

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล

รายวิชาชีววิทยา 2

รหัส ว30242

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครโมโซมและสารพันธุกรรม

เวลา 1 ชั่วโมง

เรื่อง โครโมโซม

ผู้สอน นางมะลิสา นาคพินิจ

### มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้

**สาระชีววิทยา 2** เข้าใจลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี – ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม พร้อมทั้งยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ

### สาระสำคัญ

โครโมโซมของสิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์มีจำนวนคงที่โครโมโซมประกอบด้วย DNA และโปรตีนนักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า DNA เป็นสารพันธุกรรม ส่วนของ DNA ที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตเรียกว่า ยีน และสารพันธุกรรมทั้งหมดที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต เรียกว่าจีโนม DNA เป็น พอลินิวคลีโอไทด์ 2 สายบิดเป็นเกลียวเวียนขวา แต่ละสายเกิดจากนิวคลีโอไทด์ต่อกันเป็นสายยาว นิวคลีโอไทด์ประกอบด้วยน้ำตาลดีออกซีไรโบส หมู่ฟอสเฟต และไนโตรจีนัสเบสซึ่ง DNA แต่ละโมเลกุลมีจำนวนและลำดับของนิวคลีโอไทด์ที่แตกต่างกัน

### สาระการเรียนรู้

- รูปร่างลักษณะของโครโมโซม
- ส่วนประกอบของโครโมโซม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 1. ด้านความรู้ (K)

นักเรียนสามารถอธิบายรูปร่างและส่วนประกอบของโครโมโซมได้

#### 2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโครโมโซม และหลักการจำแนกโครโมโซม

### 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงาน และช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

#### ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนชีววิทยาเล่ม 2
2. การสืบค้นข้อมูลโครงสร้างของโครโมโซม

#### กิจกรรมการเรียนรู้

รูปแบบการสอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

##### 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูทบทวนเรื่องโครโมโซมเรื่องการแบ่งเซลล์โดยให้นักเรียนคำถามดังนี้

1.1.1 ในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสจะเห็นโครโมโซมตลอดทุกระยะของวัฏจักรของเซลล์หรือไม่  
อย่างไร

1.1.2 โครโมโซมจะเห็นชัดเจนในการแบ่งเซลล์ระยะใด

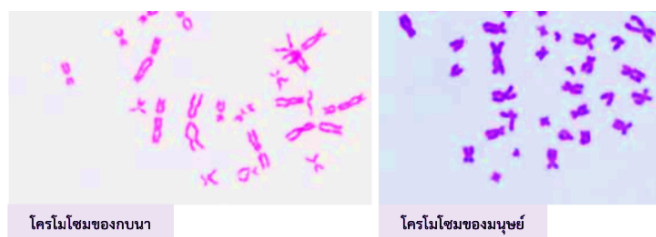
1.2 นักเรียนร่วมกันสรุป ในเซลล์ยูแคริโอตจะเห็นโครโมโซมได้ในบางระยะของการแบ่งเซลล์เท่านั้น  
ในระยะอินเตอร์เฟสจะเห็นโครมาตินอยู่ในนิวเคลียส เมื่อมีการแบ่งนิวเคลียสในระยะโปรเฟส  
โครมาตินจึงมีการขดตัวทำให้หนาขึ้นและสั้นลงเห็นเป็นแท่งโครโมโซม ระยะที่เห็นโครโมโซมชัดเจน  
ที่สุดคือระยะเมทาเฟส

1.3 ครูทบทวนเพิ่มเติมเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตทั้งของคนและสัตว์

##### 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2. ครูใช้รูปบ่งชี้ในหนังสือเรียนชีววิทยาเล่ม 2 และใช้คำถามดังนี้

2.1. ถ้าจัดเรียงโครโมโซมโดยพิจารณาจากขนาดของโครโมโซมและตำแหน่งของเซนโทรเมียร์  
จะจัดเรียงได้อย่างไร



ภาพที่ 1 โครโมโซมของกบนา และมนุษย์

ที่มา : หนังสือคู่มือครูรายวิชาชีววิทยา เล่ม 2

2.2 จากนั้นให้นักเรียนศึกษารูป 4.1 แคริโอไทป์ของกบนาและมนุษย์จะสังเกตเห็นว่า เมื่อนำโครโมโซมมาเรียงแล้วจะเรียงได้เป็นคู่ๆ แต่ละคู่มีรูปร่างลักษณะที่เหมือนกัน ซึ่งก็คือ ฮอมอโลกัสโครโมโซม จากนั้นจึงสรุปได้ว่า สามารถจำแนกโครโมโซมได้ตามขนาดของโครโมโซมและตำแหน่งของเซนโทรเมียร์โดยโครโมโซมอาจมีรูปร่างได้หลายแบบ ดังรูป 4.2

2.3 ครูให้นักเรียนศึกษาตาราง 4.1 ในหนังสือเรียนและร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตสปีชีส์ต่างๆ โดยมีแนวคำถามดังนี้

2.3.1 สิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันจะมีจำนวนโครโมโซมต่างกันเสมอหรือไม่ และสามารถใช้อำนาจโครโมโซมในการระบุสปีชีส์ของสิ่งมีชีวิตได้หรือไม่ อย่างไร

2.4 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของโครโมโซม แล้วศึกษาส่วนประกอบของโครโมโซมของยูแคริโอตจากรูป 4.3 ในหนังสือเรียน ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยมีแนวคำถามดังนี้

2.4.1 โครโมโซมของยูแคริโอตมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

2.4.2 นิวคลีโอโซมคืออะไร

### 3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 จากการสืบค้นข้อมูลครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายและลงข้อสรุป ส่วนประกอบของโครโมโซม

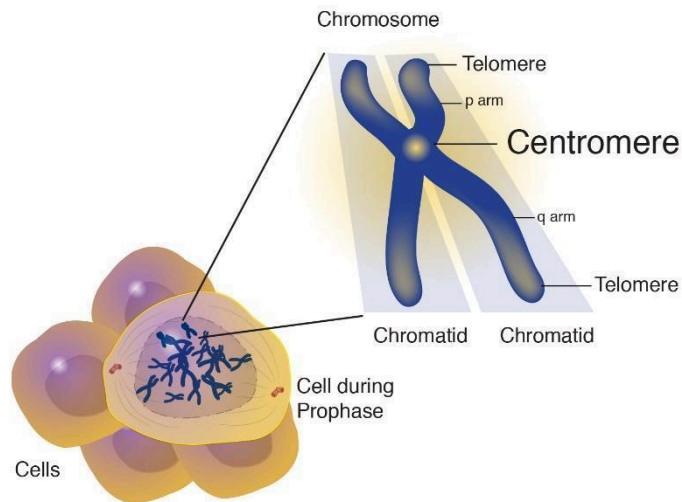
3.1.1 โครโมโซมของยูแคริโอตประกอบด้วย DNA 1 ใน 3 และอีก 2 ใน 3 เป็นโปรตีน ได้แก่ ฮิสโตนและนอนฮิสโตนโปรตีน นิวคลีโอโซม เป็นโครงสร้างของโครโมโซมของยูแคริโอต ประกอบด้วยฮิสโตน 8 โมเลกุล มี DNA ยาวประมาณ 150 คู่เบสพันรอบเป็นเกลียว แต่ละนิวคลีโอโซมเชื่อมกันด้วย DNA ความยาวประมาณ 50 คู่เบส โครโมโซมของยูแคริโอตจะมีลักษณะเป็นแท่ง แต่โครโมโซมของโพรแคริโอตจะมีลักษณะเป็นวงและมีขนาดเล็ก

3.2 สิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์มีขนาดของจีโนมแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น ยีสต์และแบคทีเรียจะมีขนาดของจีโนมค่อนข้างเล็ก และให้นักเรียนตอบคำถามท้ายตาราง

### 4. ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูเพิ่มเติมคำว่า เซนโทรเมียร์ ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งต่างๆ เช่น อยู่กึ่งกลางโครโมโซมทำให้แขน 2 ข้างยาวใกล้เคียงกัน อยู่ก่อนมาทางด้านใดด้านหนึ่งของโครโมโซมทำให้แขน 2 ข้างยาวไม่เท่ากัน และอยู่ใกล้ส่วนปลายโครโมโซม (ดังภาพที่ 2 ตำแหน่งของเซนโทรเมียร์)

และครูขยายคำว่า จีโนม หมายถึงสารพันธุกรรมทั้งหมดภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตซึ่งประกอบด้วยสารพันธุกรรมในนิวเคลียส ไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของเซนโทรเมียร์

ที่มา : <https://www.genome.gov/genetics-glossary/Centromere>

### 5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นในห้องเรียน
- 5.2 ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน
- 5.3 ครูสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน เมื่อมีนักเรียนไม่เข้าใจ ครูแนะนำเพิ่มเติม

### สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 2
2. คอมพิวเตอร์ใช้ในการสืบค้นข้อมูล
3. เพาเวอร์พอยต์ เรื่องโครโมโซม

## การวัดและประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                | วิธีวัดผล                     | เครื่องมือวัด                                    | เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>ด้านความรู้ (K)</b><br>สามารถอธิบายรูปร่างและส่วนประกอบของโครโมโซมได้                                             | ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน     | ตรวจแบบฝึกหัด                                    | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป       |
| <b>ด้านทักษะกระบวนการ (P)</b><br>สามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโครโมโซมและหลักการจำแนกโครโมโซม | สังเกตพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูล | บันทึกข้อมูลลงในสมุด                             | ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป |
| <b>ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)</b><br>มีความกระตือรือร้นในการทำงาน และช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม                    | การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน  | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน             | ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป |
| <b>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b><br>1. ความสามารถในการคิด<br>2. ความสามารถในการแก้ปัญหา                                | การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน  | แบบประเมินสมรรถนะด้านการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหา | ระดับคุณภาพ 3 หรือระดับดีขึ้นไป |

## เกณฑ์การประเมิน

### เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

สามารถอธิบายรูปร่างและส่วนประกอบของโครโมโซมได้

| ประเด็นการประเมิน                              | ระดับคุณภาพ                                                       |                                                                          |                                                                                       |                                                              |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                | 4                                                                 | 3                                                                        | 2                                                                                     | 1                                                            |
| สามารถอธิบายรูปร่างและส่วนประกอบของโครโมโซมได้ | เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม | เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนดตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ | เนื้อหาไม่สมบูรณ์คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง |

### เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

### เกณฑ์การผ่าน

ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

### เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

### ด้านทักษะกระบวนการ (P)

สามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโครโมโซม และหลักการ  
จำแนกโครโมโซม

| ประเด็นการประเมิน                                                                                    | ระดับคุณภาพ                                                                       |                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4                                                                                 | 3                                                                                            | 2                                                                                                            | 1                                                                               |
| สามารถสืบค้นข้อมูลและ<br>อธิบายโครงสร้างและ<br>องค์ประกอบของ<br>โครโมโซม และหลักการ<br>จำแนกโครโมโซม | เนื้อหาครบถ้วน<br>ตามที่กำหนด<br>ตอบคำถามได้<br>ตรงประเด็น และ<br>ถูกต้องทุกคำถาม | เนื้อหาครบถ้วน<br>ตามที่กำหนด<br>ตอบคำถามได้ตรง<br>ประเด็น และตอบ<br>ถูกต้องเป็นส่วน<br>ใหญ่ | เนื้อหาบางส่วน<br>ไม่สมบูรณ์ตามที่<br>กำหนด ตอบคำ<br>ถามได้ไม่ค่อย<br>ตรงประเด็น<br>และตอบถูกต้อง<br>น้อยข้อ | เนื้อหาไม่<br>สมบูรณ์<br>คำถามได้ไม่<br>ตรงประเด็น<br>และตอบคำ<br>ถามไม่ถูกต้อง |

#### เกณฑ์การตัดสิน

- ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม
- ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

มีความกระตือรือร้นในการทำงาน และช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม

| ประเด็นการประเมิน                                        | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                       |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                          | 4                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                 | 2                                                                                                                     | 1                                                                     |
| มีความกระตือรือร้นในการทำงาน และช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม | ตั้งใจและ<br>รับผิดชอบใน การ<br>ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้<br>รับมอบหมายให้<br>สำเร็จ มีการ<br>ปรับปรุงและ<br>พัฒนาการทำงาน<br>ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง | ตั้งใจและ<br>รับผิดชอบในการ<br>ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้<br>รับมอบหมายให้<br>สำเร็จ มีการ<br>ปรับปรุงและ<br>พัฒนา<br>การทำงานให้ดีขึ้น | รับผิดชอบใน<br>การปฏิบัติ<br>หน้าที่ที่ได้รับ<br>มอบหมายให้<br>สำเร็จ มีการ<br>ปรับปรุงและ<br>พัฒนา<br>การทำงานดีขึ้น | รับผิดชอบใน<br>การปฏิบัติ<br>หน้าที่ที่ได้รับ<br>มอบหมายไม่<br>สำเร็จ |

#### เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 60 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน



### สรุปผลการเรียนการสอน

นักเรียนจำนวน .....คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ..... คน คิดเป็นร้อยละ .....

ไม่ผ่านจุดประสงค์ .....คน คิดเป็นร้อยละ .....

ได้แก่

1. ....

2. ....

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ได้แก่

1. ....

2. ....

### ผลการเรียนรู้ของนักเรียนและปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอน

.....

.....

.....

### แนวทางการการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป (Action plan)

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

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

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ .....แล้วมีความคิดเห็นดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- ☐ ครบถ้วนและถูกต้อง
- ☐ ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

2. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา

- ☐ สอดคล้อง
- ☐ ยังไม่สอดคล้อง ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ ยังเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4. สื่อการเรียนรู้

- ☐ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ☐ ยังไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. การประเมินผลการเรียนรู้

- ☐ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้
- ☐ ยังไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

6. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

ตำแหน่ง .....

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

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| สมรรถนะที่ประเมิน                                                                     | ระดับคะแนน |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|
|                                                                                       | 3          | 2 | 1 |
| <b>1. ความสามารถในการสื่อสาร</b>                                                      |            |   |   |
| 1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร                                                     |            |   |   |
| 1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม |            |   |   |
| 1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม                                                       |            |   |   |
| <b>2. ความสามารถในการคิด</b>                                                          |            |   |   |
| 2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อการสร้างองค์ความรู้                            |            |   |   |
| 2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบ เพื่อการสร้างองค์ความรู้                             |            |   |   |

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ  | ให้ 3 คะแนน |
| พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง | ให้ 2 คะแนน |
| พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง           | ให้ 1 คะแนน |