที่ไม่เลกุลเป็นอะตอมเดียว คือในหนึ่งโมเลกุลของกําเพื่อยจะมีเพียง 1 อะตอม แสดงว่าเป็นธาตุที่เสถียรมาก ทำให้นักวิทยาศาสตร์สนใจที่จะศึกษาลึงเหตุผลที่ทำให้ธาตุเหลือมีความเสถียร และจากการศึกษาโครงสร้างอะตอมของธาตุเพื่อมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนวนวงนอกสุดเหมือนกัน คือมี 8 อิเล็กตรอน(ยกเว้น He มี 2 อิเล็กตรอน) เช่น

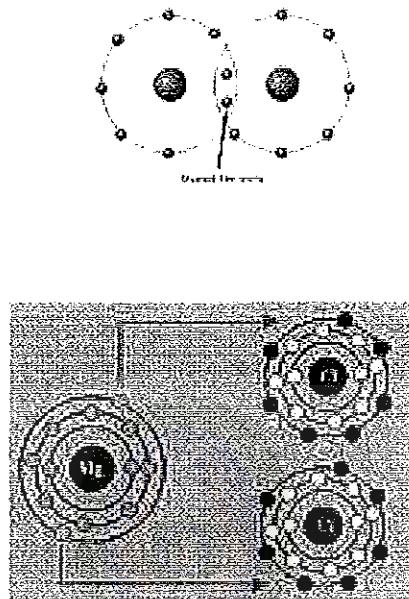


ส่วนธาตุหมู่อื่นมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานขั้นนอกสุด ไม่ครบ 8 เช่น



ธาตุที่มีวาเลนต์อิเล็กตรอนไม่ครบ 8 ในธรรมชาติจะไม่สามารถอยู่เป็นอะตอมเดียวๆ ได้ ซึ่งแสดงว่าไม่เสถียร ต้องรวมกันเป็นโมเลกุลซึ่งอาจจะมี 2 อะตอมหรือมากกว่าเพื่อให้การจัดเรณต์อิเล็กตรอนของอะตอมของธาตุในโมเลกุลโดยปรับตัวให้จัดแบบแก๊สเฉื่อย (เวลน์)

อิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมครับ) จะด้วยการให้ การรับ หรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกันนี้ได้ ซึ่ง เป็นสภาพที่อะตอมเสถียรที่สุด การที่อะตอมของธาตุต่างๆ รวมตัวกันด้วยสักส่วนที่ทำให้瓦 เล่นต์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 นี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ตั้งเป็นกฎขึ้นเรียกว่า กฎออกเตต



รูป 1.1 แสดงการจัดอิเล็กตรอนแบบแก๊สเหลือย  
ระหว่างอนุภาคของสาร

การที่อะตอมของธาตุรวมกันเป็น โนเมเลกุล ได้ เพราะมีแรงบีดเหนี่ยวระหว่างอะตอม เหล่านี้ ให้อยู่ด้วยกันอย่างมีเสถียรภาพและมีพลังงานต่ำสุดแรงบีดเหนี่ยวดังกล่าว เรียกว่า “พันธะเคมี”

แรงบีดเหนี่ยวที่เกิดในโนเมเลกุลของสารประกอบโดยที่อะตอมของธาตุโลหะที่มีค่า พลังงานไออกอนชั้นลำดับที่ 1 (Ionization , $IE_1$ ) ต่ำ จึงมีแนวโน้มที่จะเสียอิเล็กตรอนได้ง่าย ก็จะเป็นไออกอนบวก (cation) ที่มีประจุเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนที่เสียไป ส่วนอะตอมของธาตุ โลหะมีขนาดเล็กและมีค่าพลังงานไออกอนชั้นลำดับที่ 1 สูง (Ionization , $IE_1$ ) จึงมีแนวโน้มที่ จะรับอิเล็กตรอนเกิดเป็นไออกอนลบ (anion) ที่มีประจุเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนที่รับ เมื่อ อะตอมของโลหะรวมตัวกับอ โลหะจะมีการให้และรับอิเล็กตรอนเพื่อปรับให้มีเวลน์ อิเล็กตรอนครบเป็นไปตามกฎออกเตต ไออกอนบวกและไออกอนลบยึดเหนี่ยวกับด้วยแรง

ดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าค่างชนิดกันเป็นพันธะเรียกว่า “พันธะไอโอนิก” (Ionic bond) และสารประกอบที่เกิดจากพันธะไอโอนิก เรียกว่า สารประกอบไอโอนิก (Ionic compound)

การเกิดสารประกอบ NaCl จาก Na อะตอม และ Cl อะตอม

การเกิด  $\text{Na}^+$

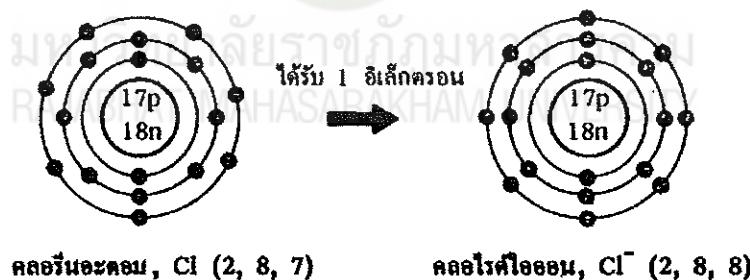


ไนเตรียมแคลอร์,  $\text{Na}$  (2, 8, 1)

ไนเตรียมไอโอน,  $\text{Na}^+$  (2, 8)

รูป 1.2 แสดงการให้อิเล็กตรอนของโซเดียมอะตอม

การเกิด  $\text{Cl}^-$

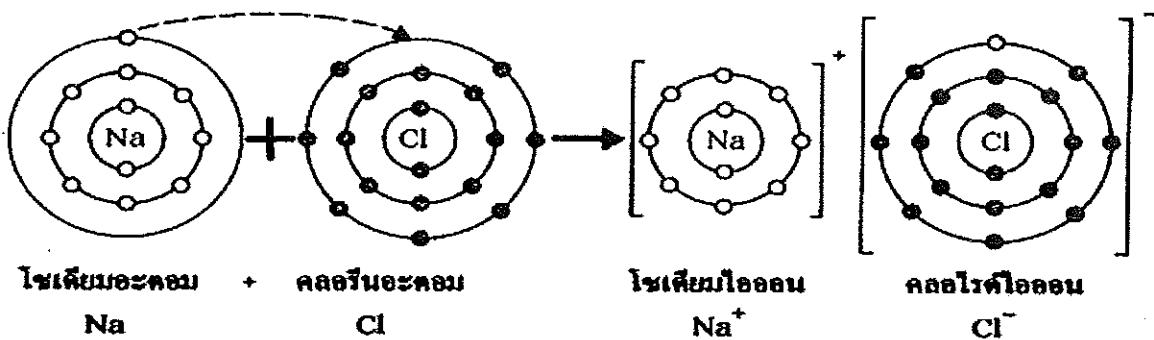


คลอรีนอะตอม,  $\text{Cl}$  (2, 8, 7)

คลอรีนไอโอน,  $\text{Cl}^-$  (2, 8, 8)

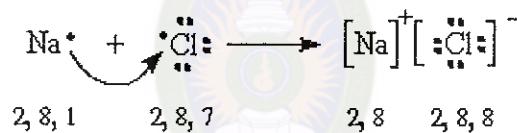
รูป 1.3 แสดงการรับอิเล็กตรอนของคลอรีนอะตอม

## การเกิดสารประกอบ NaCl

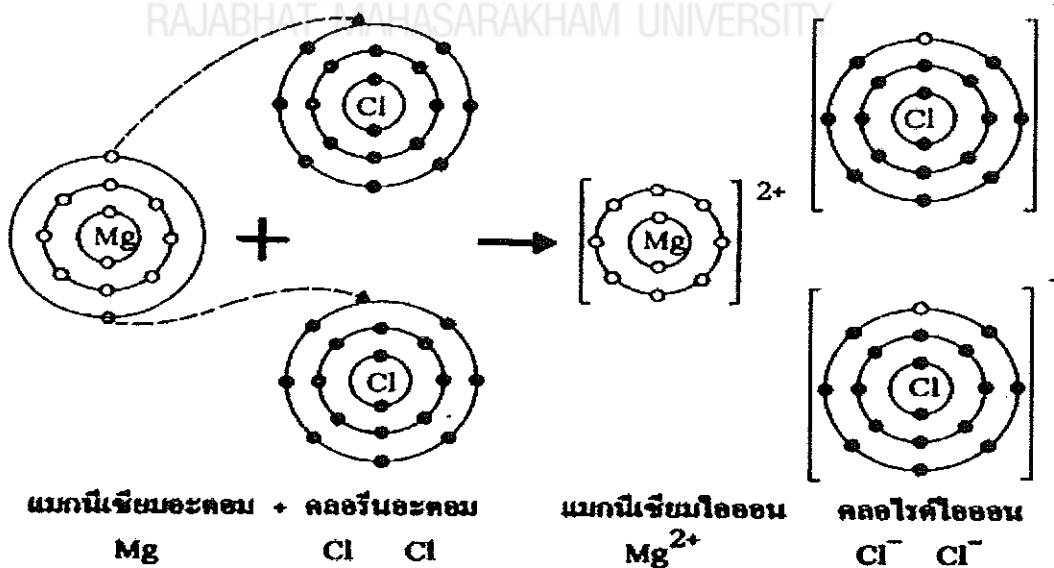


รูป 1.4 แสดงการเกิดพันธะไอออนิกของ NaCl

## ເພື່ອສູງຕາມຄວາມສັບສົນ

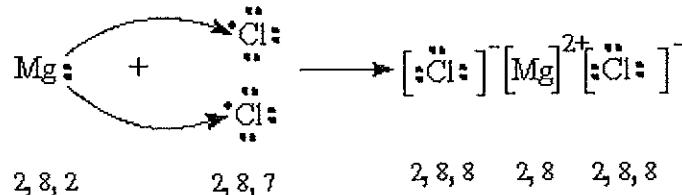


การเกิดสารประgoniumแมกนีเซียมคลอไรด์ ( $MgCl_2$ ) จาก Mg อะตอม และ Cl อะตอม



รูป 1.5 แสดงการเกิดพื้นที่ไอออนิกของ  $MgCl_2$

เขียนสูตรโครงสร้างแบบลิวอิส ดังนี้



ข้อยกเว้น อาจมีโลหะบางชนิดสามารถเกิดสารประกอบประกอนโภเวเลนต์ได้ เช่น สารประกอน  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{HgCl}_2$

หมายเหตุ IE (Ionization Energy) คือ พลังงานอย่างน้อยที่สุดที่สามารถทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากการละลายในสภาพว่างass

EN (Electronagativity) คือ ค่าความสามารถในการดึงอิเล็กตรอนของอะตอมที่รวมกันเป็นสารประกอบ ธาตุที่มีค่าอิเล็กโทรเนกติกวิตี้สูงจะดึงอิเล็กตรอนดีกว่าธาตุที่มีค่าอิเล็กโทรเนกติกวิตี้ต่ำกว่า

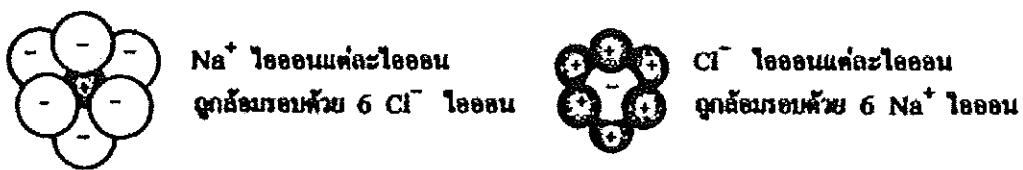
\*\*\* หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า พันธะไออกอนิกเกิดจากธาตุที่มีค่า IE และ EN สูง กับธาตุที่มีค่า IE และ EN ต่ำ ธาตุใดมีค่า IE หรือ EN ต่างกันมากจะเป็นพันธะไออกอนิกมาก พันธะไออกอนิกทุกตัวจะเกิดกันเป็นโครงสร้างผลึก ยกเว้น  $\text{Be}$  กับ  $\text{B}$

## มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

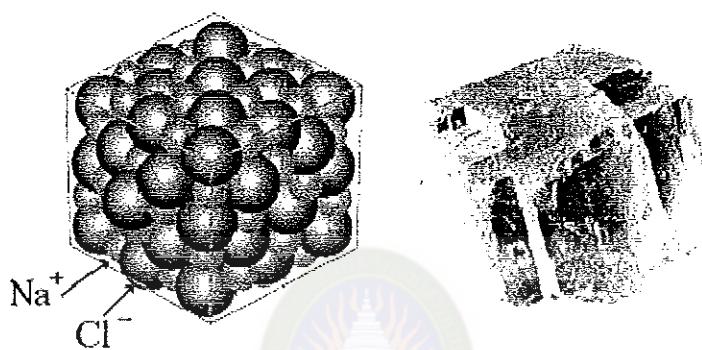
### โครงสร้างของสารประกอบไออกอนิก

โครงสร้างของสารประกอบไออกอนิกมีลักษณะเป็นโครงผลึกแบบต่างกัน ประกอบด้วยไออกอนบวกและไออกอนลบสลับกัน ไม่สามารถแบ่งแยกเป็นโมเลกุลเดียวๆ ได้ ซึ่งสารประกอบต่างชนิดกันอาจมีแบบผลึกเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้ เช่น  $\text{NaCl}$  กับ  $\text{CsCl}$  ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าประจุบวกและประจุลบของไออกอน ดังนั้นจึงไม่สามารถทราบข้อมูลของไออกอนของชาตุต่างๆ ใน 1 โมเลกุลได้ แต่สามารถหาอัตราส่วนอย่างต่ำของไออกอนที่เป็นองค์ประกอบ เท่านั้นจึงไม่สามารถเขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบไออกอนิกได้ ใช้สูตรเอมพิริคัลแทนสูตรเคมีของสารประกอบไออกอนิก

ตัวอย่าง โครงสร้างของผลึก เช่น โซเดียมคลอไรด์เป็นของแข็ง รูปถูกนาศก์ ใส่ไม่มีสี ในผลึก มีโซเดียมไออกอนสลับกับคลอไรด์ไออกอน เป็นแฉวๆ ทั้งสามมิติ มีลักษณะคล้ายตาข่าย โดยที่แต่ละไออกอนจะมีไออกอนต่างชนิดล้อมรอบอยู่ 6 ไออกอน ดังรูป 1.6 รูป ดังนี้

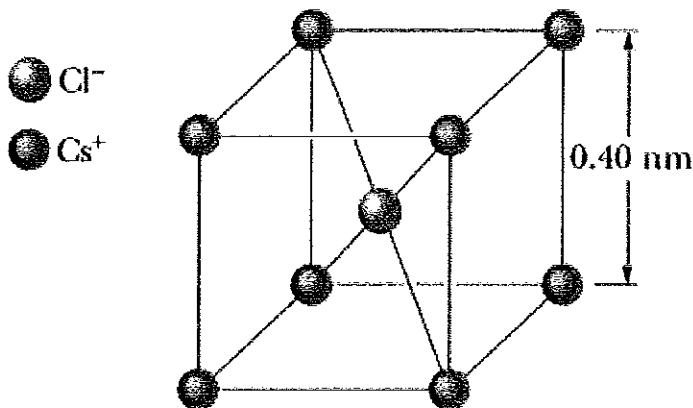


ຮູບທີ 1.6 ແສດງໄອອນໃນພຶກີ  $\text{NaCl}$  ແຕ່ລະໄອອນ  
ດູກສັນນະອນດ້ວຍ ໄອອນຕຽນຂໍາມ 6 ໄອອນ



ຮູບທີ 1.7 ໂຄງສ້າງພຶກີຂອງ ໂຊເດີມຄລອໄຣດ໌

ໃນພຶກີຂອງເກລືອຊີເຈີມຄລອໄຣດ໌ ໄອອນຊີເຈີມ  $\text{Cs}^+$  ອູ້ທີ່ຕໍ່ແໜ່ງນຸ່ມທັງ 8  
ຂອງຄຸກນາຄກ໌ ແລະ ໄອອນຄລອຣິນ  $\text{Cl}^-$  ອູ້ທີ່ຕໍ່ແໜ່ງກຶ່ງກາງຂອງຄຸກນາຄກ໌ ດັ່ງຮູບ 1.8



ຮູບທີ 1.8 ໂຄງສ້າງພຶກີຂອງຊີເຈີມຄລອໄຣດ໌

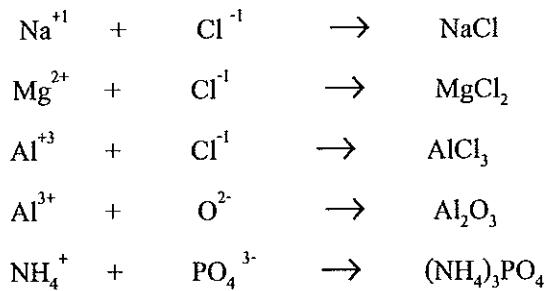
## สมบัติของสารประกอบไฮอ่อนิก

1. มีข้าว เพราะสารประกอบไฮอ่อนิกไม่ได้เกิดขึ้นเป็นโมเลกุลเดี่ยว แต่จะเป็นของแข็งซึ่งประกอบด้วยไฮออนจำนวนมาก ซึ่งมีเด่นที่กวักันด้วยแรงยึดเหนี่ยวทางไฟฟ้า
  2. ไม่นำไฟฟ้าเมื่ออยู่ในสภาพของแข็ง แต่จะนำไฟฟ้าได้เมื่อใส่สารประกอบไฮอ่อนิกลงในน้ำ ไฮออนจะแยกออกจากกัน ทำให้สารละลายนำไฟฟ้าในทำนองเดียวกับสารประกอบที่หลอมเหลวจะนำไฟฟ้าได้ด้วยเนื่องจากเมื่อหลอมเหลวไฮออนจะเป็นอิสระจากกัน เกิดการไหลเวียนอิเลคตรอนทำให้อิเลคตรอนเคลื่อนที่จึงเกิดการนำไฟฟ้า
  3. มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง เพราะเป็นแรงดึงดูดรระหว่างประจุทางไฟฟ้า ความร้อนในการทำลายแรงดึงดูดรระหว่างไฮออนให้ถลายเป็นของเหลวต้องใช้พลังงานสูง
  4. สารประกอบไฮอ่อนิกทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮอ่อนิก คือ ปฏิกิริยาระหว่างไฮออนกับไฮออน ทั้งนี้ เพราะสารไฮอ่อนิก จะเป็นไฮออนอิสระในสารละลาย ปฏิกิริยาจึงเกิดทันที
  5. สมบัติไม่แสดงที่ศักดิ์ของพันธะไฮอ่อนิก สารประกอบไฮอ่อนิกเกิดจากไฮออนที่มีประจุตรงกันข้ามรอบ ๆ ไฮออนแต่ละไฮออนจะมีสนามไฟฟ้าซึ่งไม่มีทิศทาง จึงทำให้เกิดสมบัติไม่แสดงที่ศักดิ์ของพันธะไฮอ่อนิก
  6. เป็นผลึกแข็ง แต่erasible และแตกง่าย
- สูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไฮอ่อนิก

### 1. การเขียนสูตรสารประกอบไฮอ่อนิก

#### หลักการ

1. เขียน ไฮออนบวกของโลหะหรือกลุ่มไฮออนบวกไว้ข้างหน้า ตามด้วยไฮออนลบของโลหะหรือกลุ่มไฮออนลบ ยกเว้นสารประกอบไฮอ่อนิกที่เป็นเกลืออะซีเตต ( $\text{CH}_3\text{COO}$ ) จะเขียนกลุ่มไฮออนลบไว้ก่อนแล้วตามด้วยไฮออนบวกของโลหะ เช่น  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
  2. ไฮออนบวกและไฮออนลบ จะรวมกันในอัตราส่วนที่ทำให้ผลรวมของประจุเป็นศูนย์ ดังนั้นจึงต้องหาตัวเลขมาตรฐานกับจำนวนประจุบวก ไฮออนบวก และไฮออนลบให้มีจำนวนประจุเท่ากัน แล้วใส่ตัวเลขเหล่านั้นไว้num ระหว่างของแต่ละไฮออน ซึ่งทำได้โดยใช้จำนวนประจุบวก ไฮออนบวกและไฮออนลบคูณไว้กัน
  3. ถ้ากลุ่มไฮออนบวกหรือกลุ่มไฮออนลบมีมากกว่า 1 กลุ่ม ให้ใส่วงเล็บ () และใส่จำนวนกลุ่มไว้ที่num ล่างขวา
- ตัวอย่างสูตรสารประกอบไฮอ่อนิก



### ตารางที่ 1 ไอออนบวกบางชนิดที่ควรทราบ

ไอออน +1		ไอออน +2		ไอออน +3		ไอออน +4	
ลิเทียม	$\text{Li}^+$	แมกนีเซียม	$\text{Mg}^{2+}$	อัลูมิเนียม	$\text{Al}^{3+}$	เลด (IV)	$\text{Pb}^{4+}$
โซเดียม	$\text{Na}^+$	แคลเซียม	$\text{Ca}^{2+}$	โครเมียม(III)	$\text{Cr}^{3+}$	ทิน (IV)	$\text{Sn}^{4+}$
โพแทสเซียม	$\text{K}^+$	แบร์ยั่ม	$\text{Ba}^{2+}$	ไอร์โอน(III)	$\text{Fe}^{3+}$	แมงกานีส(IV)	$\text{Mn}^{4+}$
ซิลเวอร์	$\text{Ag}^+$	สตรอนเทียม	$\text{Sr}^{2+}$				
ไฮdroเจน	$\text{H}^+$	ซิงค์	$\text{Zn}^{2+}$				
คอปเปอร์	$\text{Cu}^+$	เดด (II)	$\text{Pb}^{2+}$				
แอมโมเนียม	$\text{NH}_4^+$	คอปเปอร์(II)	$\text{Cu}^{2+}$				
เมอร์คิวรี (I)	$\text{Hg}^+$	โกลบอลต์ (II)	$\text{Co}^{2+}$				
		ไอร์โอน(II)	$\text{Fe}^{2+}$				
		ทิน (II)	$\text{Sn}^{2+}$				
		แมงกานีส(II)	$\text{Mn}^{2+}$				
		เมอร์คิวรี (II)	$\text{Hg}^{2+}$				

ตารางที่ 2 ไอออนลบบางชนิดที่ควรทราบ

ไอออนลบ 1		ไอออนลบ 2		ไอออนลบ 3	
ฟลูออไรด์	$F^-$	ออกไซซ์เดค	$O^{2-}$	ไนโตรเจต	$N^{3-}$
คลอไรด์	$Cl^-$	ซัลไฟด์	$S^{2-}$	ฟอสไฟด์	$P^{3-}$
ไบร์ไนด์	$Br^-$	ซัลเฟต	$SO_4^{2-}$	ฟอสเฟต	$PO_4^{3-}$
ไอโซไนด์	$I^-$	ซัลไฟต์	$SO_3^{2-}$		
ไฮดรอกไซด์	$OH^-$	ไฮโซซัลเฟต	$S_2O_3^{2-}$		
ไนเตรต	$NO_3^-$	คาร์บอนเนต	$CO_3^{2-}$		
ไนโตรเจต	$NO_2^-$	ไฮโรเมต	$CrO_4^{2-}$		
ไฮโคโรเจนคาร์บอนเนต	$HCO_3^-$	ไฮโคโรเมต	$Cr_2O_7^{2-}$		
ไฮโคโรเจนซัลเฟต	$HSO_4^-$	แมงกานेट	$MnO_4^{2-}$		
ไฮโคโรเจนซัลไฟต์	$HSO_3^-$	ไฮโคโรเจน	$HPO_4^{2-}$		
คลอเรต	$ClO_3^-$	ฟอสเฟต			
คลอรัส	$ClO_2^-$				
เปอร์คลอเรต	$ClO_4^-$				
ไฮโปคลอไรด์	$ClO^-$				
เปอร์แมงกานेट	$MnO_4^-$				

ไอออนลับ 1		ไอออนลับ 2		ไอออนลับ 3	
ไซยาไนต์	$\text{CN}^-$				
ไฮโคลเจนชัลไฟต์	$\text{HS}^-$				
ไดไฮโคลเจนชัลไฟต์	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$				

การอ่านชื่อสารประกอบไอออนนิคชื่อยึดตามระบบ IUPAC ( International Union of Pure and Applied Chemistry )

1. สารประกอบที่เกิดจากธาตุโลหะหมู่ I, II, III รวมกับอนุนูลดียา เช่น  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{O}_2^-$ ,  $\text{S}_2^-$ ,  $\text{N}_3^-$

หลักการ อ่านชื่อโลหะที่เป็นไอออนบวกนำหน้าแล้วตามตัวชี้อโลหะที่เป็นไอออนลบ โดยลงท้ายเสียงพยางค์ด้วย -ide เช่น

$\text{NaCl}$  อ่านว่า Sodium chloride

$\text{CaF}_2$  อ่านว่า Calcium fluoride

$\text{CaI}_2$  อ่านว่า Calcium Iodide

$\text{Li}_2\text{O}$  อ่านว่า Lithium oxide

$\text{Na}_2\text{S}$  อ่านว่า Sodium sulfide

$\text{AlCl}_3$  อ่านว่า Aluminium chloride

$\text{KI}$  อ่านว่า Potassium iodide

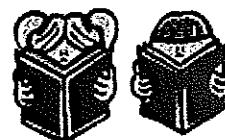
$\text{KCN}$  อ่านว่า Potassium cyanide

2. สารประกอบที่เกิดจากธาตุหมู่ I, II, III รวมกับอนุนูลอกลุ่ม เช่น  
กลุ่มที่เป็น -1 ได้แก่

$\text{ClO}^-$  อ่านว่า Hypochlorite ion

$\text{ClO}_2^-$  อ่านว่า Chlorite ion

$\text{ClO}_3^-$  อ่านว่า Chlorate ion



$\text{ClO}_4^-$	อ่านว่า Perchlorate ion
$\text{NO}_2^-$	อ่านว่า Nitrite ion
$\text{NO}_3^-$	อ่านว่า Nitrate ion
$\text{OH}^-$	อ่านว่า Hydroxide ion
$\text{HSO}_4^-$	อ่านว่า Hydrogensulfate ion
$\text{HCO}_3^-$	อ่านว่า Hydrogencarbonate ion
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	อ่านว่า Dihydrogenphosphate ion

กลุ่มที่เป็น -2 ได้แก่

$\text{SO}_4^{2-}$	อ่านว่า Sulfate ion
$\text{CO}_3^{2-}$	อ่านว่า Carbonate ion
$\text{HPO}_4^{2-}$	อ่านว่า Hydrogenphosphate ion
$\text{MnO}_4^{2-}$	อ่านว่า Manganate ion
$\text{CrO}_4^{2-}$	อ่านว่า Chromate ion
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	อ่านว่า Dichromate ion

กลุ่มที่เป็น -3 ได้แก่

$\text{PO}_4^{3-}$	อ่านว่า Phosphate ion
--------------------	-----------------------

การอ่านชื่อสารประกอบที่เกิดจากธาตุหนึ่ง I, II, III รวมกับอนุมูลกลุ่ม อ่านได้ ดังนี้

1. อ่านชื่อธาตุ โลหะหรือไฮอนบวก

2. อ่านชื่ออนุมูลกลุ่มลงท้ายเสียงคิวเยอต (ate) หากเว้น  $\text{CN}^-$  กับ  $\text{OH}^-$  โดยไม่ต้องอ่าน

เลขที่ห้อย

#### ยกตัวอย่างเช่น

$\text{Li}_2\text{SO}_4$	อ่านว่า Lithium sulfate
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	อ่านว่า Sodium phosphate
$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	อ่านว่า Aluminium carbonate
$\text{K}_3\text{PO}_4$	อ่านว่า Potassium phosphate
$\text{CaHPO}_4$	อ่านว่า Calcium hydrogenphosphate
$\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$	อ่านว่า Magnesium hydrogensulfate

LiCN	อ่านว่า	Lithium cyanide
Ca(OH) <sub>2</sub>	อ่านว่า	Calcium hydroxide
Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	อ่านว่า	Sodium chromate
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	อ่านว่า	Potassium dichromate

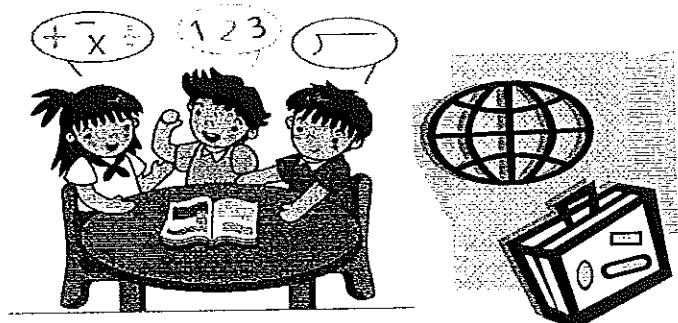
3. สารประกอบที่เกิดจากธาตุโลหะอื่นๆที่ออกเหนือจากโลหะหมู่ I,II,III รวมกับอนุมูลเดี่ยวและอนุมูลกลุ่ม เมื่องจากธาตุ Transition มี Oxidation Number หลายค่า ค่าที่นำมาคูณไว้ในสูตรจะเป็นเลขโรมันเพียงบวกไว้ในชื่อนั้นๆด้วย มีขั้นตอนการอ่าน ดังนี้

1. อ่านชื่อธาตุโลหะหรือไอโอดอนบวก
2. อ่านเลขที่เขียนโรมันกำกับไว้ในวงเล็บเป็นภาษาอังกฤษ
3. อ่านชื่ออนุมูลเดี่ยวหรืออนุมูลกลุ่มที่ต่อด้านท้าย

ยกตัวอย่างเช่น

กوبเปอร์ (II) ซัลเฟต ( $CuSO_4$ )	อ่านว่า Copper two sulfate
nickel (III) ออกไซด์ ( $Ni_2O_3$ )	อ่านว่า Nickel three oxide
แมงกานีส (IV) ออกไซด์ ( $Mn_2O_4$ )	อ่านว่า Manganese four oxide
ไอรอน (III) คลอไรด์ ( $FeCl_3$ )	อ่านว่า Iron three chloride
ไอรอน (II) ไนเตรต [ $Fe(NO_3)_2$ ]	อ่านว่า Iron two nitrate
เกลด (II) ไอโอดไรด์ ( $PbI_2$ )	อ่านว่า Lead two iodide

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## ใบงานที่ 1.1

เรื่องการเกิดพันธะໄօօօນิก  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี  
 ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

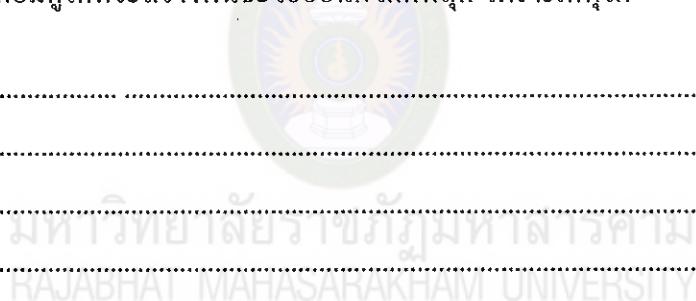
เวลา 10 นาที  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง เติมข้อมูลลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. กำหนดให้

ฐาน	A	B	C	D
ค่าอิเล็กโกรเนกติวิตี้	0.9	1.5	3.5	4.0

นักเรียนคิดว่าอะตอนคูได้ที่จะสร้างพันธะໄօօօນิกได้ดีที่สุด เพราะเหตุใด



2. พันธะໄօօօນิกเกิดขึ้นได้อย่างไร ยกตัวอย่างมา 3 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนเรียงความเป็นไปอย่างนิขของสารประกอบจากมากไปหาน้อย

$\text{Cl}_2$   $\text{NaCl}$   $\text{CCl}_4$  .....

$\text{KCl}$   $\text{LiCl}$   $\text{NaCl}$  .....

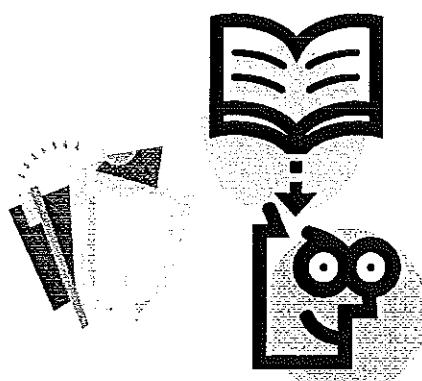
$\text{KF}$   $\text{KCl}$   $\text{KBr}$  .....

4. ถ้า  $^{38}\text{Sr}$  ทำปฏิกิริยากับ  $^{16}\text{O}$  สารประกอบที่ได้ควรมีสูตรอย่างไร อธิบายหลักการมาพอ  
เข้าใจ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. จงเขียนชื่อสูตรและอ่านสูตรสารต่อไปนี้

$\text{NaNO}_3$	อ่านว่า	.....
$\text{KOH}$	อ่านว่า	.....
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	อ่านว่า	.....
$\text{KIO}_3$	อ่านว่า	.....
แมกนีโซอกไซด์	สูตร	.....
แอมโมเนียมคลอไรด์	สูตร	.....
แคลเซียมไออกไซเดท	สูตร	.....



ใบงานที่ 1.2

เรื่องการเกิดพันธะ ไอก่อนิก เวลา นาฬิก  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เกลือที่ใช้ปูนอาหารสามารถใช้ประโยชน์ด้านอื่นอีกด้วยหรือไม่อย่างไร ยกตัวอย่าง

The image shows a circular emblem, which is the Seal of the Commonwealth of Massachusetts. It features a central shield depicting an Algonquian Native American holding a bow and an arrow pointing downwards. Above the shield is a crest showing a bent arm holding a broadsword. A five-pointed star is located in the upper left corner of the shield. The entire emblem is set against a dark background and is surrounded by a decorative border.

ราชภัฏมหาสารคาม มหาสารคาม ราชภัฏมหาสารคาม มหาสารคาม

2. นักเรียนคิดว่าจะนำความรู้เรื่องการเกิดพันธุ์ไอโอนิกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง งยกตัวอย่าง

---

---

---

---

**การตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดภูมิการเรียนรู้ 7 ขั้น  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา เคมี เรื่อง พันธะเคมี  
แผนการเรียนรู้ที่ .....**

**คำอธิบาย โปรด勾เลือกเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ชั้นมี 5 ระดับ  
กำหนดให้**

- |   |         |                   |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

รายการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน					
1.2 เน้นคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 จุดประสงค์สอดคล้องกับการเรียนรู้					
2.2 จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 จุดประสงค์ส่งผลให้บรรลุผลการเรียนรู้					
3. เนื้อหาสาระ					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 เม้นต์เรียนเป็นสำคัญ					
3.3 ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์					
3.4 สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน					
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 เป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการสอนที่กำหนด					
4.2 พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตัวต่อตัวอย่างมาก					

รายการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.3 สถานศึกษาต้องกับมาตรฐานคุณภาพและเนื้อหา					
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน					
4.5 สถานศึกษาต้องความสามารถของผู้เรียน					
4.6 เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
4.7 เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการซึ่งนำโดยครู					
<b>5. สื่อการเรียนรู้</b>					
5.1 สถานศึกษาต้องกับเนื้อหาและมาตรฐานคุณภาพของการเรียนรู้					
5.2 ครบถ้วนตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม					
5.3 ปรากฏชัดเจนในแผนการเรียนรู้					
5.4 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
5.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
<b>6. กระบวนการประเมินผล</b>					
6.1 สามารถประเมินผลตรงตามมาตรฐานคุณภาพของการเรียนรู้					
6.2 มีแบบประเมินปรากฏในแผนการเรียนรู้					
6.3 สามารถนำผลการประเมินไปพัฒนาการเรียน การสอน					
6.4 มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน					
6.5 ประเมินครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ เทคนิค					
6.6 ประเมินได้ตรงตามความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน					

ลงชื่อ.....**ผู้ประเมิน/ตรวจสอบ**

(.....)

ตาราง 15 ผลการประเมินแผนการขัดการเรียนรู้ที่ 1 รูปแบบวิจัยการการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะ  
เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	X	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
คุณภาพของแผน การขัดการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.1 มีองค์ประกอบ ครบถ้วนและสัมพันธ์กัน								
1.2 เนื้อหาคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. จุดประสงค์การ เรียนรู้								
2.1 จุดประสงค์สอดคล้อง กับพฤติกรรม การเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 จุดประสงค์ สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 จุดประสงค์ ส่งผลให้บรรลุผล การเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
3. เนื้อหาสาระ								
3.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 เน้นนักเรียน เป็นสำคัญ	5	3	5	5	5	23	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 ก่อให้เกิดการ เรียนรู้ความรู้คุณประสงค์	5	5	4	5	5	24	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 สอดคล้องกับ ศักยภาพของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนว่าช่วย					คะแนนรวม	X	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 เป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการสอนที่กำหนด	5	5	4	4	5	23	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 หัดนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับทุคประสงค์และเนื้อหา	5	4	5	5	4	23	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	5	4	23	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.6 เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	3	5	3	4	5	20	4	เหมาะสมมาก
4.7 เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการซึ่งนำโดยครู	5	4	4	5	5	23	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและทุคประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	X	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
5.2 ครบถ้วนตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม	5	5	5	5	5	25	5	หมายความมากที่สุด
5.3 ปราภูชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้	5	5	3	4	5	22	4.4	หมายความมากที่สุด
5.4 เหนาะสูงกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5	หมายความมากที่สุด
5.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	4	3	5	21	4.2	หมายความมาก
ประเมินผล								
6.1 สามารถประเมินผลตรงตามมาตรฐานคุณประสมศักดิ์การเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.6	หมายความมากที่สุด
6.2 มีแบบประเมิน ปราภูในแผนการเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.6	หมายความมากที่สุด
6.3 สามารถนำผลการประเมินไปพัฒนาการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	25	5	หมายความมากที่สุด
6.4 มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	5	4	4	23	4.6	หมายความมากที่สุด
6.5 ประเมินครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะและคติ	5	4	4	5	5	23	4.6	หมายความมากที่สุด
6.6 ประเมินได้ตรงตามความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน	4	5	4	5	5	23	4.6	หมายความมากที่สุด

**ตาราง 16 ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัดจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น  
เรื่อง พันธะเคมี (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-7) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน**

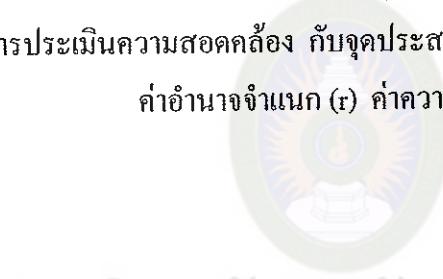
แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่า เฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ และความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1	130	129	122	128	132	641	4.75	0.14	เหมาะสม มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2	134	127	117	127	114	619	4.59	0.30	เหมาะสม มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3	133	133	124	118	127	635	4.70	0.24	เหมาะสม ที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 4	130	126	122	129	117	624	4.62	0.20	เหมาะสม มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 5	132	128	119	124	115	618	4.58	0.25	เหมาะสม มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 6	131	125	117	128	123	624	4.62	0.20	เหมาะสมมาก ที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 7	130	128	120	121	115	614	4.55	0.23	เหมาะสม มากที่สุด
รวม	920	896	841	875	843	4375	4.63		เหมาะสม มากที่สุด

**ภาคผนวก ข**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการประเมินความสอดคล้อง กับบุคประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ค่าอำนาจจำแนก ( $\alpha$ ) ค่าความยาก (P)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
3. ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

**พันธะไออ่อนิก**

**1. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง**

1. กฎออกเตตเกิดจาก การรวมตัวของธาตุแล้วทำให้มีเวลน์ตอิเล็กตรอนเท่ากับ 8
2. ธาตุทุกธาตุเมื่อร่วมตัวกันเกิดพันธะจะต้องมีอิเล็กตรอนครบ 8 เสมอ
3. สารประกอบต่อไปนี้ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต  $\text{S}\text{Cl}_2$ ,  $\text{B}\text{F}_3$  และ  $\text{B}\text{Cl}_3$
4. ธาตุต่างๆพยายามรวมตัวกันเพื่อให้มีเวลน์ตอิเล็กตรอนเหมือนกันก็ถือ

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 1 และ 4

ง. 2 และ 4

**2. ธาตุใดที่เกิดพันธะไออ่อนิกได้ดีที่สุด**

ก. B กับ N

ข. H กับ Cl

ค. K กับ Cl

ง. C กับ O

**3. จงเรียงลำดับความแข็งแรงของพันธะไออ่อนิกจากน้อยไปมาก**

ก.  $\text{MgO}$  ,  $\text{KBr}$  ,  $\text{LiF}$

ข.  $\text{MgO}$  ,  $\text{LiF}$  ,  $\text{KBr}$

ค.  $\text{LiF}$  ,  $\text{KBr}$  ,  $\text{MgO}$

ง.  $\text{KBr}$  ,  $\text{LiF}$  ,  $\text{MgO}$

4. ข้อใดต่อไปเป็นสารประกอบไฮออนิกແเน້ນອນ

สาร	สถานะ	การนำไฟฟ้า	ชุด หลอมเหลว	ชุดเดื่อค
A	ของแข็ง	ไม่นำไฟฟ้าแต่มีอหลอมเหลวนำไฟฟ้า	801	1,413
B	ของแข็ง	ไม่นำไฟฟ้า และเมื่อเหตุการณ์ไม่นำไฟฟ้า	89	220
C	ของแข็ง	ไฟฟ้า นำไฟฟ้าได้	1,310	2,850

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. A และ C
5. จากผลึก NaCl ข้อใดผิด
- ก. โซเดียมไฮออนจะถูกดูดซึมร้อนด้วยคลอริโอล 8 ตัว
- ข. คลอริโอล 8 ตัวเป็นรูปทรงเหลี่ยมแบนหน้าด้านร้อน โซเดียมไฮออน
- ค. CsCl มีลักษณะผลึกต่างจาก NaCl
- ง. ในสภาวะธรรมชาติ ผลึก NaCl ไม่นำไฟฟ้า
6. เกลือ NaCl ที่อุณหภูปต่ำ มีคุณสมบัติอย่างไร
- ก. นำไฟฟ้าได้
- ข. ชุดหลอมเหลวสูง
- ค. มีความดันไอสูง
- ง. ถูกทึบ ก ข และ ค
7. การรวมกันระหว่างธาตุ Mg กับ O ข้อใดถูกต้อง
- ก. MgO
- ข. Mg<sub>2</sub>O
- ค. MgO<sub>2</sub>
- ง. Mg<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
8. พิจารณาสูตรและข้อต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง
1. MgBr<sub>2</sub> แมกนีเซียมไคลโบรไนด์
  2. KNO<sub>3</sub> โพแทสเซียมไนโตร

3.  $\text{Li}_2\text{O}$  ลิเทียมทูออกไซด์  
 4.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  โซเดียมซัลไฟต์  
 5.  $\text{KCN}$  โพแทสเซียมไชยาไนด์

- ก. 1 2 และ 3  
 ข. 2 3 และ 4  
 ค. 4 และ 5  
 ง. 2 และ 4

#### พลังงานกับการเกิดพันธะไฮอ่อนิก

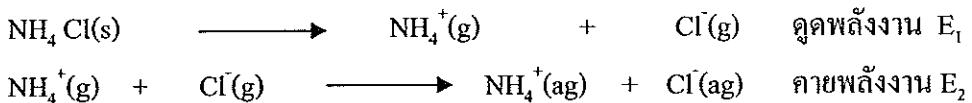
9. สารประกอบไฮอ่อนิก  $\text{AX}(s)$  และ  $\text{BY}(s)$  ละลายน้ำได้เท่ากัน ข้อใดถูกต้อง

- ก. มีพลังงานโครงผลึกเท่ากัน  
 ข. มีแรงบีดเหนี่ยวในโนเมกุลเท่ากัน  
 ค. เป็นสารชนิดเดียวกัน  
 ง. สรุปไม่ได้

10. การที่สารหนึ่งๆ ไม่ละลายน้ำนั้นเป็นเพราะ

- ก. พลังงานของการละลายมีค่าเป็นลบ  
 ข. พลังงานไฮเครชันของสารมีค่าน้อยกว่าพลังงานโครงร่างผลึก  
 ค. พลังงานของการละลายมีค่าเท่ากับพลังงานโครงร่างผลึก  
 ง. พลังงานไฮเครชันของสารมีค่าเป็นลบ

11. เมื่อ拿出去 โนเนียมคลอไรด์ละลายน้ำจะเป็นปฏิกิริยาคุณพลังงานโดยเกิดปฏิกิริยาดังนี้



#### ข้อความใดถูกต้อง

- ก. สารละลายมีอุณหภูมิลดลง และ  $E_1 > E_2$   
 ข. สารละลายมีอุณหภูมิสูงขึ้น และ  $E_2 < E_1$   
 ค. เกลือแอมโนเนียมคลอไรด์ละลายน้ำได้ดี เพราะ  $E_1 > E_2$   
 ง. แรงดึงดูดระหว่างโนเมกุลของน้ำกับไฮอ่อนมีค่านากกว่าพลังงานที่ใช้ในการละลายพันธะ ไฮอ่อนิก

ผลการทดสอบการละลายของสาร A และ B ในน้ำได้ผลดังตาราง

ตัวอุบลະถาย	ปริมาณสูงสุดเป็นกรัมในน้ำ 100 cm <sup>3</sup> ที่อุณหภูมิ	
	0 °C	100 °C
สาร A	2	10
สาร B	5	1

12. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. สาร A มีพลังงานโครงร่างผลึกสูงกว่าพลังงานไ胥เดรชัน
- ข. สาร B มีพลังงานโครงร่างผลึกสูงกว่าพลังงานไ胥เดรชัน
- ค. สาร A มีพลังงานโครงร่างผลึกสูงกว่าสาร B
- ง. สาร B มีพลังงานโครงร่างผลึกสูงกว่าสาร A

พันธะโโคเวเลนต์

13. ข้อความเกี่ยวกับพันธะโโคเวเลนต์ต่อไปนี้哪 ข้อใดถูกต้อง

- ก. พันธะโโคเวเลนต์เกิดจากการให้อิเล็กตรอนต่อ กันระหว่างอะตอมคู่ที่ทำปฏิกิริยา กันเกิด แรงดึงดูดทางไฟฟ้า
- ข. พันธะโโคเวเลนต์เกิดจากการที่อะตอมของวัตถุที่ร่วมพันธะกันใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ แต่ อิเล็กตรอนนั้นมาจากธาตุใดธาตุหนึ่งเพื่อให้อิเล็กตรอนครบแปด
- ค. พันธะโโคเวเลนต์เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆ เพื่อให้เวเลนต์ อิเล็กตรอน ครบแปด แต่อาจมากกว่า หรือน้อยกว่าแปด
- ง. พันธะโโคเวเลนต์เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆ เพื่อให้เวเลนต์ อิเล็กตรอน ครบแปด

14. นักเคมีผู้หนึ่งนำสาร 2 ชนิดมาหาจุดหลอมเหลว จุดเดือด การละลายน้ำ และตรวจการ นำไปฟื้นฟูของสารละลาย การทดลองนี้ เป็นการทดลองเพื่อสิ่งใด

- ก. หาแรงดึงเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารทั้งสอง
- ข. หาพลังงานของการละลายของสาร
- ค. หาว่าสารใดเป็นโมเลกุลมีชีว
- ง. หาว่าสารใดประกอบเป็นพันธะ ไออ่อนิกหรือ พันธะโโคเวเลนต์

15. สารประกอบโภเวเดนต์ในข้อใดที่มีพันธะสาม

ก. HCN

ข.  $\text{CO}_2$

ค. HCHO

ง.  $\text{C}_2\text{H}_4$

16. การเขียนแบบจุดข้อใดถูกต้อง

ก. H : Cl :

ข. H : O : H

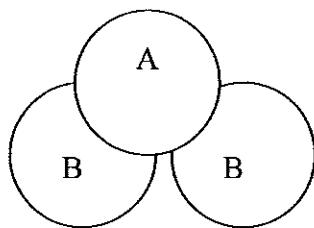
ค. ;N : N:

ง. ;O : O:

17. งพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง

สูตรโมเลกุล	จำนวนอิเล็กตรอน คู่ร่วมพันธะ	จำนวนอิเล็กตรอน คู่โดดเดี่ยว
ก. $\text{PCl}_5$	5	1
ข. $\text{PCl}_3$	3	1
ค. $\text{NH}_3$	3	-
ง. $\text{CCl}_4$	4	2

18. จากรูป A และ B คือ ธาตุใด



ข้อ	A	B
ก.	Ca	F
ข.	C	S
ค.	S	Cl
ง.	O	H

ความยาวพันธะและพัฒนาพันธะ

19. จงเปรียบเทียบความยาวพันธะของ C-O ของคาร์บอนไดออกไซด์และการบอนเดตไออกอนพร้อมด้วยเหตุผล

- ก. พันธะของ  $\text{CO}_2$  ยาวกว่า เพราะ พันธะ C-O ทึ้งสองเป็นพันธะคู่หมัด
- ข. พันธะของ  $\text{CO}_2$  สั้นกว่า เพราะ พันธะ C-O ทึ้งสองเป็นพันธะคู่หมัด
- ค. พันธะของ  $\text{CO}_2$  ยาวกว่า เพราะ พันธะ C-O หนึ่งเป็นพันธะเดี่ยว ส่วนอีกหนึ่ง เป็นพันธะคู่
- ง. พันธะของ  $\text{CO}_2$  ยาวกว่า เพราะ พันธะ C-O หนึ่งเป็นพันธะเดี่ยว ทึ้งหนด

20. ความยาวของพันธะไดயาที่สุด

- ก.  $\text{C}=\text{O}$
- ข.  $\text{C}-\text{C}$
- ค.  $\text{C}=\text{C}$
- ง.  $\text{C}\equiv\text{C}$

21. จากสูตรโครงสร้างของ  $\text{SO}_3$  แสดงว่า

- ก. พันธะระหว่าง S กับ O ทึ้ง 3 พันธะยาวไม่เท่ากัน
- ข. พันธะระหว่าง S กับ O ทึ้ง 2 พันธะยาวเท่ากันแต่ไม่เท่ากับพันธะที่ 3
- ค. พันธะระหว่าง S กับ O ทึ้ง 3 พันธะยาวเท่ากัน เท่ากับพันธะเดี่ยว
- ง. พันธะระหว่าง S กับ O ทึ้ง 3 พันธะยาวเท่ากันเท่ากันค่าที่อยู่ระหว่างพันธะเดี่ยวและพันธะคู่

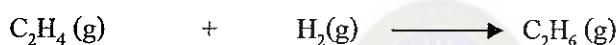
22. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นประเกตคายพลังงาน

- ก.  $\text{CH}_4(\text{g}) \longrightarrow \text{C}(\text{g}) + 4\text{H}(\text{g})$
- ข.  $\text{CCl}_4(\text{g}) \longrightarrow \text{C}(\text{g}) + 4\text{Cl}(\text{g})$
- ค.  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- ง.  $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{s})$

ตารางที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 23

พันธะ	พลังงานพันธะ (kJ/mol)	พันธะ	พลังงานพันธะ (kJ/mol)
H – H	436	C – C	348
C - H	413	C = C	614

pt



23. ปฏิกิริยาต่อไปนี้ดูดหรือคายพลังงานเท่าใด

- ก. ดูดพลังงาน 241 KJ/mol
- ข. คายพลังงาน 124 KJ/mol
- ค. ดูดพลังงาน 147 KJ/mol
- ง. คายพลังงาน 8 KJ/mol

24. พลังงานในการเกิด  $\text{NF}_3(\text{g})$  จากปฏิกิริยาเป็น  $-125 \text{ KJ/mol}$  ถ้าพลังงานพันธะของ N และ F - F เท่ากับ 941 และ 155 ตามลำดับ พลังงานพันธะ N - F มีค่าที่  $\text{KJ/mol}$



- ก. 145 KJ/mol
- ข. 255 KJ/mol
- ค. 355 KJ/mol
- ง. 360 KJ/mol

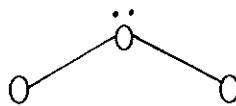
เรื่องแผนที่และรูปร่างโน้มเล็กๆ ไม่โค้งเหตุผล

25. โน้มเล็กๆ หรือ ไออ่อน ใดที่มีปรากฏการณ์เรื่องแผนที่ทั้งหมด

- ก.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$
- ข.  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_2$
- ค.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$
- ง.  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2^-$ ,  $\text{CO}_2$

26. โครงสร้างในภาพเป็นของ โน้มเล็กๆ ใด

- ก.  $\text{CO}_2$
- ข.  $\text{CS}_2$
- ค.  $\text{SO}_2$
- ง.  $\text{N}_2\text{O}$



27. โน้มเล็กๆ หรือ ไออ่อน ในข้อใดมีรูปร่างเหมือน  $\text{NH}_4^+$

- ก.  $\text{BrF}_4$
- ข.  $\text{XeF}_4$
- ค.  $\text{SF}_4$
- ง.  $\text{PO}_4^{3-}$

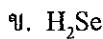
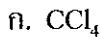
28. เป็นธาตุในหมู่ที่ 5 ดังนี้สารประกอบที่มีสูตร  $\text{XH}_3$  ความมีรูปร่างแบบใด

- ก. สามเหลี่ยมแบบรำ
- ข. ประนิคฐานสามเหลี่ยม
- ค. หมุนงอ
- ง. ทรงสี่หน้า

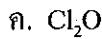
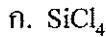
29. สารในข้อใดมีรูปร่างเป็นหมุนงอทั้งหมด

- ก.  $\text{H}_2\text{S}$  และ  $\text{SO}_2$
- ข.  $\text{H}_2\text{O}$  และ  $\text{CO}_2$
- ค.  $\text{H}_2\text{O}$  และ  $\text{BeCl}_2$
- ง.  $\text{CO}_2$  และ  $\text{BeCl}_2$

30. โนมเลกุลที่มีมุมพันธะ โตกว่า  $109.5^\circ$  คือข้อใด



31. สารที่มีมุมระหว่างพันธะมากที่สุดคือข้อใด



32. ปัจจัยที่มีผลต่อรูปร่าง โคเวเลนต์คือ ข้อใด

ก. จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ

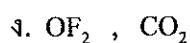
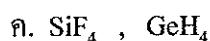
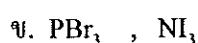
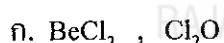
ข. จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดยเดียว

ค. จำนวนอะตอมทั้งหมดในโนมเลกุล

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

### สภาพขั้นของโนมเลกุลโคเวเลนต์

33. โนมเลกุลในข้อใดที่มีรูปร่างเหมือนกัน และเป็น โนมเลกุลมีขั้วทั้งสอง โนมเลกุล



34. โนมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วหรือไม่มีขั้ว เราสามารถบอกได้โดยอาศัยข้อมูลในข้อใด

ก. รูปร่างของ โนมเลกุล

ข. ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตีของชาตุ

ค. ชนิดของชาตุที่รวมกันเป็น โนมเลกุล

ง. ถูกทั้ง 1 2 และ 3

35. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- ก.  $\text{NCl}_3$  เป็นโมเลกุลมีข้าว รูปร่างโมเลกุลเป็นสามเหลี่ยมแบบบาน
- ข.  $\text{PBr}_3$  และ  $\text{BCl}_3$  มีรูปร่างโมเลกุลเหมือนกันและเป็นโมเลกุลมีข้าว
- ค.  $\text{CS}_2$  เป็นโมเลกุลไม่มีข้าว รูปร่างโมเลกุลเป็นเส้นตรง
- ง.  $\text{SCl}_2$  และ  $\text{SCO}$  เป็นโมเลกุlmีข้าว รูปร่างโมเลกุลเป็นเส้นตรง

36. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. สำหรับโมเลกุล โคเวเลนต์ที่ประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด ถ้าจะต้องกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดยเดียวเหลือ โมเลกุลอามีข้าวหรือไม่มีข้าวก็ได้
  2. สำหรับโมเลกุลที่มีรูปร่างแบบพิระมิดฐานสามเหลี่ยมถ้าพันธะมีข้าวโมเลกุลจะมีข้าว
  3. สารมีสูตร โมเลกุลเหมือนกันย่อมมีสภาพข้าวโมเลกุลเหมือนกัน
- ก. 1 และ 2
  - ข. 2 และ 3
  - ค. 1 และ 3
  - ง. 1 2 และ 3
37. ความเป็นข้าวของสารประกอบ  $\text{SO}_2$ ,  $\text{BrCl}$ ,  $\text{NF}_3$ , และ  $\text{BCl}_3$  ตามลำดับเป็นไปตามข้อใด
- ก. ไม่มีข้าว มีข้าว มีข้าว ไม่มีข้าว
  - ข. มีข้าว มีข้าว ไม่มีข้าว ไม่มีข้าว
  - ค. มีข้าว มีข้าว มีข้าว ไม่มีข้าว
  - ง. มีข้าวหมดทุกสาร

พันธะโลหะ

38. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ความแข็งแรงของพันธะขึ้นอยู่กับจำนวนเวลาเด่นที่อิเล็กตรอน
- ข. การนำความร้อนของโลหะ เกิดได้ด้วยการเคลื่อนที่อิสระของอิเล็กตรอน
- ค. ในโลหะนิวเคลียสของอะตอมของอะตอมโลหะจะอยู่ร่วมกันตรงกลางมีทะเลอิเล็กตรอนล้อมรอบ
- ง. โลหะมีความมั่นคง เพราะเกิดจากสารทั้อนแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

39. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- ก. ไออ่อนบวกและเวลน์อิเล็กตรอนในก้อนโลหะเคลื่อนที่ไปมาได้
- ข. พันธะโลหะเดิมกับธาตุโลหะหรือสารประกอบ หรือสารที่เป็นโลหะ
- ค. โลหะนำไฟฟ้าได้ทุกทิศทางเพราเวลน์อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ทั่วทั้งก้อนโลหะ
- ง. การที่โลหะมีจุดหลอมเหลวสูง เพราภายในอะตอมโลหะ protoon ที่มีประจุบวกส่าง แรงดึงดูดกับ เวลน์อิเล็กตรอนอย่างแรง

40. ข้อใดที่ทำให้ทราบว่า โลหะ ไม่ได้ ยึดด้วยพันธะ ไออ่อนิก

- ก. โลหะดีเป็นแผ่นได้
- ข. โลหะนำไฟฟ้าได้ทุกสถานะ
- ค. เป็นของแข็ง
- ง. ข้อ 1 และ 2



**เฉลย**  
**แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ข้อ 1 ก	ข้อ 21 ง
ข้อ 2 ก	ข้อ 22 ง
ข้อ 3 ก	ข้อ 23 ช
ข้อ 4 ก	ข้อ 24 ช
ข้อ 5 ก	ข้อ 25 ช
ข้อ 6 ข	ข้อ 26 ก
ข้อ 7 ก	ข้อ 27 ก
ข้อ 8 ก	ข้อ 28 ช
ข้อ 9 ง	ข้อ 29 ก
ข้อ 10 ข	ข้อ 30 ง
ข้อ 11 ก	ข้อ 31 ก
ข้อ 12 ก	ข้อ 32 ง
ข้อ 13 ก	ข้อ 33 ช
ข้อ 14 ง	ข้อ 34 ง
ข้อ 15 ก	ข้อ 35 ก
ข้อ 16 ข	ข้อ 36 ก
ข้อ 17 ข	ข้อ 37 ก
ข้อ 18 ก	ข้อ 38 ช
ข้อ 19 ช	ข้อ 39 ก
ข้อ 20 ข	ข้อ 40 ก

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์คัดชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
จำนวน 40 ข้อ จากผู้เข้าร่วมทั้ง 5 คน

ข้อสอบ ลำดับ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมทั้ง 5 คน					รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
5	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช่ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
8	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช่ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
10	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช่ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
14	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช่ได้
15	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช่ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
20	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช่ได้
21	1	1	1	0	0	3	0.60	ใช่ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช่ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
27	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช่ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
31	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช่ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
36	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช่ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
38	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้
39	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช่ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช่ได้

ตาราง 18 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลลัพธ์ที่  
ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.53	0.30	21	0.50	0.77
2	0.74	0.36	22	0.71	0.33
3	0.29	0.33	23	0.62	0.46
4	0.59	0.52	24	0.47	0.47
5	0.56	0.35	25	0.44	0.79
6	0.41	0.41	26	0.29	0.29
7	0.71	0.27	27	0.53	0.53
8	0.47	0.51	28	0.41	0.27
9	0.59	0.70	29	0.26	0.23
10	0.68	0.22	30	0.35	0.36
11	0.59	0.58	31	0.44	0.61
12	0.50	0.44	32	0.24	0.54
13	0.41	0.39	33	0.50	0.26
14	0.47	0.56	34	0.74	0.28
15	0.35	0.36	35	0.32	0.31
16	0.47	0.43	36	0.44	0.63
17	0.44	0.51	37	0.59	0.76
18	0.24	0.52	38	0.38	0.41
19	0.53	0.53	39	0.44	0.40
20	0.47	0.30	40	0.21	0.23

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

ภาคผนวก ก

แบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

ค่าอ่านจำนวนและความเข้มข้นของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

### ตอนที่ 1 การอนุมาน 14 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านข้อความจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วพิจารณาสรุปความตามข้อความที่ปรากฏในสถานการณ์จากข้อความนี้ๆอย่างรอบคอบ

แบบวัดนี้มี 5 ตัวเลือก ใช้พิจารณาข้อสรุปทั้ง 14 ข้อโดยให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ตามตัวเลือกดังนี้

- ก. จริง เพราะเป็นจริงตามข้อมูลที่ปรากฏในสถานที่กำหนด
- ข. น่าจะเป็นจริงเพราะตามข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์น่าจะเป็นเช่นนั้น
- ค. ข้อมูลยังไม่เพียงพอ เพราะ ข้อมูลที่ปรากฏยังไม่เพียงพอที่จะกล่าวว่า เช่นนั้น
- ง. น่าจะไม่เป็นจริงเพราะข้อมูลที่ปรากฏไม่ได้บ่งบอกไว้ เช่นนั้น
- อ. ไม่จริง เพราะ ไม่มีitonใดในข้อมูลนี้กล่าวไว้ เช่นนั้นเลย

### สถานการณ์ที่ 1

อาจารย์เสรี ทดลองฉายวีดีทัศน์ เรื่องการสำรวจเนื้อสัตว์ ให้นักศึกษาในห้องหนึ่งที่ได้สอนดูในขณะที่นักศึกษาที่สอนอีกห้องหนึ่งไม่ได้ดูวีดีทัศน์ได้แต่ศึกษาในตำราและ หนังสือเท่านั้น อาจารย์เสรี ต้องการทราบว่า วีดีทัศน์สามารถช่วยเหลือในด้านการสอนในวิชาที่สอนได้หรือไม่ จึงใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจและความทابซึ่งสอนแก่นักศึกษาที่สอน ผลปรากฏว่านักศึกษาห้องที่ได้ดูวีดีทัศน์ทำข้อสอบได้ดีกว่า และยังแสดงความสนใจต่อเนื้อหาในวีดีทัศน์ด้วย โดยการเลือกอ่านหนังสือที่สำนักห้องเรียนจัดเตรียมไว้กับวีดีทัศน์ก่อนที่ภาคเรียนจะเริ่มต้นลง อาจารย์เสรี รู้สึกพอใจกับการทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปที่ 1-3)

1. นักศึกษาที่คุกภาพวีดีทัศน์ต้องการอ่านหนังสือในตอนเริ่มต้นภาคเรียน
2. ไม่มีผู้สอนรายวิชาใดที่ทำการทดลองกับนักศึกษาเช่นนี้
3. นักศึกษาสามารถเรียนรู้วิชาต่างๆจากภาพวีดีทัศน์มากกว่าจากหนังสือ

## สถานการณ์ที่ 2

ผลของการศึกษาเรื่องวัณโรคในประเทศไทยรู้อยู่แล้วว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ของประชาชนที่เป็นวัณโรค โดยพบว่าคนไข้จะเป็นวัณโรครามากกว่าคนผู้ชาย แต่พบว่าคนไข้กับคนผู้ชายมีฐานะทางเศรษฐกิจเดียวกัน มีโอกาสที่จะเป็นวัณโรคได้พอกัน และรายได้เฉลี่ยของคนผู้ชายในสหราชอาณาจักรนิโกร

( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปที่ 4-6 )

4. วิธีที่จะง่ายที่สุดสำหรับวัณโรคในประเทศไทยคือการยกระดับมาตรฐานการกรองชีพให้สูงขึ้น

5. บุคคลที่มีรายได้สูงและเป็นผู้ที่อยู่ในตำแหน่งที่ดีกว่าจะสามารถหลีกเลี่ยงการเป็นวัณโรคได้  
6. คนไข้ที่มีรายได้สูงหรือค่า มีโอกาสติดเชื้อวัณโรคได้ไม่แตกต่างกัน

## สถานการณ์ที่ 3

ประธานนักเรียนคนเก่า ได้กล่าวปราศรัยที่หน้าห้องประชุมนักศึกษาในวันรับสมัคร ผู้สมัครรับเลือกตั้งคนใหม่กล่าวว่า “ขอให้ผู้สมัครทุกท่านแสดงเจตนาในการสมัครเข้ารับการเลือกตั้งอย่างจริงใจ โดยใช้วิธีการหาเสียงที่จะไม่ทำให้การเรียนของตนเองและเพื่อนเสียหาย ขอให้พยายามรักษาความสะอาดของสถานที่ให้ได้มากที่สุด กระผมขอคำแนะนำว่าเป็นพิเศษ เพราะเห็นว่าคนที่จะต้องทำความสะอาดที่แท้จริงนั้น ก็ต้องเพื่อนๆนักเรียนทุกคน หากผู้สมัครเป็นดันเหตุให้เพิ่มพาราในเรื่องนี้อีกเมื่อเพียงเล็กน้อยก็จะนับว่าผู้สมัครเป็นผู้ขาดเทคนิค และความสามารถดังแต่เริ่มต้นแล้ว” ปรากฏว่าได้รับการปูร่วมมือแสดงความชื่นชมเป็นอย่างมาก และผู้สมัครทุกคนต่างปฏิบัติตามคำกล่าวของอาจารย์ครั้ด

( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปที่ 7-9 )

7. ภายนอกการเลือกตั้งไม่ปรากฏให้เห็นร่องรอยของการหาเสียงที่ทำให้เกิดความสกปรกต่อสถานที่ในคณะฯอย่างเลย

8. ผู้สมัครรับเลือกตั้งคนหนึ่งแสดงความคิดเห็นว่า ควรกำหนดให้มีการหาเสียงที่หน้าชั้นเรียน พร้อมกันทุกคนในตอนเช้าก่อนที่อาจารย์จะทำการเรียนการสอน

9. นายกส.โไม่สรนักศึกษาคนเก่าได้รับเลือกให้มีการดำรงตำแหน่งอธิการบดีคนที่ 4 เพราะได้รับการประเมินแสดงความชื่นชมหลังจากกล่าวปราศรัยจบ

#### สถานการณ์ที่ 4

ในปัจจุบันการระบาดของคิโนเดิมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ในสภาวะการณ์ที่ร้ายแรงมาก จนอาจกล่าวได้ว่าอีกไม่เกิน 40 ปี ชาวอีสานอาจจะไม่มีพื้นดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูก การระบาดของคิโนเดิมนี้เริ่มมาจากการสร้างอ่างเก็บน้ำที่เขื่อนอุบลรัตน์และมีการขุดเจาะบ่อขนาดอีกมากมาย พื้นที่ที่มีความเค็มทึ่งเกินมากปานกลาง และเค็มน้อยมีทั้งหมดมากกว่า 18 ล้านไร่

(ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปที่ 10-11)

10. การขุดเจาะบ่อขนาดทำให้คิโนเดิมระบาด

11. ในอีก 40 ปีข้างหน้า ชาวอีสานจะมีฐานะยากจนมากยิ่งขึ้นมากกว่าเดิม

#### สถานการณ์ที่ 5

กรรมการหมู่บ้าน จำนวน 60 คน เดินทางไปประชุมในวันหยุดสุดสัปดาห์ที่ศาลากลางจังหวัดในตัวเมืองนครปฐม หัวข้อที่ประชุมคือ การพัฒนาสภาพแวดล้อมของหมู่บ้าน ซึ่งนับเป็นประเด็นสำคัญสำหรับความเป็นอยู่ของสมาชิกหมู่บ้าน

(ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปที่ 12-14)

12. กรรมการหมู่บ้านที่ไปพัฒนาสภาพแวดล้อมของหมู่บ้านคนอื่นๆ

13. กรรมการหมู่บ้านที่มาประชุมครั้งนี้มาจากหลายจังหวัด

14. การประชุมครั้งนี้มีการอภิปรายกันเรื่องปัญหาเศรษฐกิจ

## ตอบที่ 2 การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น 10 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความย่ออย่างนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ แต่ละข้อว่าเป็นข้อตกลงที่ปรากฏในข้อความที่กำหนดให้ในกรอบสีเหลืองหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย X เลือกตอบตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งจาก 2 ตัวเลือกต่อไปนี้ คือ

เลือก ก. เป็นข้อตกลงที่อยู่ในข้อความที่กำหนดให้

ถ้านักเรียนคิดว่าข้อความย่อๆนี้เป็นไปตามข้อความที่กำหนดให้

เลือก ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่อยู่ในข้อความที่กำหนดให้

ถ้านักเรียนคิดว่าข้อความย่อๆนี้ไม่เป็นไปตามข้อความที่กำหนดให้

### สถานการณ์ที่ 1

“อนุญาตให้เราเร่งสร้างความเข้มแข็งทางอาชูทที่เหนือกว่าโดยเร็ว เพื่อรักษาไว้ซึ่งความสงบสุขและความเจริญรุ่งเรืองของประเทศไทย”

( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อตกลงย่ออย่างข้อที่ 15-17 )

15. การสร้างความเข้มแข็งทางอาชูท เป็นการประกันดึงความสุขและความเจริญรุ่งเรืองของชาติ

16. สมควรจะเกิดขึ้นทันทีเร็วแต่เสียเวลาจะเพิ่มความเข้มแข็งทางอาชูท

17. ปัจจุบันเรามีความสงบสุขและเจริญรุ่งเรือง

### สถานการณ์ที่ 2

“ความขัดแย้ง ทำให้เกิดปัญหา หาให้การทะเลาะวิวาทไม่”

( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อตกลงย่ออย่างข้อที่ 18 )

18. ปัญหาเกิดขึ้นได้จากความคิดที่ขัดแย้งกัน

### สถานการณ์ที่ 3

การศึกษาเรื่อง ไทยของยาเสพติด ทำให้นักเรียนทราบถึงพิษภัยของยาเสพติด  
แต่ไม่ได้หมายความจะทำให้นักเรียนไม่สนใจที่จะทดลองเสพได้เสมอไป  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อตกลงย่ออย่างที่ 19-20 )

19. การให้การศึกษาเรื่อง ไทยของยาเสพติดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถป้องกันการติดยาเสพติดของนักเรียนได้เสมอไป
20. ลักษณะของนักเรียน โดยปกติ ทราบถึง ไทยของยาเสพติดแต่ต้องการเสพเพื่อหาประสบการณ์

### สถานการณ์ที่ 4

เชียงใหม่เป็นเมืองที่เหมาะสมแก่การอยู่อาศัย เพราะภูมิอากาศเย็นสบาย  
และไม่มีผลกระทบที่ทำลายสุขภาพ  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อตกลงย่ออย่างที่ 21-22 )

21. ภูมิผู้บริหารเมืองเชียงใหม่มีประสิทธิภาพสามารถควบคุมไม่ให้เกิดผลกระทบได้
22. การพิจารณาเลือกที่อยู่อาศัยที่สำคัญคือ อาคารดี

### สถานการณ์ที่ 5

ฉันกำลังเดินทางไปเข้าใหญ่และฉันไม่ต้องการได้รับเชื้อไข้ไฟฟอยด์ดังนั้น  
ฉันจึงไปพบแพทย์และนัดวันซึ่งเพื่อป้องกันไข้ไฟฟอยด์ก่อนการเดินทาง  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อตกลงย่ออย่างที่ 23-24 )

23. การฉีดวัคซีนป้องกันไข้ไฟฟอยด์ทำให้ฉันไม่เป็นโรคไฟฟอยด์
24. การฉีดวัคซีนป้องกันไข้ไฟฟอยด์ ควรฉีดทันทีที่ไปถึงเข้าใหญ่จะป้องกันโรคได้

### ตอนที่ 3 การนิรนัย 10 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่เป็นเหตุเป็นผลของกันและกัน จากข้อความหลัก 2 ข้อความ แล้วจึงพิจารณาข้อความที่สรุปในแต่ละข้อ จำนวน 10 ข้อ ทำเครื่องหมาย X เลือกตอบเพียงหัวข้อเดียวจากตัวเลือก 2 ตัวเดือกดังนี้

เลือก ก. ถ้าข้อความที่สรุป สรุปตามข้อความหลักที่ให้ไว้

เลือก บ. ถ้าข้อความที่สรุป ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่ให้ไว้

#### สถานการณ์ที่ 1

อากาศร้อนมากหรือหนาวมาก ทำให้คนเกียจคร้านในการทำงาน ภาคอีสานมีอากาศร้อนอบอ้าว  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 25-27 )

25. คนอีสานเป็นคนเกียจคร้าน
26. คนสหราชอาณาจักรเป็นคนชอบอากาศหนาว
27. ภาคที่ร้อนหรือหนาวจัดเป็นอุปสรรคในการทำงาน

#### สถานการณ์ที่ 2

คนบางคนที่หลงใหลในสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นคนที่มีอุดมคติ  
คนทุกคนที่หลงใหลในสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นคนหน้าเบื่อ  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 28-29 )

28. คนที่มีอุดมคติบางคนเป็นคนหน้าเชื่อถือ
29. คนน่าเบื่อบางคนเป็นคนที่มีอุดมคติ

#### สถานการณ์ที่ 3

นักกีฬาที่ศึกษาหมุดมีสุขภาพที่สมบูรณ์แข็งแรง นักกีฬาที่ศึกษาคนมีผลการเรียนต่ำ  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 30-32 )

31. บุคคลบางคนมีสุขภาพที่สมบูรณ์แข็งแรง มีผลการเรียนดี  
 32. นักเรียนทุกคนมีผลการเรียนดีและเป็นนักกีฬาที่ดีจะเป็นคนที่มีร่างกายสมบูรณ์และ  
 แข็งแรง

#### สถานการณ์ที่ 4

คนที่ชอบกินช็อกโกแลตบางคนอ้วน คนอ้วนบางคนชอบกินขนมที่มีรสหวาน  
 ( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 33-34 )

33. ช็อกโกแลตทุกชนิดมีรสหวาน  
 34. ไม่มีคนอ้วนคนใดชอบกินช็อกโกแลต

#### ตอนที่ 4 การตีความ 10 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความย่อข้อความ 10 ข้อ ความภายใต้เรื่องราวที่เสนอว่าได้กล่าว  
 ไว้ในเรื่องราวนั้นๆ หรือไม่แล้วทำเครื่องหมาย X เลือกตอบเพียงหัวข้อเดียวจากตัวเลือก 2  
 ตัวเลือก

- เลือก ก. ถ้านักเรียนเห็นว่าเป็นจริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้  
 เลือก ข. ถ้านักเรียนเห็นว่าไม่เป็นจริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

**มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**  
**สถานการณ์ที่ 1 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY**

ในปีนี้นักเรียนจากโรงเรียนที่อยู่ในเขตตัวเมือง สามารถสอบคัดเลือกเข้าเรียนในมหาลัย  
 ได้ 251 คน ในขณะที่นักเรียนอยู่ในโรงเรียนนอกเขตตัวเมืองสอบได้เพียง 62 คน  
 ( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 35 )

35. นักเรียนที่สอบคัดเลือกเข้าเรียนได้มักจะเป็นนักเรียนที่ถูกผู้ปกครองบังคับให้เรียน  
 พิเศษ นอกเวลาเรียน

### สถานการณ์ที่ 2

หนังสือพิมพ์รายวันฉบับหนึ่ง ได้ทำการสำรวจอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับนักขับขี่รถยนต์ทั้งชายและหญิงในกรุงเทพฯ ระหว่างเวลาที่กำหนดไว้ พบร้านักขับขี่รถยนต์ชายมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 1,210 ราย ในขณะที่นักขับขี่รถยนต์หญิงมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นเพียง 920 ราย เท่านั้น  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 36-38 )

36. ถ้าระยะเวลาในการศึกษาเหมือนๆกัน อุบัติเหตุที่เกิดจากการขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพฯ จะเกิดกับผู้ชายมากกว่าผู้หญิง
37. ผู้ชายขับขี่รถยนต์มากกว่าผู้หญิงในกรุงเทพฯ
38. เด็กวัยรุ่นผู้ชายขับขี่รถยนต์แล้วเกิดอุบัติเหตุมากกว่าเด็กวัยรุ่นผู้หญิง

### สถานการณ์ที่ 3

ประวัติศาสตร์เมื่อ 2,000 ปี ที่ผ่านมาได้แสดงว่า สงเคราะห์ที่เกิดขึ้นได้ทำรายชีวิต และทรัพย์สินของมนุษย์ไปอย่างมากมาย ซึ่งในศตวรรษที่ 20 ได้มีการบันทึกความเลวร้าย จากผลของสงเคราะห์ไว้เพื่อเตือนความทรงจำ  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุป ข้อที่ 39 )

39. ยิงอาวุธทางวิทยาศาสตร์ ได้ก่อภัยน้ำขึ้น สงเคราะห์ที่ทำลายล้างมากขึ้น

### สถานการณ์ที่ 4

ปกตินั้นเป็นคนหลับง่ายเมื่อนอนลงจะหลับทันที แต่มาจะหลับนี้คื็มกาแฟต่อนเขื่น เมื่อถึงเวลานอน ฉันใช้วลางเป็นชั่งโอมกว่าจะหลับ  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปที่ 40-41 )

40. ปัญหาของฉันเป็นปัญหาทางจิตใจโดยทั่วๆไป ที่คิดว่าคื็มกาแฟแล้วจะทำให้ตัวเองคื็นตลอดเวลา
41. ฉันนอนไม่หลับทุกครั้ง เพราะสารคาเฟอีนในกาแฟไปกระตุ้นประสาท

### สถานการณ์ที่ 5

ในวันหนึ่งๆ นิยมใช้เวลาการติดต่อสื่อสารมากถึง 70% ของเวลาทั้งหมดคิด  
เฉลี่ยประมาณ 10 ชั่วโมงต่อวัน การสื่อสารดังกล่าวรวมถึง การฟัง อ่าน และเขียน  
หากปราศจากการติดต่อสื่อสารแล้วนิยมจะเกิดการเข้าใจผิดกันง่ายมาก  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 42 )

42. การป้องกันการเข้าใจผิดของนิยมสามารถใช้การติดต่อสื่อสารเข้าช่วยได้

### สถานการณ์ที่ 6

บอแรกซ์หรือน้ำประสารทองเป็นสารที่มีอันตรายอีกชนิดหนึ่ง อาหารที่ผสมบอแรกซ์  
จะเกิดความกรุบกรอบ เนื่อง ลูกชิ้น หมูยอก บางที่ก็มีการนำมาผสมในน้ำปลา น้ำส้มสายชู  
บอแรกซ์ทำอันตรายต่อร่างกายอาจถึงตายได้  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุป ข้อที่ 43-44)

43. บอแรกซ์ผสมน้ำปลาทำให้เพิ่มความหอมมากขึ้น

44. ไครที่กินอาหารที่ผสมบอแรกซ์เข้าไปมากๆ อาจเสียชีวิตได้

### ตอนที่ 5 การประเมินข้อโต้แย้ง 10 ข้อ

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความ 10 ข้อความ แล้วประเมินข้อโต้แย้งในเรื่องราวที่เสนอไว้  
ในแต่ละหัวข้อ ทำเครื่องหมาย X เลือกตอบตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งจาก 2 ตัวเลือก  
 เลือก ก. เพื่อประเมินข้อแย้งของข้อความ ถ้านักเรียนคิดว่าข้อความดังกล่าวมีเหตุผลดี  
 เลือก ข. เพื่อประเมินข้อโต้แย้งของข้อความ ถ้านักเรียนคิดว่าข้อความดังกล่าวมีเหตุผลยัง  
ไม่เพียงพอ

### สถานการณ์ที่ 1

รัฐบาลจำเป็นต้องเปิดเผยโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการทดลอง  
อาวุธใหม่ๆ ออกสู่สาธารณะ  
45. (ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุป ข้อที่ 45-46 )  
46.

งานวิจัยและช่วยกันพัฒนาภารกิจกรรมอันจะนำไปสู่ความมั่นคงของชาติ

### สถานการณ์ที่ 2

คนรวยหรือคนจนเมื่อทำความผิดควรได้รับการลงโทษจากศาลอย่างเท่าเทียมกัน  
(ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุป ข้อที่ 47-48 )

47. จริงเพราคนเราเกิดมา มีฐานะเท่าเทียมกัน

48. ไม่จริงเพรา คนรวยส่วนมากจะชนะคนจน มีนื้อกรอบที่คนจนชนะคนรวย

### สถานการณ์ที่ 3

สมควรหรือไม่ที่รัฐบาลจะอนุญาตให้กลุ่มต่อต้าน นโยบายรัฐบาล ได้มีอิสระภาพ  
ดำเนินการพิมพ์และการพูด  
(ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 49 )

49. สมควร เพรา ระบบการปกครองแบบประชาธิปไตย ส่งเสริมให้ได้อภิปรายและวิพากษ์  
วิจารณ์

### สถานการณ์ที่ 4

การใช้นาตรการเด็ดขาด เพื่อให้นักเรียนเข้ามาร่วมในบริเวณทางข้าง  
(ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 50-51 )

50. ไม่เห็นด้วย เพรา ควรให้นักเรียนมีเสรีภาพ

51. เห็นด้วย เพรา จะทำให้อุบัติเหตุลดลง

### สถานการณ์ที่ 5

เด็กๆทุกคนในประเทศไทยต้องไปโรงเรียนจริงหรือไม่  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุป ข้อที่ 52-53 )

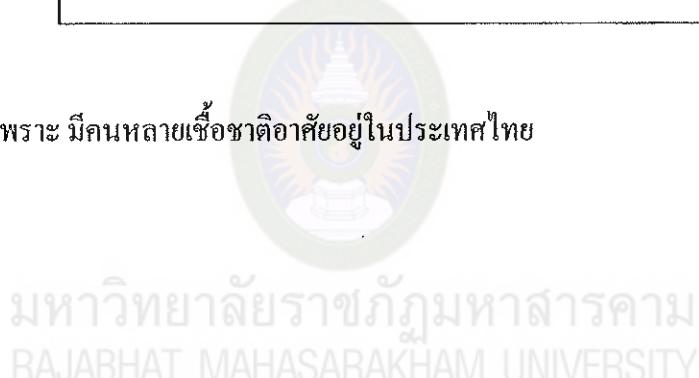
52. จริง เพราะ โรงเรียนจะเตรียมโอกาสสำหรับพวกราในการเรียนรู้เพลงประจำโรงเรียนและ  
แหล่งเรียนรู้

53. จริง เพราะ โรงเรียนจะช่วยให้เด็กได้มีโอกาสได้เรียนรู้ในสังคมมากขึ้น

### สถานการณ์ที่ 6

การคุ้มครองเด็กสิ่งแวดล้อมเป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน  
( ข้อความนี้ใช้พิจารณาข้อสรุปข้อที่ 54 )

54. ไม่ใช่ เพราะ มีคนหลายเชื้อชาติอาชญากรรมในประเทศไทย



## ເລກແບບວັດກາຣຄົດວິພາກໜ້ວຈາກນີ້

<b>1. ກາຮອນຸມານ</b>	<b>ຊື່ 28 ກ</b>
ໜຶ່ວ 1 ຈ	ໜຶ່ວ 29 ກ
ໜຶ່ວ 2 ຂ	ໜຶ່ວ 30 ຂ
ໜຶ່ວ 3 ກ	ໜຶ່ວ 31 ກ
ໜຶ່ວ 4 ກ	ໜຶ່ວ 32 ກ
ໜຶ່ວ 5 ຂ	ໜຶ່ວ 33 ຂ
ໜຶ່ວ 6 ຈ	ໜຶ່ວ 34 ຂ
ໜຶ່ວ 7 ກ	<b>4. ກາຮຕື່ຄວາມ</b>
ໜຶ່ວ 8 ກ	ໜຶ່ວ 35 ຂ
ໜຶ່ວ 9 ກ	ໜຶ່ວ 36 ກ
ໜຶ່ວ 10 ຂ	ໜຶ່ວ 37 ຂ
ໜຶ່ວ 11 ກ	ໜຶ່ວ 38 ຂ
ໜຶ່ວ 12 ຂ	ໜຶ່ວ 39 ຂ
ໜຶ່ວ 13 ຂ	ໜຶ່ວ 40 ຂ
ໜຶ່ວ 14 ຈ	ໜຶ່ວ 41 ຂ
<b>2. ກາຮຍອມຮັນໜຶ່ວຕົກລົງເປົ້ອງທັນ</b>	<b>ໜຶ່ວ 42 ກ</b>
ໜຶ່ວ 15 ຂ	ໜຶ່ວ 43 ຂ
ໜຶ່ວ 16 ກ	ໜຶ່ວ 44 ກ
ໜຶ່ວ 17 ກ	<b>5. ກາຮປະເມີນໜຶ່ວໄດ້ແຢັ້ງ</b>
ໜຶ່ວ 18 ກ	ໜຶ່ວ 45 ກ
ໜຶ່ວ 19 ກ	ໜຶ່ວ 46 ກ
ໜຶ່ວ 20 ຂ	ໜຶ່ວ 47 ກ
ໜຶ່ວ 21 ຂ	ໜຶ່ວ 48 ຂ
ໜຶ່ວ 22 ກ	ໜຶ່ວ 49 ກ
ໜຶ່ວ 23 ກ	ໜຶ່ວ 50 ຂ
ໜຶ່ວ 24 ຂ	ໜຶ່ວ 51 ກ
<b>3. ກາຮນິຮັນໜຶ່ວ</b>	<b>ໜຶ່ວ 52 ຂ</b>
ໜຶ່ວ 25 ຂ	ໜຶ່ວ 53 ກ
ໜຶ່ວ 26 ຂ	ໜຶ່ວ 54 ຂ
ໜຶ່ວ 27 ກ	

ตาราง 19 ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
<b>1. การอนุมาน</b>		
ข้อ 1	0.50	
ข้อ 2	0.82	
ข้อ 3	0.75	
ข้อ 4	0.83	
ข้อ 5	0.67	
ข้อ 6	0.84	
ข้อ 7	0.84	0.94
ข้อ 8	0.88	
ข้อ 9	0.60	
ข้อ 10	0.83	
ข้อ 11	0.80	
ข้อ 12	0.42	
ข้อ 13	0.51	
ข้อ 14	0.56	
<b>2. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น</b>		
ข้อ 15	0.46	
ข้อ 16	0.70	
ข้อ 17	0.54	
ข้อ 18	0.70	
ข้อ 19	0.54	0.84
ข้อ 20	0.86	
ข้อ 21	0.35	
ข้อ 22	0.45	
ข้อ 23	0.62	
ข้อ 24	0.28	

การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
3. การนิรนัย		
ข้อ 25	0.56	
ข้อ 26	0.65	
ข้อ 27	0.66	
ข้อ 28	0.79	
ข้อ 29	0.79	0.92
ข้อ 30	0.75	
ข้อ 31	0.61	
ข้อ 32	0.79	
ข้อ 33	0.62	
ข้อ 34	0.72	
4. การตีความ		
ข้อ 35	0.57	
ข้อ 36	0.81	
ข้อ 37	0.81	
ข้อ 38	0.57	
ข้อ 39	0.71	0.90
ข้อ 40	0.72	
ข้อ 41	0.76	
ข้อ 42	0.69	
ข้อ 43	0.34	
ข้อ 44	0.49	

การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
5. การประเมินข้อโต้แย้ง		
ข้อ 45	0.58	
ข้อ 46	0.74	
ข้อ 47	0.70	
ข้อ 48	0.77	
ข้อ 49	0.42	0.90
ข้อ 50	0.51	
ข้อ 51	0.79	
ข้อ 52	0.61	
ข้อ 53	0.77	
ข้อ 54	0.70	

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

### คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบวภจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี คำตอบของนักเรียนจะนำไปใช้ประกอบการวางแผนการปรับปรุงหลักสูตร โดยไม่มีผลต่อคะแนนในการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด ขอให้นักเรียนอ่านคำถามและตอบตามความรู้สึกที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง

### วิธีตอบ

ทำเครื่องหมาย / ในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน กำหนดให้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

**มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	<b>จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความรู้สึกว่า</b>					
1	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหมายมากกับเนื้อหา					
2	เอกสารการสอนมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
3	กิจกรรมมีความหมายมากกับเวลา					
4	การตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์					
5	กระบวนการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดและช่วยให้เกิดความคิดริเริ่ม					
6	มีการยกตัวอย่างประกอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่อธิบาย					
7	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามปัญหาในชั้นเรียน					
8	สามารถลงมือปฏิบัติการทดลองได้ด้วยตนเอง					
9	กิจกรรมการทดลองช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น					
10	มีความสุขที่ได้ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่ม					
11	สามารถศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง					
12	ชอบให้มีการนำเสนอผลงาน					
13	แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการนำเสนอ					
14	ชอบศึกษาด้านควาจางอกสารประกอบ					
15	ชอบให้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน					
16	ชอบให้มีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง					
17	สนุก ไม่น่าเบื่อ					
18	การเรียนเรื่องพันธะเคมีช่วยให้รู้จักวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น					
19	นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
20	อยากรีียนตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีวะ					

ตาราง 20 การหาค่าอ่านง่ายแบบข้อของแบบวัดความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบวภูจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้น  
เรื่อง พันธุ์และเมี้ย โดยวิธี Item total Correlation

ข้อที่	$\Sigma X$	$\Sigma Y$	$\Sigma XY$	$\Sigma X^2$	$\Sigma Y^2$	$(\Sigma X)^2$	$(\Sigma Y)^2$	$r_{xy}$
1	2598	127	11156	227032	557	6749604	16129	0.79
2	2598	131	11471	227032	587	6749604	17161	0.72
3	2598	133	11638	227032	603	6749604	17689	0.73
4	2598	138	12080	227032	648	6749604	19044	0.79
5	2598	123	10772	227032	519	6749604	15129	0.69
6	2598	132	11513	227032	592	6749604	17424	0.54
7	2598	127	11103	227032	551	6749604	16129	0.63
8	2598	130	11318	227032	574	6749604	16900	0.41
9	2598	130	11353	227032	576	6749604	16900	0.59
10	2598	129	11257	227032	567	6749604	16641	0.54
11	2598	138	12049	227032	646	6749604	19044	0.65
12	2598	131	11429	227032	583	6749604	17161	0.56
13	2598	135	11786	227032	619	6749604	18225	0.62
14	2598	127	11099	227032	551	6749604	16129	0.61
15	2598	118	10291	227032	472	6749604	13924	0.57
16	2598	130	11332	227032	574	6749604	16900	0.50
17	2598	118	10324	227032	478	6749604	13924	0.62
18	2598	129	11323	227032	579	6749604	16641	0.68
19	2598	133	11622	227032	601	6749604	17689	0.68
20	2598	139	12117	227032	657	6749604	19321	0.49

ตาราง 21 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบรับความคิดเห็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบวัดขักรการเรียนรู้ 7 ขั้น  
เรื่อง พันธะเคมี ตามวิธี Cronbach ( $\alpha$  – Coefficient)

คนที่	แบบสอบถามที่																				X	$X^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	5	4	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5	91	8281	
2	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	88	7744	
3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	87	7569	
4	5	4	4	4	4	4	3	3	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	4	82	6724
5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	98	9604	
6	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	91	8281
7	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	90	8100
8	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	93	8649
9	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	70	4900
10	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	77	5929
11	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	88	7744
12	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	94	8836
13	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	89	7921
14	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	91	8281
15	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	91	8281
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	96	9216
17	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	95	9025
18	3	4	3	3	3	5	3	5	4	4	4	5	5	2	3	3	3	1	4	5	72	5184
19	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	5	70	4900
20	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	75	5625

คนที่	แบบสอบถามที่																				X	$X^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
21	3	5	4	5	5	5	4	4	3	3	5	4	5	4	4	4	3	5	4	4	83	6889
22	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	5	79	6241
23	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	91	8281
24	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4	2	70	4900	
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	97	9409
26	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	3	4	4	5	5	5	90	8100
27	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	88	7744
28	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	93	8649
29	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	91	8281
30	5	4	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	88	7744
$\sum X_i$	127	131	133	138	123	132	127	130	130	129	138	131	135	127	118	130	118	129	133	139	2598	227032
$\sum X^2$	557	587	603	648	519	592	551	574	576	567	646	583	619	551	472	574	478	579	601	657	$\sum X$	$\sum X^2$
$S_i^2$	0.67	0.52	0.46	0.46	0.51	0.39	0.46	0.37	0.44	0.42	0.39	0.38	0.40	0.46	0.27	0.37	0.48	0.84	0.39	0.45	$\sum S_i^2$	9.10

$$S_t^2 = 70.52$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY