



## ธาตุกัมมันตรังสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารรอบตัว  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ระยะเวลา 2 ชั่วโมง

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มฐ. ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 2.1 ม.1/2 วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.1 ม.1/3 ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายลักษณะของธาตุกัมมันตรังสีได้ (K)
- 2) อธิบายประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีในด้านต่าง ๆ ได้ (K)
- 3) รวบรวมข้อมูลผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสี ต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมได้ (S)
- 4) ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุกัมมันตรังสี อย่างปลอดภัยและคุ้มค่า (A)

## 3. สารการเรียนรู้

| สารการเรียนรู้แกนกลาง | สารการเรียนรู้ท้องถิ่น           |
|-----------------------|----------------------------------|
| • ธาตุกัมมันตรังสี    | • พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา |



#### 4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ธาตุบางชนิดที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 83 สามารถแผ่รังสีได้อย่างต่อเนื่อง เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี เกิดจากนิวเคลียสในอะตอมของธาตุไม่เสถียร จึงสลายตัวแล้วเปลี่ยนไปเป็นธาตุที่มีความเสถียรมากขึ้น และปล่อยอนุภาคภายในนิวเคลียสออกมาในรูปของสี ซึ่งรังสีที่แผ่ออกมา เรียกว่า กัมมันตภาพรังสี ซึ่งมี 3 ประเภท ได้แก่ อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และรังสีแกมมา ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิต

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน                     | คุณลักษณะอันพึงประสงค์ |
|---|------------------------|
| สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี    | 1) มีวินัย             |
| ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี | 2) ใฝ่เรียนรู้         |
| พฤติกรรมบ่งชี้ 2. การรวบรวมข้อมูล           | 3) มุ่งมั่นในการทำงาน  |

#### 6. กิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning

(กระบวนการเรียนรู้ : รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model))

##### ชั่วโมงที่ 1

##### ขั้นนำ

##### กระตุ้นความสนใจ (Engagement)

ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี โดยเปิดวิดีโอ เรื่อง ผลกระทบนิวเคลียร์ฟูกูชิมะ (ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=TIHc2v-zoec>)

จากนั้นครูตั้งคำถามจากวิดีโอ ดังนี้

- ครูถามนักเรียนว่า จากข่าวผลกระทบนิวเคลียร์ฟูกูชิมะเกิดการรั่วไหลของสารใด

(แนวตอบ : สารกัมมันตรังสี)

- ครูถามนักเรียนว่า สารกัมมันตรังสีส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

(แนวตอบ : พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน ตัวอย่างเช่น ทำให้เกิดการกลายพันธุ์)



## ขั้นสอน

## สำรวจค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความหมายของธาตุกัมมันตรังสี ชนิดและสมบัติของอนุภาคชนิดต่าง ๆ ของธาตุกัมมันตรังสี จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารรอบตัว หน้า 16 พร้อมบันทึกลงในใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 1  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)
2. ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้
  - ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร  
(แนวตอบ : ธาตุกัมมันตรังสี คือ ธาตุที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 83 ซึ่งสามารถแผ่รังสีได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากนิวเคลียสภายในอะตอมของธาตุไม่เสถียร จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นธาตุที่มีความเสถียรมากขึ้นโดยการสลายตัวแล้วปล่อยอนุภาคภายในนิวเคลียส)
  - กัมมันตภาพรังสีมีกี่ประเภท อะไรบ้าง  
(แนวตอบ : มี 3 ประเภท ได้แก่ อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และรังสีแกมมา)
  - อนุภาคแต่ละประเภทเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีลักษณะอย่างไร  
(แนวตอบ : อนุภาคแอลฟา เกิดจากนิวเคลียสไม่เสถียร แล้วปล่อยอนุภาคที่มีโปรตอนและนิวตรอนออกมาอย่างละ 2 อนุภาค อนุภาคบีตาเกิดจากนิวเคลียสมีจำนวนอนุภาคโปรตอนและอนุภาคนิวตรอนแตกต่างกัน ทำให้มีการสลายอนุภาคโปรตอนหรือนิวตรอนส่วนเกินแล้วแผ่รังสีบีตาออกมา รังสีแกมมาเกิดจากนิวเคลียสได้รับพลังงานกระตุ้นสูงทำให้ปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)
  - ความสามารถในการทะลุทะลวงของรังสีแต่ละประเภทเป็นอย่างไร  
(แนวตอบ : อนุภาคแอลฟามีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ ไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นกระดาษบาง ๆ ได้ อนุภาคบีตาสามารถทะลุผ่านแผ่นกระดาษบาง ๆ ได้ แต่ไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นอะลูมิเนียมหนา 2 มิลลิเมตรได้ รังสีแกมมาสามารถทะลุทะลวงผ่านแผ่นกระดาษและแผ่นอะลูมิเนียมหนา 2 มิลลิเมตรได้ แต่ไม่สามารถทะลุผ่านแท่งตะกั่วหนา 10 เซนติเมตรได้)
4. ครูนำนักเรียนสนทนาจากภาพซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ในประเทศไทย หรือซากดึกดำบรรพ์อื่น ๆ เกี่ยวกับการคำนวณหาอายุของโครงกระดูก เพื่อเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้เรื่อง ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี



ที่มา : <https://www.museumthailand.com/th/museum/Sirindhorn-Museum->



5. นักเรียนศึกษาเรื่อง ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารรอบตัว หน้า 17 พร้อมบันทึกลงในใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 2

## ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นสอน (ต่อ)

#### สำรวจค้นหา (Exploration) (ต่อ)

6. ครุณำนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับข่าวสารซีเซียม-137 (Cs-137) หายจากโรงไฟฟ้าปราจีนบุรี เพื่อเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้เรื่อง ผลของกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



ที่มา : [https://www.khaosod.co.th/breaking-news/news\\_7557713](https://www.khaosod.co.th/breaking-news/news_7557713)

7. นักเรียนศึกษาผลของกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารรอบตัว หน้า 18



8. นักเรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม พร้อมแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า พร้อมบันทึกลงในใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 3

(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และครูสามารถพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยใช้เกณฑ์จากแบบสังเกตสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน)

#### อธิบายความรู้ (Explanation)

9. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม พร้อมแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า
10. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความและสรุปร่วมกันเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง

#### ขยายความเข้าใจ (Elaboration)

11. ครูทบทวนความเข้าใจของนักเรียนโดยการใช้แนวคำถาม ดังนี้

- ธาตุกัมมันตรังสี คืออะไร

(แนวตอบ : ธาตุกัมมันตรังสี คือ ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากนิวเคลียสภายในอะตอมของธาตุไม่เสถียร จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นธาตุที่มีความเสถียรมากขึ้น โดยการสลายตัวแล้วปล่อยอนุภาคภายในนิวเคลียส)

- ธาตุกัมมันตรังสีสามารถแผ่รังสีได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

(แนวตอบ : 3 ประเภท ได้แก่ อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และรังสีแกมมา)

- รังสีแต่ละประเภทเกิดขึ้นได้อย่างไร

(แนวตอบ : อนุภาคแอลฟาเกิดจากอนุภาคโปรตอนและอนุภาคนิวตรอนหลุดมาจากนิวเคลียสอย่างละ 2 อนุภาค อนุภาคบีตาเกิดจากนิวเคลียสมีนิวตรอนมากกว่าโปรตอน อนุภาคบีตาบวกเกิดจากนิวเคลียสมีโปรตอนมากกว่านิวตรอน และรังสีแกมมาเกิดจากนิวเคลียสมีพลังงานสูงทำให้ไม่เสถียร)

- ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

(แนวตอบ : มีประโยชน์ในด้านการเกษตร การแพทย์ อุตสาหกรรม และธรณีวิทยา)

- โทษของธาตุกัมมันตรังสีมีอะไรบ้าง

(แนวตอบ : ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดโรคมะเร็ง)

12. นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1



## ขั้นสรุป

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหา และให้ความรู้เพิ่มเติมจากคำถามของโดยใช้คลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของ อจท. หรือ PowerPoint เรื่อง สารรอบตัว  
<https://www.aksorn.com/qrcode/TMPPSCM11>
2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ซึ่งควรได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ธาตุบางชนิดที่มีเลขอะตอมสูงกว่า 83 สามารถแผ่รังสีได้อย่างต่อเนื่อง เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี เกิดจากนิวเคลียสในอะตอมของธาตุไม่เสถียร จึงสลายตัวแล้วเปลี่ยนไปเป็นธาตุที่มีความเสถียรมากขึ้น และปล่อยอนุภาคภายในนิวเคลียสออกมาในรูปของสี ซึ่งรังสีที่แผ่ออกมา เรียกว่า กัมมันตภาพรังสี ซึ่งมี 3 ประเภท ได้แก่ อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และรังสีแกมมา ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิต

## ขั้นประเมิน

## ตรวจสอบผล (Evaluation)

1. ครูตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1
3. ครูสังเกตผลการทำงานรายบุคคลจากการศึกษา เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี
4. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม จากการสืบค้นข้อมูลโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
5. ครูตรวจผลงาน เรื่อง ผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม พร้อมแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า
6. ครูสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์



## 7. การวัดและการประเมินผล

| รายการวัด  | วิธีวัด   | เครื่องมือ   | เกณฑ์การประเมิน  |
|--|---|--|--|
| 7.1 การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้<br>-  | -   | -  | -  |
| 7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้<br>1) อธิบายลักษณะของธาตุกัมมันตรังสีได้ (K)   | - ตรวจสอบใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 1<br>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 | - ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 1<br>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 | - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์<br>- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์ |
| 2) อธิบายประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสีในด้านต่าง ๆ ได้ (K)                                     | - ตรวจสอบใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 1<br>- ตรวจสอบแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 | - ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 1<br>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 | - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์<br>- คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์ |
| 3) รวบรวมข้อมูลผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมได้ (P) | - ตรวจสอบใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 3  | - ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 3  | - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์                                    |
| 4) ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า (A)                       | - ตรวจสอบใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 3  | - ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ตอนที่ 3  | - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์                                    |
| - พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  | - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม   | - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  | - คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์                          |
| - คุณลักษณะอันพึงประสงค์   | - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์  | - แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์   | - คุณภาพอยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์                          |



| รายการวัด                                      | วิธีวัด                             | เครื่องมือ                             | เกณฑ์การประเมิน                    |
|--|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| - สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน                      | - สังเกตสมรรถนะสำคัญ<br>ของผู้เรียน | - แบบสังเกตสมรรถนะ<br>สำคัญของผู้เรียน | - คุณภาพอยู่ในระดับดี<br>ผ่านเกณฑ์ |
| 7.3 การประเมินหลังการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้ |                                     |  |                                    |
| -  | -                                   | -                                      | -                                  |





## 8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารรอบตัว ของ อจท.
- 2) แบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.1 เล่ม 1 ของ อจท.
- 3) วิดีทัศน์ เรื่อง ผลกระทบนิวเคลียร์ฟูกูชิมะ
- 4) ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี
- 5) ภาพซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ในประเทศไทยหรือซากดึกดำบรรพ์อื่น ๆ
- 6) ข่าวเกี่ยวกับสารซีเซียม-137 (Cs-137)
- 7) คลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี ของ อจท.
- 8) PowerPoint เรื่อง สารรอบตัว ของ อจท.

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) สื่ออินเทอร์เน็ต
  - <https://www.youtube.com/watch?v=TIHc2v-zoec>
  - <https://www.museumthailand.com/th/museum/Sirindhorn-Museum->
  - [https://www.khaosod.co.th/breaking-news/news\\_7557713](https://www.khaosod.co.th/breaking-news/news_7557713)
- 3) Aksorn On-Learn (<https://aksornon-learn.aksorn.com/>)

## ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

ตอนที่ 1 คำชี้แจง :ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ธาตุกัมมันตรังสี คืออะไร

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. กัมมันตภาพรังสีแต่ละประเภทมีกี่ประเภท อะไรบ้าง แต่ละประเภทยมีสมบัติอย่างไร

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี แล้วสรุปความรู้ลงในกรอบที่กำหนดให้



ตอนที่ 3 คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล เรื่อง ผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสี ต่อสิ่งมีชีวิต  
สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม พร้อมแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่าง  
ปลอดภัยและคุ้มค่า แล้วสรุปความรู้ลงในกรอบที่กำหนดให้



## ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

เฉลย

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ธาตุกัมมันตรังสี คืออะไร

ธาตุโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุอโลหะในธรรมชาติบางชนิดสามารถแผ่รังสีได้อย่างต่อเนื่อง เรียกธาตุเหล่านี้ว่า ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) เนื่องจากนิวเคลียสภายในอะตอมของธาตุไม่เสถียร จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นธาตุที่มีความเสถียรมากขึ้น โดยการสลายตัวแล้วปล่อยอนุภาคภายในนิวเคลียสออกมาในรูปของรังสี เรียกรังสีที่แผ่ออกมาจากธาตุว่า กัมมันตภาพรังสี (radioactivity)

2. กัมมันตภาพรังสีแต่ละประเภทมีกี่ประเภท อะไรบ้าง แต่ละประเภทมีสมบัติอย่างไร

กัมมันตภาพรังสี (radioactivity) มี 3 ประเภท ดังนี้

..... 1) อนุภาคแอลฟา ( $\alpha$  หรือ  ${}^4_2\text{He}$ ) เป็นอนุภาคที่มีโปรตอนและนิวตรอนอย่างละ 2 อนุภาค ไม่มีอิเล็กตรอน เมื่อผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วลบ มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ ไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นกระดาษบาง ๆ ได้

..... 2) อนุภาคบีตา ( $\beta$ ) เป็นอนุภาคที่เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสที่มีจำนวนโปรตอนมากเกินไปหรือน้อยเกินไป มีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีแอลฟาประมาณ 100 เท่า แต่ไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นอะลูมิเนียมหนา 2 มิลลิเมตรได้ ซึ่งรังสีบีตาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

..... - บีตาลบหรืออิเล็กตรอน ใช้สัญลักษณ์  $\beta^-$  หรือ  ${}^0_{-1}\text{e}$  เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสที่มีนิวตรอนมากกว่าโปรตอน ดังนั้น ต้องลดจำนวนนิวตรอนลงเพื่อให้นิวเคลียสเสถียร เมื่อผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วลบ

..... - บีตาบวกหรือโพสิตรอน ใช้สัญลักษณ์  $\beta^+$  หรือ  ${}^0_{+1}\text{e}$  เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสที่มีโปรตอนมากกว่านิวตรอน ดังนั้น ต้องลดจำนวนโปรตอนลงเพื่อให้นิวเคลียสเสถียร เมื่อผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วลบ

..... 3) รังสีแกมมา ( $\gamma$ ) เป็นอนุภาคที่ไม่มีประจุและมวล จึงไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า มีสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้น ทำให้มีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีบีตามาก แต่ไม่สามารถทะลุผ่านแท่งตะกั่วหนา 10 เซนติเมตรได้ ส่วนใหญ่เกิดจากธาตุที่แผ่รังสีแอลฟาออกมาแล้วนิวเคลียสของธาตวยังไม่เสถียร จึงต้องปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษา เรื่อง ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี แล้วสรุปความรู้ลงในกรอบที่กำหนดให้

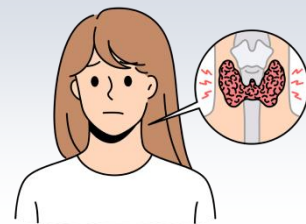
## ด้านอุตสาหกรรม



## ตัวอย่างเช่น

การใช้ซีเซียม-137  
ในเครื่องวัดความหนาของวัสดุ

## ด้านการแพทย์



## ตัวอย่างเช่น

การใช้ไอโอดีน-131  
ตรวจความผิดปกติของ  
ต่อมไทรอยด์

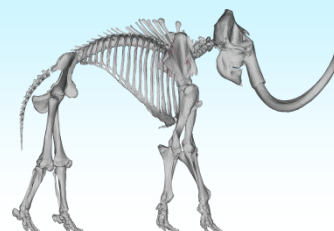
## ด้านการเกษตร



## ตัวอย่างเช่น

การใช้โคบอลต์-60  
ยับยั้งการเจริญเติบโต  
เชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร

## ด้านธรณีวิทยา



## ตัวอย่างเช่น

การใช้คาร์บอน-14  
หาอายุของซากสัตว์โบราณ

ตอนที่ 3 คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล เรื่อง ผลจากการใช้ธาตุกัมมันตรังสี ต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม พร้อมแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า แล้วสรุปความรู้ลงในกรอบที่กำหนดให้

## ผลจากการใช้ ธาตุกัมมันตรังสี



- การใช้ยาฆ่าแมลง
- ของเสียจากโรงงาน เช่น ปุ๋ย สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม
- การทดลองนิวเคลียร์
- การผลิตพลังงานจากสารกัมมันตรังสี



- ปัญหาดิน
- แหล่งน้ำปนเปื้อน
- ผลผลิตทางการเกษตรปนเปื้อน



- อันตรายต่อสุขภาพ และเกิดโรคต่าง ๆ
  - มะเร็งเม็ดเลือดขาว
  - ผิวหนังอักเสบ
  - เกิดการกลายพันธุ์และถ่ายทอดสู่ลูกหลาน

## แนวทางการใช้ ธาตุกัมมันตรังสี



**ระยะทาง**  
ปฏิบัติงานห่างจาก  
ต้นกำเนิดรังสีให้มากที่สุด



**เวลา**  
ปฏิบัติงานในบริเวณรังสี  
โดยใช้เวลาน้อยที่สุด



**เครื่องกำบังรังสี**  
ขณะปฏิบัติงานควรมี  
เครื่องกำบังรังสีที่เหมาะสม



**ศึกษาข้อมูล**  
ศึกษาข้อมูลของธาตุก่อนนำมาใช้  
เพื่อหลีกเลี่ยงและป้องกันอันตราย



**ศึกษาวิธีบำบัดของเสีย**  
ศึกษาวิธีบำบัดของเสีย  
จากการใช้ประโยชน์ของธาตุ



**การใช้สัญลักษณ์ทางรังสี**  
กำหนดขึ้นเพื่อให้ทราบว่า  
มีวัสดุกัมมันตรังสีหรือให้ระวังรังสี



## แบบประเมิน พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานรายบุคคล แล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-สกุล<br>ของผู้รับการประเมิน | ความ<br>รับผิดชอบ |   |   | ความสนใจ<br>ในการเรียน |   |   | ความมุ่งมั่น |   |   | รวม<br>9<br>คะแนน |
|--------------|----------------------------------|-------------------|---|---|------------------------|---|---|--------------|---|---|-------------------|
|              |                                  | 3                 | 2 | 1 | 3                      | 2 | 1 | 3            | 2 | 1 |                   |
|              |                                  |                   |   |   |                        |   |   |              |   |   |                   |
|              |                                  |                   |   |   |                        |   |   |              |   |   |                   |
|              |                                  |                   |   |   |                        |   |   |              |   |   |                   |
|              |                                  |                   |   |   |                        |   |   |              |   |   |                   |
|              |                                  |                   |   |   |                        |   |   |              |   |   |                   |
|              |                                  |                   |   |   |                        |   |   |              |   |   |                   |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ

ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง

ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้งหรือน้อยครั้ง

ให้ 1 คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 8-9       | ดีมาก       |
| 6-7       | ดี          |
| 5         | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 5 | ปรับปรุง    |





## แบบประเมิน

## พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานกลุ่ม แล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-สกุล<br>ของผู้รับการประเมิน | มีการวางแผน<br>ร่วมกัน<br>ทำงาน |   |   | มีการแสดง<br>ความคิดเห็น<br>ของสมาชิก |   |   | มีการรับฟัง<br>ความคิดเห็น |   |   | มีการปฏิบัติ<br>ตามขั้นตอน<br>ที่วางไว้ |   |   | สามารถ<br>ให้คำแนะนำ<br>กลุ่มอื่นได้ |   |   | รวม<br>15<br>คะแนน |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|----------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------------------|---|---|--------------------|
|              |                                  | 3                               | 2 | 1 | 3                                     | 2 | 1 | 3                          | 2 | 1 | 3                                       | 2 | 1 | 3                                    | 2 | 1 |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |
|              |                                  |                                 |   |   |                                       |   |   |                            |   |   |   |   |   |                                      |   |   |                    |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

## เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ

ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง

ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้งหรือน้อยครั้ง

ให้ 1 คะแนน

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 14-15     | ดีมาก       |
| 11-13     | ดี          |
| 8-10      | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 8 | ปรับปรุง    |



## แบบประเมิน

## การนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรม แล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับ<br>ที่ | รายการประเมิน                      | ระดับคะแนน |   |   |
|--------------|------------------------------------|------------|---|---|
|              |                                    | 3          | 2 | 1 |
| 1            | เนื้อหาละเอียดชัดเจน ครบทุกประเด็น |            |   |   |
| 2            | ความถูกต้องของเนื้อหา              |            |   |   |
| 3            | ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย               |            |   |   |
| 4            | ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ         |            |   |   |
| 5            | วิธีการนำเสนอผลงาน                 |            |   |   |
| รวม          |                                    |            |   |   |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

## เกณฑ์การให้คะแนน

|  |             |
|--|-------------|
| ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน | ให้ 3 คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่  | ให้ 2 คะแนน |
| ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน       | ให้ 1 คะแนน |

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 14-15     | ดีมาก       |
| 11-13     | ดี          |
| 8-10      | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 8 | ปรับปรุง    |

## แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

[illegible]

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

## เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้งหรือน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 8-9       | ดีเยี่ยม    |
| 6-7       | ดี          |
| 5         | ผ่าน        |
| ต่ำกว่า 5 | ไม่ผ่าน     |



เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

| คุณลักษณะอันพึงประสงค์    | ตัวชี้วัด  | ระดับคุณภาพ  |   |   |   |
|---------------------------|--|--|---|---|---|
|                           |  | 3 (ดีเยี่ยม)   | 2 (ดี)  | 1 (ผ่าน)  | 0 (ไม่ผ่าน)   |
| 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | 1.1 เป็นพลเมืองดีของชาติ<br>1.2 อารงไว้ซึ่งความเป็นชาติไทย<br>1.3 ศรัทธา ยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักศาสนา<br>1.4 เคารพเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์  | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นประจำสม่ำเสมอ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นส่วนใหญ่ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นบางครั้ง | นักเรียนไม่มีพฤติกรรมตามตัวชี้วัดหรือมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดน้อยครั้ง |
| 2. ซื่อสัตย์สุจริต        | 2.1 ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งกาย วาจา ใจ<br>2.2 ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งกาย วาจา ใจ   | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นประจำสม่ำเสมอ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นส่วนใหญ่ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นบางครั้ง | นักเรียนไม่มีพฤติกรรมตามตัวชี้วัดหรือมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดน้อยครั้ง |
| 3. มีวินัย                | 3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม  | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นประจำสม่ำเสมอ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นส่วนใหญ่ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นบางครั้ง | นักเรียนไม่มีพฤติกรรมตามตัวชี้วัดหรือมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดน้อยครั้ง |
| 4. ใฝ่เรียนรู้            | 4.1 ตั้งใจเรียน เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้<br>4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นประจำสม่ำเสมอ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นส่วนใหญ่ | นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดเป็นบางครั้ง | นักเรียนไม่มีพฤติกรรมตามตัวชี้วัดหรือมีพฤติกรรมปฏิบัติตามตัวชี้วัดน้อยครั้ง |



เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ต่อ)

| คุณลักษณะ<br>อันพึงประสงค์ | ตัวชี้วัด  | ระดับคุณภาพ                                   |   |   |   |
|----------------------------|--|---|---|---|---|
|                            |  | 3 (ดีเยี่ยม)                                  | 2 (ดี)  | 1 (ผ่าน)                                      | 0 (ไม่ผ่าน)   |
| 5. อยู่อย่าง<br>พอเพียง    | 5.1 ดำเนินชีวิตอย่าง<br>พอประมาณ มีเหตุผล<br>รอบคอบ มีคุณธรรม  | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียนไม่มี<br>พฤติกรรมตาม<br>ตัวชี้วัดหรือ         |
|                            | 5.2 มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี<br>ปรับตัวเพื่ออยู่ในสังคม<br>ได้อย่างมีความสุข                          | <u>เป็นประจำ</u><br><u>สม่ำเสมอ</u>           | <u>เป็นส่วนใหญ่</u>                           | <u>เป็นบางครั้ง</u>                           | มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด<br><u>น้อยครั้ง</u> |
| 6. มุ่งมั่นใน<br>การทำงาน  | 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการ<br>ปฏิบัติหน้าที่การงาน  | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียนไม่มี<br>พฤติกรรมตาม<br>ตัวชี้วัดหรือ         |
|                            | 6.2 ทำงานด้วยความเพียร<br>พยายามและอดทน<br>เพื่อให้งานสำเร็จ<br>ตามเป้าหมาย                          | <u>เป็นประจำ</u><br><u>สม่ำเสมอ</u>           | <u>เป็นส่วนใหญ่</u>                           | <u>เป็นบางครั้ง</u>                           | มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด<br><u>น้อยครั้ง</u> |
| 7. รักความ<br>เป็นไทย      | 7.1 ภาคภูมิใจใน<br>ขนบธรรมเนียมประเพณี<br>ศิลปะ วัฒนธรรมไทย<br>และมีความกตัญญูต่อบุคคล<br>และสิ่งของ | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียนไม่มี<br>พฤติกรรมตาม<br>ตัวชี้วัดหรือ         |
|                            | 7.2 เห็นคุณค่าและใช้ภาษาไทย<br>ในการสื่อสารได้อย่าง<br>ถูกต้อง                                       | <u>เป็นประจำ</u><br><u>สม่ำเสมอ</u>           | <u>เป็นส่วนใหญ่</u>                           | <u>เป็นบางครั้ง</u>                           | มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด<br><u>น้อยครั้ง</u> |
| 8. มีจิต<br>สาธารณะ        | 8.1 ช่วยเหลือผู้อื่นด้วย<br>ความเต็มใจและพึงพอใจ<br>โดยไม่หวังผลตอบแทน                               | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียน<br>มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด | นักเรียนไม่มี<br>พฤติกรรมตาม<br>ตัวชี้วัดหรือ         |
|                            | 8.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็น<br>ประโยชน์ต่อโรงเรียน<br>ชุมชน และสังคม                                  | <u>เป็นประจำ</u><br><u>สม่ำเสมอ</u>           | <u>เป็นส่วนใหญ่</u>                           | <u>เป็นบางครั้ง</u>                           | มีพฤติกรรม<br>ปฏิบัติตามตัวชี้วัด<br><u>น้อยครั้ง</u> |



## แบบสังเกต

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ใส่ตัวเลขลงในช่องระดับคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน  | ระดับคุณภาพ |
|--|-------------|
| สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี<br>ตัวชี้วัดที่ 2 พฤติกรรมบ่งชี้ 2. |             |

หมายเหตุ : หากนักเรียนมีระดับคุณภาพไม่ถึงระดับดี ในแต่ละสมรรถนะสำคัญ ครูควรพัฒนานักเรียนให้ถึงเกณฑ์ เพื่อให้ นักเรียนมีความพร้อมก่อนทำกิจกรรมต่อไป

## เกณฑ์การประเมิน

| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน   | ระดับคุณภาพ   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | ดีเยี่ยม<br>(3 คะแนน)   | ดี<br>(2 คะแนน)  | พอใช้<br>(1 คะแนน)   | ปรับปรุง<br>(0 คะแนน)  |
| สมรรถนะที่ 5<br>ความสามารถ<br>ในการใช้เทคโนโลยี<br>ตัวชี้วัดที่ 2<br>มีทักษะกระบวนการทาง<br>เทคโนโลยี<br>พฤติกรรมบ่งชี้<br>2. การรวบรวมข้อมูล | ใช้เทคโนโลยี<br>รวบรวมข้อมูลได้<br>ถูกต้อง น่าเชื่อถือ<br>ตรงกับ<br>ปัญหาหรือความ<br>ต้องการ<br>เพียงพที่จะ<br>นำมาใช้งาน | ใช้เทคโนโลยี<br>รวบรวมข้อมูลได้<br>ถูกต้องตรงกับ<br>ปัญหาหรือ<br>ความต้องการ<br>เพียงพอที่จะ<br>นำมาใช้งาน | ใช้เทคโนโลยี<br>รวบรวมข้อมูลได้<br>ถูกต้องแต่ไม่เพียงพอที่จะนำ<br>มาใช้งาน | ใช้เทคโนโลยี<br>รวบรวมข้อมูลได้<br>ไม่ตรงกับปัญหา<br>หรือความ<br>ต้องการ |



## แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (ความสามารถ/ทักษะ/พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก  
(.....)

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ตำแหน่ง.....