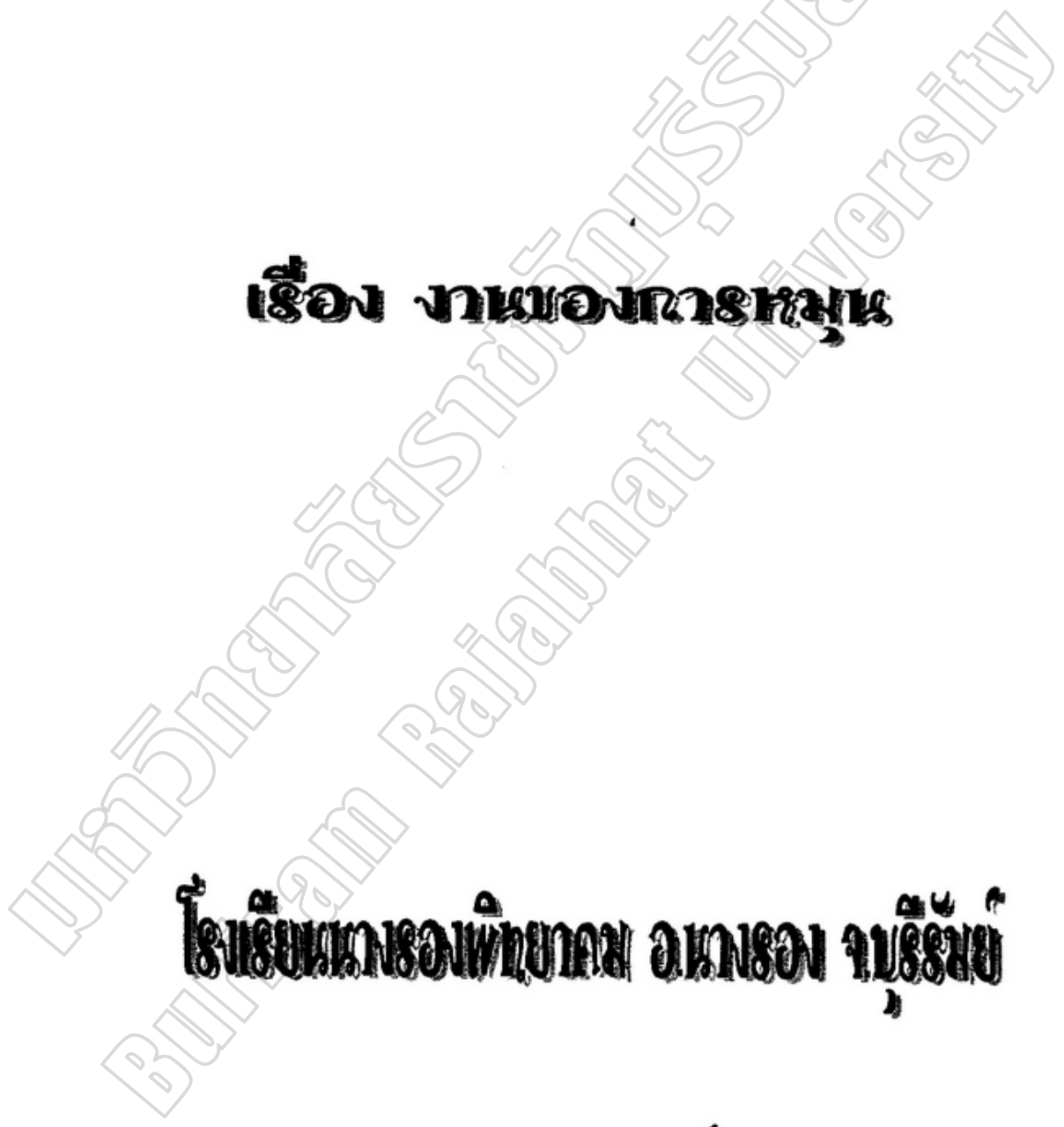


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เรื่อง งานและการหมุน

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ กรุงเทพมหานคร

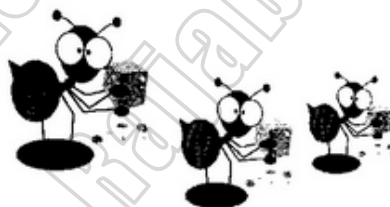


ชุดที่ 7 งานของการหมูน



คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมชุดนี้ประกอบด้วยใบความรู้ 1 เรื่อง
ให้นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหาให้เข้าใจ ใช้เวลา 45 นาที
2. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 3 กิจกรรม ใบกิจกรรมละ 15 นาที
3. เมื่อทำกิจกรรมครบแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบ 10 ข้อ เวลา 30 นาที
4. ใช้สำหรับกิจกรรมชุดที่ 7



ใบความรู้ที่ 7

1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ แล้วทำกิจกรรมต่างๆต่อไป

งานและกำลังของการหมุน

งานของการหมุน คือ ผลคูณของแรงที่หมุนกับระยะทางตามแนวโค้ง
จึงเขียนเป็นสมการได้ว่า

$$W = F \Delta s$$

แทนค่า $W = (\tau) \times (R \Delta \theta)$

$\therefore W = \tau \Delta \theta$

นั่นคือ งานของการหมุน หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{งานของการหมุน} = \text{ทอร์ก} \times \text{การกระจัดเชิงมุม}$$

กำลังเฉลี่ยของการหมุน

$$\text{กำลังเฉลี่ยของการหมุน} = \frac{\text{งานของการหมุน}}{\text{เวลาของการหมุน}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

แทนค่า $P = \frac{\tau \Delta\theta}{\Delta t} \therefore P = \tau\omega$



กำลังเฉลี่ยของการหมุน = ทอร์ก x ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ย

$$P = \tau\omega$$



เหมือนนักฟักก่อน...

โชคดีนะครับ...

สงสัยถามได้...และค้นคว้า...

จากหนังสือเล่มอื่นด้วยนะครับ...



ให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่ม ตามประเด็นคำถามต่อไปนี้แล้วเขียนข้อสรุปลงในกระดาษคำตอบ
นี้ ต่อจากนั้นนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (5 คะแนน)

1. งานของการหมุน เป็นปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์

.....
..... (1คะแนน)

2. สมการงานของการหมุน หาได้จากสูตรใดบ้าง

.....
..... (1คะแนน)

3. งานของการหมุน บอกหน่วยเป็นอะไร

.....
..... (1คะแนน)

4. กำลังของการหมุนเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์

.....
..... (1คะแนน)

5. กำลังเฉลี่ยของการหมุน ในระบบเอสไอบอกหน่วยเป็นอะไร

..... (1คะแนน)





ใบกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้แล้วเขียนข้อสรุปลงในกระดาษคำตอบนี้ ต่อจากนั้นนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (5 คะแนน)

1. ล้อหมุนอันหนึ่งทำงาน 100 เมื่อมีการกระจัดเชิงมุม 300 เรเดียน /วินาที ทอร์กของการหมุนมีค่าเท่าใด

.....

..... (1คะแนน)

2. ล้อหมุนอันหนึ่งมีพลังงานเพิ่มขึ้นเป็น 760 จูล เมื่อความเร็วเชิงมุมเปลี่ยนจาก 540 เป็น 600 รอบ/นาท โมเมนต์ความเฉื่อยของล้อหมุนมีค่าเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

..... (2 คะแนน)

3. งานหมุนอันหนึ่งให้กำลังคงตัว 50W วัตต์ และหมุนด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 600 รอบ/นาที จงหาทอร์กของการหมุน

.....

.....

.....

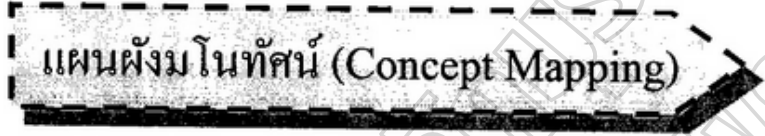
..... (2คะแนน)





ชื่อ..... ชั้น ม. 5 / เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่เกี่ยวกับงานของการหมุนเป็นแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)
เวลา 15 นาที (5 คะแนน)



องค์ความรู้เรื่อง งานของการหมุน

Blank area for drawing a concept map.



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่ม ตามประเด็นคำถามต่อไปนี้แล้วเขียนข้อสรุปลงในกระดาษคำตอบ
นี้ ต่อจากนั้นนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (3 คะแนน)

1. เฉลย ปริมาณสเกลาร์
2. เฉลย $w = \tau \Delta \theta$
3. เฉลย จูล
4. เฉลย ปริมาณสเกลาร์
5. เฉลย วัตต์



เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนแปลงหน่วยต่อไปนี้แล้วเขียนข้อสรุปลงในกระดาษคำตอบนี้ ต่อจากนั้นนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (3 คะแนน)

$$\begin{aligned}
 1). \quad W &= \tau \theta \\
 100 &= \tau(300) \\
 \tau &= \frac{100}{300} \\
 \tau &= 1/3 \text{ N.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2). \quad \omega_1 &= 2\pi f = 2\pi \times 540/60 = 18\pi \text{ เรเดียน} \\
 \omega_2 &= 2\pi f = 2\pi \times 600/60 = 20\pi \text{ เรเดียน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 \\
 760 &= \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2 \\
 760 &= \frac{1}{2} I [(20\pi)^2 - (18\pi)^2]
 \end{aligned}$$

เอา 2 คูณไขว้

$$760 \times 2 = I(400\pi^2 - 324\pi^2) = 324\pi^2 I$$

$$760 \times 2 = I(76\pi^2)$$

$$I = \frac{760 \times 2}{76\pi^2}$$

$$I = \frac{20}{\pi^2} \text{ kg.m}^2$$

$$\begin{aligned}
 3). \quad P &= \tau \omega & P &= \tau(2\pi f) \\
 50\pi &= \tau(2\pi \times \frac{600}{60}) & \tau &= \frac{50\pi}{20\pi} \text{ N.m}
 \end{aligned}$$





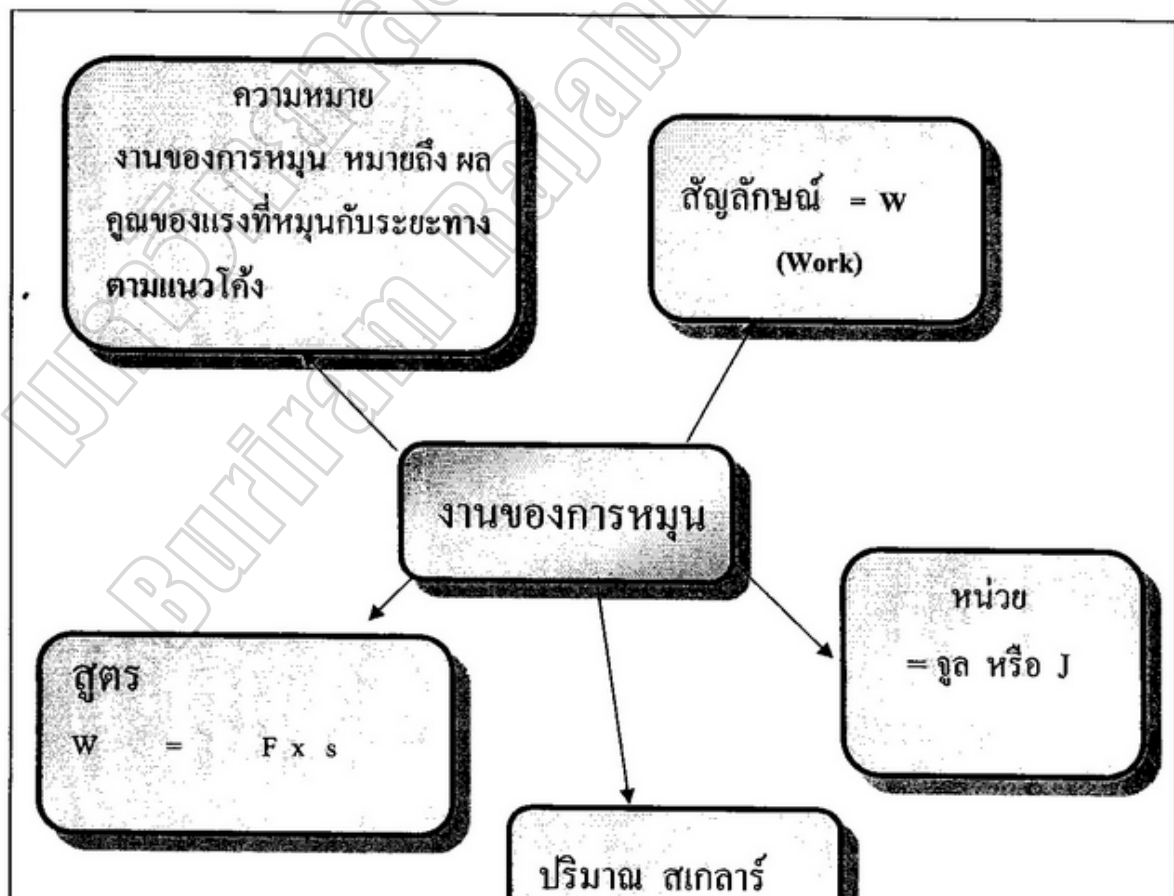
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

ชื่อ..... ชั้น ม. 5/..... เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่เกี่ยวกับความเร็วเชิงมุม เป็นแผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เวลา 15 นาที (5 คะแนน)

แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping)

องค์ความรู้เรื่อง งานของการหมุน



แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สัญลักษณ์ของ “งานการหมุน” คือ ข้อใด

- ก. Ω
- ข. L
- ค. τ
- ง. W

2. หน่วยของงานการหมุน คือ

- ก. กิโลกรัม /เมตร²
- ข. กิโลกรัม.เมตร²
- ค. จูล
- ง. เรเดียน/วินาที

3. สมการการหางานของการหมุน คือข้อใด

- ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$
- ข. $W = \tau \Delta \theta$
- ค. $\tau = FR$
- ง. $L = I\omega$

4. งานของการหมุน คือข้อใด

- ก. การเปลี่ยนพลังงานจลน์ของการหมุน
- ข. ความเร็ว ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง
- ค. ปริมาณที่บอกสมบัติด้านการหมุนของวัตถุ
- ง. ผลคูณของ โมเมนต์ของ โมเมนต์เชิงเส้นกับระยะห่างจากแกนหมุน

5. ปริมาณที่บอกสมบัติการด้านการการหมุนของวัตถุ เรียกว่า

- ก. ทอร์ก
- ข. ความเร็วเชิงมุม
- ค. โมเมนต์ความเฉื่อย
- ง. โมเมนต์เชิงมุม



เฉลยแบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	คำตอบ
1	ง
2	ก
3	ข
4	ก
5	ก
6	ค
7	ง
8	ก
9	ค
10	ก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ปริมาณใดต่อไปนี้แตกต่างกับปริมาณในข้ออื่น ๆ
 - ก. ทอร์ก
 - ข. ความเร็วเชิงมุม
 - ค. โมเมนต์ความเฉื่อย
 - ง. โมเมนต์ัมเชิงมุม
2. ปริมาณใดมีทิศทางเดียวกับความเร็วเชิงมุม
 - ก. ความเร่งเชิงมุม
 - ข. โมเมนต์ความเฉื่อย
 - ค. ทอร์ก
 - ง. โมเมนต์ัมเชิงมุม
3. การหมุนจำนวน 720 รอบต่อนาที คิดเป็นกี่เรเดียน/วินาที
 - ก. 6π
 - ข. 12π
 - ค. 24π
 - ง. 27π
4. วงกลม 300 รอบ คิดเป็นมุมกี่เรเดียน
 - ก. 60π
 - ข. 600π
 - ค. 30π
 - ง. 300π
5. ขณะวัตถุหมุนเป็นวงกลม ความเร็ว ω มีทิศอย่างไร
 - ก. อยู่แนวเดียวกับวัตถุ
 - ข. อยู่แนวเดียวกับแกนหมุน
 - ค. ตั้งฉากกับวัตถุ
 - ง. ขนานกับแกนหมุน
6. ความเร่งเชิงมุม คือข้อใด
 - ก. กระจัดเชิงมุม ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง
 - ข. ความเร็ว ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง
 - ค. ระยะทาง ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง
 - ง. ความพยายามของแรงที่จะหมุนวัตถุรอบแกนหรือจุดหมุน

7. ความเร่งเชิงมุม เป็นปริมาณใด

- ก. เวกเตอร์
- ข. สเกลาร์
- ค. ทั้งเวกเตอร์และสเกลาร์
- ง. โมเมนต์เชิงมุม

8. วัตถุหมุนด้วยความเร็วเชิงมุม ω คงตัว ความเร่งเชิงมุม α มีค่าเท่าใด

- ก. 0
- ข. 90
- ค. 180
- ง. 360

9. ล้ออันหนึ่งหมุนจากหยุดนิ่ง จนกระทั่งมีความเร็วเชิงมุมคงที่ 100 เรเดียน/วินาทีในเวลา 20 วินาที จงหาขนาดความเร่งเชิงมุม α

- ก. 0 rad/s^2
- ข. 5 rad/s^2
- ค. 10 rad/s^2
- ง. 15 rad/s^2

10. อนุภาคเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับรัศมี $R = 1$ เมตร โดยมีความเร็วเชิงมุมคงตัว 5 rad/s^2 ขนาดความเร่งเชิงมุม α มีค่าเป็นเท่าใด

- ก. 0 rad/s^2
- ข. 5 rad/s^2
- ค. 10 rad/s^2
- ง. 15 rad/s^2

11. หน่วยของทอร์ก คือ

- ก. นิวตัน/เมตร
- ข. นิวตัน.เมตร
- ค. เมตร/วินาที
- ง. เรเดียน/วินาที

12. สมการการหาทอร์ก คือข้อใด

- ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$
- ข. $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$
- ค. $\tau = FR$
- ง. $\tau = mvR$

13. พลังงานจลน์ของการกลิ้ง คือข้อใด

- ก. พลังงานจลน์การหมุน
- ข. พลังงานจลน์ของการเลื่อนตำแหน่ง
- ค. ผลบวกของพลังงานจลน์การหมุนกับการเลื่อนตำแหน่ง
- ง. $\frac{1}{2}$ ผลคูณของโมเมนต์ความเฉื่อยกับความเร็วจึงมุมยกกำลังสอง

14. ข้อใดเป็นสาเหตุทำให้วัตถุเกิดการหมุน

- ก. ทอร์ก
- ข. ความเร็วจึงมุม
- ค. โมเมนต์ความเฉื่อย
- ง. โมเมนต์ขั้วึงมุม

15. จงหาทอร์กที่ทำให้มวล 8 กิโลกรัม รัศมี 25 เซนติเมตร หมุนด้วยความเร่ง 3 เรเดียน/วินาที²

- ก. 0.5 N.m
- ข. 1.0 N.m
- ค. 1.5 N.m
- ง. 2.0 N.m

16. งานกลมรัศมี 20 เซนติเมตร มีมวล 100 กิโลกรัม หมุนจากอัตราเร็ว 4 เรเดียน/วินาที เป็น 14 เรเดียน/วินาที ในเวลา 20 วินาที จงหาทอร์ก (I ของจาน = $\frac{1}{2}mr^2$)

- ก. 1 N.m
- ข. 2 N.m
- ค. 3 N.m
- ง. 4 N.m

17. หน่วยของโมเมนต์ความเฉื่อย คือ

- ก. กิโลกรัม / เมตร²
- ข. กิโลกรัม.เมตร²
- ค. เมตร/วินาที
- ง. เรเดียน/วินาที

18. สมการการหาโมเมนต์ความเฉื่อย คือข้อใด

- ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$
- ข. $I = mR^2$
- ค. $\tau = FR$
- ง. $I = mvR$

19. โมเมนต์ความเฉื่อย คือข้อใด

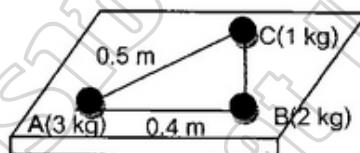
- ก. กระจัดเชิงมุม ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง
- ข. ความเร็ว ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง
- ค. ปริมาณที่บอกสมบัติด้านการหมุนของวัตถุ
- ง. โมเมนต์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุรอบแกนหมุน

20. ปริมาณที่บอกสมบัติการด้านการหมุนของวัตถุ เรียกว่า

- ก. ทอร์ก
- ข. ความเร็วเชิงมุม
- ค. โมเมนต์ความเฉื่อย
- ง. โมเมนต์ัมเชิงมุม

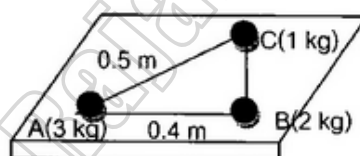
21. วัตถุเล็กๆ สามก้อนมีมวล 1, 2 และ 3 kg ติดอยู่กับโครงลวดเบา รูปสามเหลี่ยมและวางอยู่บนพื้นระดับ ดังรูป โมเมนต์ความเฉื่อย I ของระบบนี้ มีค่าเป็นเท่าใด เมื่อแกนหมุนอยู่ที่ A และตั้งฉากกับพื้นระดับ

- ก. $0.57 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- ข. $3.57 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- ค. $4.75 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- ง. $6.50 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$



22. วัตถุเล็กๆ สามก้อนมีมวล 1, 2 และ 3 kg ติดอยู่กับโครงลวดเบา รูปสามเหลี่ยมและวางอยู่บนพื้นระดับ ดังรูป โมเมนต์ความเฉื่อย I ของระบบนี้ มีค่าเป็นเท่าใด เมื่อแกนหมุนขนานกับพื้นระดับและทับแนว BC

- ก. $0.37 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- ข. $0.487 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- ค. $1.75 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- ง. $3.487 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$



23. ม้าหมุนจุดหนึ่งจุดหนึ่งมีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนในแนวตั้ง $900 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ถ้าผลักให้หมุนรอบแกนหมุนนี้ในอัตรา นาทิ ละ 2 รอบ จงหาพลังงานจลน์ของม้าหมุนนี้

- ก. π^2
- ข. $2\pi^2$
- ค. $3\pi^2$
- ง. $4\pi^2$

24. วัตถุมวล 5 kg สองก้อน ติดกันอยู่กับปลายแท่งโลหะเบายาว 1 m ทั้งหมดนี้หมุนรอบแกนซึ่งผ่านจุดกึ่งกลางแท่งโลหะ ในอัตรา 6 รอบ/นาทิต จงหาพลังงานจลน์ของการหมุน

- ก. $0.005\pi^2$
- ข. $0.05\pi^2$
- ค. $0.5\pi^2$
- ง. $5\pi^2$

25. วัตถุมวล 10 kg สองก้อน ติดกันอยู่กับปลายแท่งโลหะเบายาว 1 m ทั้งหมดนี้หมุนรอบแกนซึ่งผ่านจุดกึ่งกลางแท่งโลหะ ในอัตรา 6 รอบ/นาที จงหาพลังงานจลน์ของการหมุน

ก. $0.001\pi^2$

ข. $0.01\pi^2$

ค. $0.1\pi^2$

ง. $1\pi^2$

26. ถ้าโลกมีมวล = m kg ระยะห่างเฉลี่ยจากโลกถึงดวงอาทิตย์ = R และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบกินเวลานาน T นาที จงหาขนาดโมเมนต์ดัมเชิงมุมของโลกขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ (ถือว่าโลกโคจรเป็นวงกลม)

ก. $\frac{2\pi m R^2}{T}$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

ข. $2\pi m R^2$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

ค. $2\pi m R^2$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

ง. $2\pi m R^2$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

27. อนุภาคมวล 5 kg เคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 5 m ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว 5 rad/s โมเมนต์ดัมเชิงมุมมีค่าเป็นเท่าไร

ก. 25 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

ข. 125 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

ค. 225 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

ง. 625 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

28. อนุภาคมวล 4 kg โมเมนต์ดัมเชิงมุม 64 เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว 4 rad/s รัศมีมีค่าเป็นเท่าไร

ก. 2 m ข. 4 m

ค. 6 m ง. 8 m

29. สมการการหางานของการหมุน คือข้อใด

ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$

ข. $w = \tau \Delta\theta$

ค. $\tau = FR$

ง. $L = I\omega$

30. ล้อหมุนอันหนึ่งทำงาน 200 เมื่อมีการกระจัดเชิงมุม 300 เรเดียน /วินาที ทอร์กของการหมุนมีค่าเท่าใด

ก. 2/3 ข. 3/2

ค. 1/3 ง. 3

ภาคผนวก จ

- แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้
- ผลการประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ผลการประเมินความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ผลการประเมิน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

**แบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมของการเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 5 ด้าน

2. โปรดอ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				แปล ความ หมาย
	1	2	3	รวม	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแบบฝึกทักษะ
1.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ต้องการฝึก
2. เนื้อหา					
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ
3.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 มีประโยชน์ต่อนักเรียน
3. การนำเสนอ					
3.1 มีความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา
3.2 มีความน่าสนใจ
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีความเหมาะสมในด้านเวลา
4.2 มีการกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 5 ด้าน

2. โปรดอ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				แปล ความ หมาย
	1	2	3	รวม	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแบบฝึกทักษะ	5	4	5	4.67	มากที่สุด
1.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ต้องการฝึก	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2. เนื้อหา					
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.4 มีประโยชน์ต่อนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. การนำเสนอ					
3.1 มีความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 มีความน่าสนใจ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีความเหมาะสมในด้านเวลา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 มีการกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	มากที่สุด
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	65	60	64	63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5	4.62	4.92	4.84	

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 5 ด้าน

2. โปรดอ่านแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 สามารถวัดและประเมินผลได้
2.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด
3. เนื้อหา					
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
3.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
4.3 มีการลำดับกิจกรรมได้ชัดเจน
4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
5.2 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
5.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 5 ด้าน
2. โปรดอ่านแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				แปลความ หมาย
	1	2	3	รวม	
1. สาระสำคัญ					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.2 สามารถวัดและประเมินผลได้	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา					
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	มากที่สุด
3.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	มากที่สุด
4.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
4.3 มีการลำดับกิจกรรมได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.2 ช่วยให้ประหยัดเวลาในการสอน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4.67	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	มากที่สุด
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	85	87	89	87.36	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.72	4.83	4.94	4.85	

แบบประเมินความสอดคล้อง(IOC)ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์
การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ ดังนี้
+ 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	1. ปริมาณใดต่อไปนี้แตกต่างกับปริมาณ ในข้ออื่น ๆ ก. ทอร์ก ข. ความเร็วเชิงมุม ค. โมเมนต์ความเฉื่อย ง. โมเมนต์ัมเชิงมุม				
มาตรฐาน ว 4.1	2. ปริมาณใดมีทิศทางเดียวกับความเร็ว เชิงมุม ก. ความเร่งเชิงมุม ข. โมเมนต์ความเฉื่อย ค. ทอร์ก ง. โมเมนต์ัมเชิงมุม				
มาตรฐาน ว 4.1	3. การหมุนจำนวน 720 รอบต่อนาที คิด เป็นกิโลเรเดียน/วินาที ก. 6π ส่วนบนของฟอรัม ข. 12π ค. 24π ง. 27π				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	4. วงกลม 300 รอบ คิดเป็นมุมกี่เรเดียน ก. 60π ข. 600π ค. 30π ง. 300π				
มาตรฐาน ว 4.1	5. ขณะวัตถุหมุนเป็นวงกลม ความเร็ว ω มีทิศอย่างไร ก. อยู่แนวเดียวกับวัตถุ ข. อยู่แนวเดียวกับแกนหมุน ค. ตั้งฉากกับวัตถุ ง. ขนานกับแกนหมุน				
มาตรฐาน ว 4.1	6. ความเร่งเชิงมุม คือข้อใด ก. กระจัดเชิงมุม ที่เปลี่ยน ไปในเวลาหนึ่ง ข. ความเร็ว ที่เปลี่ยน ไปในเวลาหนึ่ง ค. ระยะทาง ที่เปลี่ยน ไปในเวลาหนึ่ง ง. ความพยายามของแรงที่จะหมุนวัตถุ รอบแกนหรือจุดหมุน				
	7. ความเร่งเชิงมุม เป็นปริมาณใด ก. เวกเตอร์ ข. สเกลาร์ ค. ทั้งเวกเตอร์และสเกลาร์ ง. โมเมนตัมเชิงมุม				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	8. วัตถุหมุนด้วยความเร็วเชิงมุม ω คงตัว ความเร่งเชิงมุม α มีค่าเท่าใด ก. 0 ข. 90 ค. 180 ง. 360				
มาตรฐาน ว 4.1	9. ล้ออันหนึ่งหมุนจากหยุดนิ่ง จนกระทั่งมีความเร็วเชิงมุมคงที่ 100 เรเดียน/วินาทีในเวลา 20 วินาที จงหา ขนาดความเร่งเชิงมุม α ก. 0 rad/s ² ส่วนบนของฟอรัม ข. 5 rad/s ² ค. 10 rad/s ² ง. 15 rad/s ²				
มาตรฐาน ว 4.1	10. อนุภาคเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนว ระดับรัศมี $R = 1$ เมตร โดยมีความเร็ว เชิงมุมคงตัว 5 rad/s^2 ขนาดความเร่ง เชิงมุม α มีค่าเป็นเท่าใด ก. 0 rad/s ² ข. 5 rad/s ² ค. 10 rad/s ² ง. 15 rad/s ²				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	11. หน่วยของทอร์ก คือ ก. นิวตัน/เมตร ข. นิวตัน.เมตร ค. เมตร/วินาที ง. เรเดียน/วินาที				
มาตรฐาน ว 4.1	12. สมการการหาทอร์ก คือข้อใด ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$ ข. $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$ ค. $\tau = FR$ ง. $\tau = mvR$				
	13. พลังงานจลน์ของการกลิ้ง คือข้อใด ก. พลังงานจลน์การหมุน ข. พลังงานจลน์ของการเลื่อนตำแหน่ง ค. ผลบวกของพลังงานจลน์การหมุนกับ การเลื่อนตำแหน่ง ง. $\frac{1}{2}$ ผลคูณของโมเมนต์ความเฉื่อยกับ ความเร็วเชิงมุมยกกำลังสอง				

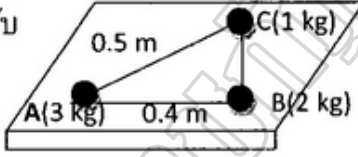
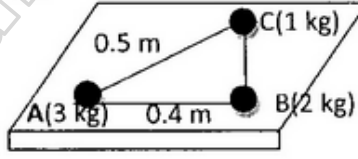
แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	14. ข้อใดเป็นสาเหตุทำให้วัตถุเกิดการหมุน ก. ทอร์ก ข. ความเร็วเชิงมุม ค. โมเมนต์ความเฉื่อย ง. โมเมนต์เชิงมุม				
มาตรฐาน ว 4.1	15. จงหาทอร์กที่ทำให้มวล 8 กิโลกรัมรัศมี 25 เซนติเมตร หมุนด้วยความเร่ง 3 เรเดียน/วินาที ² ก. 0.5 N.m ข. 1.0 N.m ค. 1.5 N.m ง. 2.0 N.m				
มาตรฐาน ว 4.1	16. งานกลรัศมี 20 เซนติเมตร มีมวล 100 กิโลกรัม หมุนจากอัตราเร็ว 4 เรเดียน/วินาที เป็น 14 เรเดียน/วินาที ในเวลา 20 วินาที จงหาทอร์ก (I ของงาน = $1/2mr^2$) ก. 1 N.m ข. 2 N.m ค. 3 N.m ง. 4 N.m				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	17. หน่วยของโมเมนต์ความเฉื่อย คือ ก. กิโลกรัม /เมตร ² ข. กิโลกรัม.เมตร ² ค. เมตร/วินาที ง. เรเดียน/วินาที				
มาตรฐาน ว 4.1	18. สมการการหาโมเมนต์ความเฉื่อย คือ ข้อใด ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$ ข. $I = mR^2$ ค. $\tau = FR$ ง. $I = mvR$				
มาตรฐาน ว 4.1	19. โมเมนต์ความเฉื่อย คือข้อใด ก. กระจัดเชิงมุม ที่เปลี่ยนไปในเวลาหนึ่ง ข. ความเร็ว ที่เปลี่ยน ไปในเวลาหนึ่ง ค. ปริมาณที่บอกสมบัติด้านการหมุนของวัตถุ ง. โมเมนต์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุรอบแกนหมุน				
	20. ปริมาณที่บอกสมบัติการด้านการการหมุนของวัตถุ เรียกว่า ก. ทอร์ก ข. ความเร็วเชิงมุม ค. โมเมนต์ความเฉื่อย ง. โมเมนต์ัมเชิงมุม				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	<p>21. วัตถุเล็กๆ สามก้อนมีมวล 1, 2 และ 3 kg ติดอยู่กับโครงลวดเบา รูปสามเหลี่ยม และวางอยู่บนพื้นระดับดังรูป โมเมนต์ความเฉื่อย I ของระบบนี้ มีค่าเป็นเท่าใด เมื่อแกนหมุนอยู่ที่ A และตั้งฉากกับพื้นระดับ</p>  <p>ก. 0.57 kg.m^2 ข. 3.57 kg.m^2 ค. 4.75 kg.m^2 ง. 6.50 kg.m^2</p>				
มาตรฐาน ว 4.1	<p>22. วัตถุเล็กๆ สามก้อนมีมวล 1, 2 และ 3 kg ติดอยู่กับโครงลวดเบา รูปสามเหลี่ยม และวางอยู่บนพื้นระดับดังรูป โมเมนต์ความเฉื่อย I ของระบบนี้ มีค่าเป็นเท่าใด เมื่อแกนหมุนขนานกับพื้นระดับและทับแนว BC</p>  <p>ก. 0.37 kg.m^2 ข. 0.487 kg.m^2 ค. 1.75 kg.m^2 ง. 3.487 kg.m^2</p>				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	<p>26. ถ้าโลกมีมวล = m kg ระยะห่างเฉลี่ยจากโลกถึงดวงอาทิตย์ = R และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบกินเวลานาน T นาที จงหาขนาดโมเมนต์ดัมเชิงมุมของโลกขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ (ถือว่าโลกโคจรเป็นวงกลม)</p> <p>ส่วนบนของฟอร์ม</p> <p>ก. $\frac{2\pi m R^2}{T}$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p> <p>ข. $2\pi m R^2$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p> <p>ค. $2\pi m R^2$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p> <p>ง. $2\pi m R^2$ $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p>				
มาตรฐาน ว 4.1	<p>27. อนุภาคมวล 5 kg เคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 5 m ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว 5 rad/s โมเมนต์ดัมเชิงมุมมีค่าเป็นเท่าไร</p> <p>ส่วนบนของฟอร์ม</p> <p>ก. 25 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p> <p>ข. 125 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p> <p>ค. 225 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p> <p>ง. 625 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$</p>				
มาตรฐาน ว 4.1	<p>28. อนุภาคมวล 4 kg โมเมนต์ดัมเชิงมุม 64 เคลื่อนที่ ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงตัว 4 rad/s รัศมีมีค่าเป็นเท่าไร</p> <p>ก. 2 m</p> <p>ข. 4 m</p> <p>ค. 6 m</p> <p>ง. 8 m</p>				

แบบประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
มาตรฐาน ว 4.1	29. สมการการหางานของการหมุน คือข้อใด ก. $\tau = \omega_0 + \alpha t$ ข. $w = \tau \Delta \theta$ ค. $\tau = FR$ ง. $L = I\omega$				
มาตรฐาน ว 4.1	30. ล้อหมุนอันหนึ่งทำงาน 200 เมื่อมีการ กระจัดเชิงมุม 300 เรเดียน /วินาที ทอร์ก ของการหมุนมีค่าเท่าใด ก. 2/3 ข. 3/2 ค. 1/3 ง. 3				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้อง (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน ด้วย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียน
โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนด

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชุมกิจกรรมมีรูปแบบและภาพประกอบที่สวยงามน่าสนใจ
2. ชุมกิจกรรมมีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย
3. ชุมกิจกรรมใช้ภาษาได้เหมาะสมและเข้าใจง่าย
4. ชุมกิจกรรมแต่ละชุดมีเวลาสำหรับการเรียนที่เหมาะสม
5. ชุมกิจกรรมช่วยให้ฉันเรียนได้เข้าใจง่ายขึ้น
6. ฉันตั้งใจที่ได้รู้คะแนนทันทีหลังจากการทำแบบฝึกทักษะ
7. ฉันได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะจนทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว
8. ฉันมีความสุขที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรม
9. ฉันชอบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT เพราะมีขั้นตอนที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย
10. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอนทำให้ฉันเข้าใจง่าย
11. ครูคอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรม
12. ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน ด้วย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
1. ชุดกิจกรรมมีรูปแบบและภาพประกอบที่ สวยงามน่าสนใจ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. ชุดกิจกรรมมีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. ชุดกิจกรรมใช้ภาษาได้เหมาะสมและเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีเวลาสำหรับการเรียนที่ เหมาะสม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. ชุดกิจกรรมช่วยให้ฉันเรียนได้เข้าใจง่ายขึ้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6. ฉันตั้งใจที่ได้รู้คะแนนทันทีหลังจากการทำ แบบฝึกทักษะ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
7. ฉันได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะจนทำให้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว	5	5	5	5.00	มากที่สุด
8. ฉันมีความสุขที่ได้เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
9. ฉันชอบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT เพราะมีขั้นตอนที่ ชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
10. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอนทำให้ ฉันเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
11. ครูคอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกใน การจัดกิจกรรม	5	5	5	5.00	มากที่สุด
12. ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	60	60	60	60.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	5.00	5.00	5.00	

ภาคผนวก ข

- ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_c) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ
- แสดงค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 1: 100 (ภาคสนาม)
- แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1.	0.63	0.50	16.	0.31	0.63
2.	0.50	0.75	17.	0.38	0.50
3.	0.63	0.75	18.	0.50	0.75
4.	0.50	0.75	19.	0.75	0.50
5.	0.56	0.63	20.	0.36	0.75
6.	0.44	0.63	21.	0.50	0.75
7.	0.50	0.75	22.	0.44	0.63
8.	0.38	0.50	23.	0.50	0.50
9.	0.31	0.63	24.	0.44	0.63
10.	0.44	0.63	25.	0.63	0.75
11.	0.56	0.63	26.	0.69	0.63
12.	0.50	0.75	27.	0.69	0.63
13.	0.31	0.63	28.	0.50	0.50
14.	0.31	0.63	29.	0.75	0.50
15.	0.44	0.63	30.	0.44	0.63

ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) เท่ากับ 0.8349

- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน
- โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 1: 100 (ภาคสนาม)

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (105)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
1	83	20
2	85	20
3	83	20
4	81	21
5	84	22
6	85	21
7	82	24
8	81	25
9	87	26
10	78	23
11	78	23
12	78	22
13	78	22
14	78	22
15	78	21
16	81	23
17	77	23
18	82	23
19	87	22
20	86	22
21	85	22
22	89	22

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (ต่อ)

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (105)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
23	86	25
24	89	24
25	85	23
26	86	24
27	87	23
28	83	24
29	89	26
30	89	23
รวม	2500	681
\bar{X}	83.33	22.70
S.D.	3.86	1.60
ร้อยละ	79.36	75.66

- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน
 - โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (105)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
1	85	21
2	84	24
3	82	20
4	81	21
5	87	23
6	87	21
7	84	24
8	85	25
9	84	26
10	89	23
11	83	24
12	80	24
13	85	23
14	88	24
15	88	23
16	81	22
17	77	23
18	85	25
19	87	24
20	88	23
21	88	24
22	94	23

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (ต่อ)

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (105)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
23	89	27
24	91	28
25	89	26
26	88	29
27	90	27
28	85	26
29	90	26
30	90	28
รวม	2584	727
\bar{X}	86.13	24.23
S.D.	6.80	2.23
ร้อยละ	82.03	80.78

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนนทดสอบ		คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1-7						
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	1 (15)	2 (15)	3 (15)	4 (15)	5 (15)	6 (15)	7 (15)
1	7	21	11	12	11	12	14	13	12
2	2	24	11	10	11	11	14	14	13
3	4	20	11	11	12	12	12	12	12
4	2	21	11	12	11	11	12	12	12
5	3	23	13	14	12	13	12	12	11
6	4	21	13	13	12	13	12	12	12
7	2	24	13	13	12	11	12	12	11
8	2	25	12	11	14	12	12	12	12
9	7	26	12	12	12	13	12	12	11
10	7	23	13	12	13	12	13	13	13
11	8	24	12	12	12	11	12	12	12
12	7	24	12	13	10	12	11	11	11
13	5	23	11	12	12	12	13	12	13
14	5	24	12	12	12	13	13	13	13
15	6	23	13	12	12	12	13	12	13
16	7	22	12	11	13	13	11	11	11
17	7	23	9	11	11	13	11	11	11
18	6	25	13	12	12	12	12	12	12
19	7	24	12	12	13	12	11	13	14
20	12	23	11	14	14	13	13	11	12
21	6	24	11	13	13	12	14	13	12
22	10	23	14	15	14	13	13	13	12

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบ		คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1 - 7						
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	1 (15)	2 (15)	3 (15)	4 (15)	5 (15)	6 (15)	7 (15)
23	10	27	13	13	14	13	12	12	12
24	7	28	12	14	13	13	12	13	14
25	8	26	12	12	13	13	13	13	13
26	12	29	15	12	12	13	12	12	12
27	12	27	13	13	11	14	13	12	14
28	7	26	12	12	12	12	11	13	13
29	14	26	13	15	11	14	12	12	13
30	12	28	14	13	11	13	12	13	14
รวม	238	727	366	373	365	373	369	368	370
\bar{X}	6.93	24.23	12.20	12.43	12.17	12.43	12.30	12.27	12.33
S.D.	3.29	2.23	1.19	1.17	1.05	0.82	0.88	0.74	0.96
ร้อยละ	34.76	80.78	81.33	82.89	81.11	82.89	82.00	81.78	82.22