

เฉลยตัวอย่างที่ 15

1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 16

<u>นิพจน์</u>	<u>คำถาม</u>
$x^2 + m^2$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

เฉลยตัวอย่างที่ 16

1. ไม่ใช่ 2. ใช่ 3. ไม่เป็น

บทเรียนมโนทัศน์

เรื่อง

เอกนาม

3ก

1

คำชี้แจง

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตนเองให้ได้
2. จุดประสงค์ของบทเรียนนี้คือ เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่านิพจน์ใดเป็นเอกนามและนิพจน์ใดไม่เป็นเอกนาม
3. คำว่า "นิพจน์" หมายถึง ข้อความที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์ เช่น 4 , $3x$, $6+x$, $\frac{x}{2}$, x^8 , $x-5$, $\frac{x+2}{x-2}$, $x+y-x$, $12d^4f$
4. บทเรียนนี้ต้องไปติดต่อไปอีก นักเรียนอย่าขีดหรือเขียนข้อความใด ๆ ลงไป

2

เอกนาม

นิยาม เอกนาม หมายถึง นิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่นั้นตัวขึ้นไป โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

ให้นักเรียนอ่านคำนิยามของเอกนามให้เข้าใจเสียก่อน เมื่อนักเรียนอ่านคำนิยามของเอกนามเข้าใจดีแล้ว นักเรียนจึงเปิดอ่านหน้าต่อไปได้

3

ตัวอย่างนิพจน์ที่เป็นเอกนามมีมากมายหลายตัวอย่าง ตัวอย่างที่เหมาะสมได้แก่

1.	<u>นิพจน์</u> $3x^{12}$	<u>คำอธิบาย</u> นิพจน์นี้เป็นเอกนาม เพราะ เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรเป็นจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ 3 คูณกับ x^{12} เมื่อ 3 เป็นค่าคงตัว และ x เป็นตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของ x เป็น +12
2.	<u>นิพจน์</u> $7f^0$	<u>คำอธิบาย</u> นิพจน์นี้เป็นเอกนาม เพราะ เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรเป็นศูนย์ กล่าวคือ 7 คูณกับ f^0 เมื่อ 7 เป็นค่าคงตัว และ f เป็นตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของ f เป็น 0

4

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจกับนิพจน์และคำอธิบายนิพจน์ต่าง ๆ
ต่อไปนี้ ซึ่งมีทั้งนิพจน์ที่เป็นเอกนามและนิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนาม ขณะที่
นักเรียนกำลังอ่าน ให้นักเรียนเปรียบเทียบกับคำนิยามและตัวอย่างที่
เหมาะสมในหน้า 3 ด้วย จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเอกนาม
ได้ดียิ่งขึ้น

เปิดหน้าต่อไป

5

ตัวอย่างที่ 1

<u>นิพจน์</u> $7a^3b^3c^2$	<u>คำอธิบาย</u> นิพจน์นี้ "เป็น" เอกนาม เพราะ เขียนในรูปการ คูณของค่าคงตัวกับตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัว เป็นจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ 7 คูณกับ a^3 คูณกับ b^3 คูณกับ c^2 เมื่อ 7 เป็นค่าคงตัว และ a, b, c เป็นตัวแปร โดยที่ เลขชี้กำลังของ a, b และ c เป็น +3, +3, และ +2 ตามลำดับ
-----------------------------------	--

6

ตัวอย่างที่ 2

<p><u>นิพจน์</u></p> $4x^5y^0z$	<p><u>คำอธิบาย</u> นิพจน์นี้ "เป็น" เอกนาม เพราะ เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ 4 คูณกับ x^5 คูณกับ y^0 คูณกับ z เมื่อ 4 เป็นค่าคงตัว และ x, y, z เป็นตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของ x, y และ z เป็น $+5, 0,$ และ $+1$ ตามลำดับ</p>
---------------------------------	---

7

ตัวอย่างที่ 3

<p><u>นิพจน์</u></p> $5a^{-1}bc^2$	<p><u>คำอธิบาย</u> นิพจน์นี้ "ไม่เป็น" เอกนาม เพราะ แม้ว่าจะเขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร คือ 5 คูณกับ a^{-1} คูณกับ b คูณกับ c^2 เมื่อ 5 เป็นค่าคงตัว a, b, c เป็นตัวแปร แต่เลขชี้กำลังของตัวแปรบางตัวไม่เป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ เลขชี้กำลังของ a เป็น -1</p>
------------------------------------	--

8

ตัวอย่างที่ 4

<p>นิพจน์</p> $3r^0 k^7 y^{-3}$	<p>คำอธิบาย นิพจน์นี้ "ไม่เป็น" เอกนาม เพราะ แม้ว่าจะเขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร คือ 3 คูณกับ r^0 คูณกับ k^7 คูณกับ y^{-3} เมื่อ 3 เป็นค่าคงตัว และ r, k, y เป็นตัวแปร แต่เลขชี้กำลังของตัวแปรบางตัวไม่เป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ เลขชี้กำลังของ y เป็น -3</p>
---------------------------------	---

9

ตัวอย่างที่ 5

<p>นิพจน์</p> $4v^{-2} z^0$	<p>คำอธิบาย นิพจน์นี้ "ไม่เป็น" เอกนาม เพราะ แม้ว่าจะเขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร คือ 4 คูณกับ v^{-2} คูณกับ z^0 เมื่อ 4 เป็นค่าคงตัว และ v, z เป็นตัวแปร แต่เลขชี้กำลังของตัวแปรบางตัวไม่เป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ เลขชี้กำลังของ v เป็น -2</p>
-----------------------------	--

ตัวอย่างที่ 6

<p>นิพจน์</p> <p>$-12.8k^2$</p>	<p>คำอธิบาย นิพจน์นี้ "เป็น" เอกนาม เพราะ เขียนในรูป การคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปร แต่ละตัวเป็นจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ -12.8 คูณกับ k^2 เมื่อ -12.8 เป็นค่าคงตัว และ k เป็นตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของ k เป็น $+2$</p>
--	--

ตัวอย่างที่ 7

<p>นิพจน์</p> <p>$a + b$</p>	<p>คำอธิบาย นิพจน์นี้ "ไม่เป็น" เอกนาม เพราะ ไม่ได้เขียน ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร กล่าวคือ เขียนในรูป บวกกับ a เมื่อ b และ a เป็นตัวแปร b</p>
---	--

ตัวอย่างที่ 8

<p><u>นิพจน์</u></p> $4 \frac{1}{2} gk$	<p><u>คำอธิบาย</u> นิพจน์นี้ "เป็น" เอกนาม เพราะ เขียนในรูป การคูณของค่าคงตัวกับตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปร แต่ละตัวเป็นจำนวนเต็มบวก กล่าวคือ $4 \frac{1}{2}$ คูณกับ g คูณกับ k เมื่อ $4 \frac{1}{2}$ เป็นค่าคงตัว และ g, k เป็นตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของ g และ k เป็น 1 ทั้งคู่</p>
---	---

13

ตอนที่ 2

- คำชี้แจง
- ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างนิพจน์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามในแต่ละข้อ ให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบของนักเรียน ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในบทเรียน
 - ในหน้าถัดไปของแต่ละตัวอย่างจะมีคำตอบไว้ให้ เมื่อนักเรียนมั่นใจในคำตอบของตนเองแล้วให้นักเรียนเปิดดูเฉลยได้ นักเรียนอย่าเปิดดูเฉลยก่อนเด็ดขาด เพราะการดูเฉลยก่อนจะไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ ต่อนักเรียน พร้อมกันนี้ให้นักเรียนขีดเครื่องหมายถูกผิดให้ตนเองในกระดาษคำตอบด้วย
 - นักเรียนสามารถเปิดดูคำนิยามในหน้า 2 และตัวอย่างที่เหมาะสมในหน้า 3 ได้ตลอดเวลา

14

ตัวอย่างที่ 1

<u>นิพจน์</u>	<u>คำถาม</u>
213	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของกำลังตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

15

เฉลยตัวอย่างที่ 1 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 2

<u>นิพจน์</u>	<u>คำถาม</u>
$-\frac{xy^0}{5}$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

16

เฉลยตัวอย่างที่ 2 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 3

<u>นิพจน์</u>	<u>คำถาม</u>
$3e + mx$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

17

เฉลยตัวอย่างที่ 3 1. ไม่ใช่ 2. ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 4

นิพจน์	คำถาม
$\frac{6p^3}{q^2}$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

18

เฉลยตัวอย่างที่ 4 1. ไม่ใช่ 2. ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 5

นิพจน์	คำถาม
$-xyz$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

19

เฉลยตัวอย่างที่ 5 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 6

นิพจน์	คำถาม
$2x - 5$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

20

เฉลยตัวอย่างที่ 6 1. ไม่ใช่ 2. ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 7

นิพจน์	คำถาม
$2^{-3}x^2y$	<ol style="list-style-type: none"> นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

เฉลยตัวอย่างที่ 7 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 8

<u>นิพจน์</u>	<u>คำถาม</u>
$x^2 + m^2$	1. นิพจน์นี้เขียนในรูปการคูณของกำลังตัวกับตัวแปรใช่หรือไม่ 2. เลขที่กำลั้งของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวกหรือไม่ 3. นิพจน์นี้เป็นเอกนามหรือไม่

เฉลยตัวอย่างที่ 8 1. ไม่ใช่ 2. ใช่ 3. ไม่เป็น

บทเรียนมโนทัศน์

เรื่อง

เอกลนามคล้าย

1๒

1

คำชี้แจง

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตนเองให้ได้
2. จุดประสงค์ของบทเรียนนี้คือ เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าเอกลนามใดเป็นเอกลนามคล้าย และเอกลนามใดไม่เป็นเอกลนามคล้าย
3. บทเรียนนี้ต้องใช้ต่อไปอีก นักเรียนอย่าชักเครื่องหมายหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงไป

2

เอกนามคล้าย

นิยาม เอกนามคล้าย หมายถึง เอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน และเลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากัน

ให้นักเรียนอ่านคำนิยามของเอกนามคล้ายให้เข้าใจเสียก่อน เมื่อนักเรียนอ่านคำนิยามของเอกนามคล้ายเข้าใจดีแล้ว นักเรียนจึงเปิดอ่านหน้าต่อไปได้

3

ตัวอย่างเอกนามคล้ายมีมากมายหลายตัวอย่าง ตัวอย่างที่เหมาะสมได้แก่

- | | |
|----|---|
| 1. | <p><u>เอกนาม</u> $7n^2$, $77n^2$, $777n^2$</p> |
| | <p><u>คำอธิบาย</u> $7n^2$, $77n^2$ และ $777n^2$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ n และเลขชี้กำลังของ n ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือเท่ากับ 2</p> |
| 2. | <p><u>เอกนาม</u> $4a^2b^3$, $3a^2b^3$</p> |
| | <p><u>คำอธิบาย</u> $4a^2b^3$ และ $3a^2b^3$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และ b และเลขชี้กำลังของ a และ b ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือเท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ</p> |

4

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจกับคำอธิบายตัวอย่างเอกนามต่าง ๆ
ต่อไปนี้ ซึ่งมีทั้งตัวอย่างที่เป็นเอกนามคล้าย และตัวอย่างที่ไม่เป็น
เอกนามคล้าย ขณะที่นักเรียนกำลังอ่านแต่ละตัวอย่าง ให้นักเรียน
เปรียบเทียบกับคำนิยามในหน้า 2 และตัวอย่างที่เหมาะสมในหน้า 3
ด้วย จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเอกนามคล้ายได้ดียิ่งขึ้น

เปิดหน้าต่อไป

5

ตัวอย่างที่ 1

<u>เอกนาม</u>	$3pq^5$, $5pq^5$
<u>คำอธิบาย</u>	$3pq^5$ และ $5pq^5$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $3pq^5$ และ $5pq^5$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ p และ q และเลขชี้กำลังของ p และ q ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือ เท่ากับ 1 และ 5 ตามลำดับ

6

ตัวอย่างที่ 2

<u>เอกรนาม</u>	$3d$, $2h$
<u>คำอธิบาย</u>	$3d$ และ $2h$ "ไม่เป็น" เอกรนามคล้าย เพราะ $3d$ และ $2h$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ d เป็นชุดตัวแปรของ $3d$ แต่ h เป็นชุดตัวแปรของ $2h$

7

ตัวอย่างที่ 3

<u>เอกรนาม</u>	$-6pqr$, $3pq^2r$
<u>คำอธิบาย</u>	$-6pqr$ และ $3pq^2r$ "ไม่เป็น" เอกรนามคล้าย เพราะ $-6pqr$ และ $3pq^2r$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ p , q และ r แต่เลขชี้กำลังของ q ในแต่ละเอกรนามไม่เท่ากัน กล่าวคือ เท่ากับ 1 ใน $-6pqr$ แต่เท่ากับ 2 ใน $3pq^2r$

ตัวอย่างที่ 4

เอกนาม xy^2z , $21xy^2z$

คำอธิบาย xy^2z และ $21xy^2z$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ xy^2z และ $21xy^2z$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ x , y และ z และเลขชี้กำลังของ x , y และ z ในแต่ละเอกนาม เท่ากัน คือ เท่ากับ 1, 2 และ 1 ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 5

เอกนาม $7s$, $7t$

คำอธิบาย $7s$ และ $7t$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $7s$ และ $7t$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ s เป็นชุดตัวแปรของ $7s$ แต่ t เป็นชุดตัวแปรของ $7t$

10

ตัวอย่างที่ 6

<u>เอกรนาม</u>	$7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$, $7.5k^2d^3$
<u>คำอธิบาย</u>	$7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$ และ $7.5k^2d^3$ "เป็น" เอกรนามคล้าย เพราะ $7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$ และ $7.5k^2d^3$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ k และ d และเลขชี้กำลังของ k และ d ในแต่ละเอกรนามเท่ากัน คือ เท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ

11

ตัวอย่างที่ 7

<u>เอกรนาม</u>	$4a^3$, $5a^3b^0$
<u>คำอธิบาย</u>	$4a^3$ และ $5a^3b^0$ "เป็น" เอกรนามคล้าย เพราะ $5a^3b^0$ สามารถเขียนเป็น $5a^3$ ได้ เพราะ b^0 มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ $4a^3$ และ $5a^3$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และเลขชี้กำลังของ a ในแต่ละเอกรนามเท่ากัน คือ เท่ากับ 3

ตัวอย่างที่ 8

เอกนาม $5a^2bc^5$, $5x^2yz^5$

คำอธิบาย $5a^2bc^5$ และ $5x^2yz^5$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $5a^2bc^5$ และ $5x^2yz^5$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ a, b และ c เป็นชุดตัวแปรของ $5a^2bc^5$ แต่ x, y และ z เป็นชุดตัวแปรของ $5x^2yz^5$

ตัวอย่างที่ 9

เอกนาม $12jy$, $4jy$

คำอธิบาย $12jy$ และ $4jy$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $12jy$ และ $4jy$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ j และ y และเลขชี้กำลังของ j และ y ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือ เท่ากับ 1 และ 1 ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 10

<u>เอกนาม</u>	$3sx^2$, $3tx^2$
<u>คำอธิบาย</u>	<p>$3sx^2$ และ $3tx^2$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $3sx^2$ และ $3tx^2$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ s และ x เป็นชุดตัวแปรของ $3sx^2$ แต่ t และ x เป็นชุดตัวแปรของ $3tx^2$</p>

ตัวอย่างที่ 11

<u>เอกนาม</u>	$7k^5$, $7k^5m$
<u>คำอธิบาย</u>	<p>$7k^5$ และ $7k^5m$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $7k^5$ และ $7k^5m$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ k เป็นชุดตัวแปรของ $7k^5$ แต่ k และ m เป็นชุดตัวแปรของ $7k^5m$</p>

ตัวอย่างที่ 12

เอกนาม $11xy$, $-9xy$

คำอธิบาย $11xy$ และ $-9xy$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $11xy$ และ $-9xy$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ x และ y และเลขชี้กำลังของ x และ y ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือ เท่ากับ 1 และ 1 ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 13

เอกนาม $3x^0y^2$, $4x^2y^0$

คำอธิบาย $3x^0y^2$ และ $4x^2y^0$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $3x^0y^2$ สามารถเขียนเป็น $3y^2$ ได้ เพราะ x^0 มีค่าเท่ากับ 1 และ $4x^2y^0$ สามารถเขียนเป็น $4x^2$ ได้ เพราะ y^0 มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ $3y^2$ และ $4x^2$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ y เป็นชุดตัวแปรของ $3y^2$ แต่ x เป็นชุดตัวแปรของ $4x^2$

ตัวอย่างที่ 14

<u>เอกนาม</u>	$4a^2b^3$, $3a^3b^2$
<u>คำอธิบาย</u>	$4a^2b^3$ และ $3a^3b^2$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $4a^2b^3$ และ $3a^3b^2$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และ b แต่เลขชี้กำลังของทั้ง a และ b ในแต่ละเอกนามไม่เท่ากัน กล่าวคือ เลขชี้กำลังของ a เท่ากับ 2 ใน $4a^2b^3$ แต่เท่ากับ 3 ใน $3a^3b^2$ และเลขชี้กำลังของ b เท่ากับ 3 ใน $4a^2b^3$ แต่เท่ากับ 2 ใน $3a^3b^2$

ตัวอย่างที่ 15

<u>เอกนาม</u>	$-6x^0y$, $-6y$, $-6b^0y$
<u>คำอธิบาย</u>	$-6x^0y$, $-6y$ และ $-6b^0y$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $-6x^0y$ สามารถเขียนเป็น $6y$ ได้ เนื่องจาก x^0 มีค่าเท่ากับ 1 และ $-6b^0y$ สามารถเขียนเป็น $6y$ ได้ เนื่องจาก b^0 มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้เอกนามทั้งสามเป็นเอกนามเดียวกัน ซึ่งมีตัวแปรชุดเดียวกันคือ y และเลขชี้กำลังของ y ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือเท่ากับ 1

ตัวอย่างที่ 16

20

<u>เอกนาม</u>	$\frac{1}{3}$ และ 5
<u>คำอธิบาย</u>	<p>$\frac{1}{3}$ สามารถเขียนเป็น $\frac{1}{3}x^0$ ได้ เพราะ x^0 มีค่าเท่ากับ 1 และ 5 สามารถเขียนเป็น $5x^0$ ได้ เพราะ x^0 มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ $\frac{1}{3}x^0$ และ $5x^0$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ x และเลขชี้กำลังของ x ในแต่ละเอกนามมีค่าเท่ากันคือ เท่ากับ 0</p> <p><u>ดังนั้น</u> $\frac{1}{3}$ และ 5 จึง "เป็น" เอกนามคล้าย</p>

บทเรียนมโนทัศน์

เรื่อง

เอกนามคล้าย

2ข

1

คำชี้แจง

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตนเองให้ได้
2. จุดประสงค์ของบทเรียนนี้คือ เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าเอกนามใดเป็นเอกนามคล้าย และเอกนามใดไม่เป็นเอกนามคล้าย
3. บทเรียนนี้ต้องใช้ต่อไปอีก นักเรียนอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงไป

2

เอกรนามคล้าย

<p>นิยาม เอกรนามคล้าย หมายถึง เอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน และเลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกรนามเท่ากัน</p>

ให้นักเรียนอ่านคำนิยามของเอกรนามคล้ายให้เข้าใจเสียก่อน เมื่อนักเรียนอ่านคำนิยามของเอกรนามคล้ายเข้าใจดีแล้ว นักเรียนจึงเปิดอ่านหน้าต่อไปได้

3

ตัวอย่างเอกรนามคล้ายมีมากมายหลายตัวอย่าง ตัวอย่างที่เหมาะสมใดแก่

1	<table border="1"> <tr> <td><u>เอกรนาม</u></td> <td>$7n^2$, $77n^2$, $777n^2$</td> </tr> <tr> <td><u>คำอธิบาย</u></td> <td>$7n^2$, $77n^2$ และ $777n^2$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ n และเลขชี้กำลังของ n ในแต่ละเอกรนามเท่ากันคือ เท่ากับ 2</td> </tr> </table>	<u>เอกรนาม</u>	$7n^2$, $77n^2$, $777n^2$	<u>คำอธิบาย</u>	$7n^2$, $77n^2$ และ $777n^2$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ n และเลขชี้กำลังของ n ในแต่ละเอกรนามเท่ากันคือ เท่ากับ 2
<u>เอกรนาม</u>	$7n^2$, $77n^2$, $777n^2$				
<u>คำอธิบาย</u>	$7n^2$, $77n^2$ และ $777n^2$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ n และเลขชี้กำลังของ n ในแต่ละเอกรนามเท่ากันคือ เท่ากับ 2				
2	<table border="1"> <tr> <td><u>เอกรนาม</u></td> <td>$4a^2b^3$, $3a^2b^3$</td> </tr> <tr> <td><u>คำอธิบาย</u></td> <td>$4a^2b^3$ และ $3a^2b^3$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และ b และเลขชี้กำลังของ a และ b ในแต่ละเอกรนามเท่ากัน คือเท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ</td> </tr> </table>	<u>เอกรนาม</u>	$4a^2b^3$, $3a^2b^3$	<u>คำอธิบาย</u>	$4a^2b^3$ และ $3a^2b^3$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และ b และเลขชี้กำลังของ a และ b ในแต่ละเอกรนามเท่ากัน คือเท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ
<u>เอกรนาม</u>	$4a^2b^3$, $3a^2b^3$				
<u>คำอธิบาย</u>	$4a^2b^3$ และ $3a^2b^3$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และ b และเลขชี้กำลังของ a และ b ในแต่ละเอกรนามเท่ากัน คือเท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ				

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างเอกนามต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่เป็นคำตอบของนักเรียน ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในบทเรียน
2. ในหน้าถัดไปของแต่ละตัวอย่างจะมีคำเฉลยไว้ให้ เมื่อนักเรียนมั่นใจในคำตอบของตนเองแล้วให้นักเรียนเปิดดูเฉลยได้ นักเรียนอย่าเปิดดูเฉลยก่อนเด็ดขาด เพราะการดูเฉลยก่อนจะไม่ก่อประโยชน์ใด ๆ ต่อนักเรียนพร้อมกันนี้ให้นักเรียนขีดเครื่องหมายถูกผิดให้ตนเองในกระดาษคำตอบด้วย
3. นักเรียนสามารถเปิดดูคำนิยามในหน้า 2 และตัวอย่างที่เหมาะสมในหน้า 3 ได้ตลอดเวลา

ตัวอย่างที่ 1

<u>เอกนาม</u>	$3pq^5$, $5pq^5$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

6

เฉลยตัวอย่างที่ 1 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 2

เอกนาม $3d$, $2h$

คำถาม

1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

7

เฉลยตัวอย่างที่ 2 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 3

เอกนาม $-6pqr$, $-3pq^2r$

คำถาม

1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

8

เฉลยตัวอย่างที่ 3

1. ใช่ 2. ไม่ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 4เอกนาม xy^2z , $21xy^2z$ คำถาม

1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

9

เฉลยตัวอย่างที่ 4

1. ใช่ 2. ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 5เอกนาม $7s$, $7t$ คำถาม

1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

10

เฉลยตัวอย่างที่ 5 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 6

เอกนาม $7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$, $7.5k^2d^3$

- คำถาม
1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

11

เฉลยตัวอย่างที่ 6 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 7

เอกนาม $4a^3$, $5a^3b^0$

- คำถาม
1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

12

เฉลยตัวอย่างที่ 7 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 8

<u>เอกนาม</u>	$5a^2bc^5$, $5x^2yz^5$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

13

เฉลยตัวอย่างที่ 8 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 9

<u>เอกนาม</u>	$12jy$, $4jy$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

14

เฉลยตัวอย่างที่ 9 1. ใช่ 1. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 10

<u>เอกนาม</u>	$3sx^2$, $3tx^2$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

15

เฉลยตัวอย่างที่ 10 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 11

<u>เอกนาม</u>	$7k^5$, $7k^5m$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

16

เลขตัวอย่างที่ 11 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 12

<u>เอกนาม</u>	$11xy$, $-9xy$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

17

เลขตัวอย่างที่ 12 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 13

<u>เอกนาม</u>	$3x^0y$, $4xy^0$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

18

เฉลยตัวอย่างที่ 13 1. ใช่ 2. ไม่ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 14

เอกนาม $4a^2b^3$, $3a^3b^2$

- คำถาม
1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

19

เฉลยตัวอย่างที่ 14 1. ใช่ 2. ไม่ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 15

เอกนาม $-6x^0y$, $-6y$, $-6b^0y$

- คำถาม
1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

20

เฉลยตัวอย่างที่ 15 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 16

เอกนาม $\frac{1}{3}$, 5

- คำถาม
1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

21

เฉลยตัวอย่างที่ 16 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

จบบทเรียน

บทเรียนมโนทัศน์

เรื่อง

เอ็กนามคล้าย

3 ข

1

คำชี้แจง

1. บทเรียนนี้เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตนเองให้ได้
2. จุดประสงค์ของบทเรียนนี้คือ เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าเอ็กนามใดเป็นเอ็กนามคล้าย และเอ็กนามใดไม่เป็นเอ็กนามคล้าย
3. บทเรียนนี้ต้องใช้ต่อไปอีก นักเรียนอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงไป

2

เอกนามคล้าย

นิยาม เอกนามคล้าย หมายถึง เอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน และเลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากัน

ให้นักเรียนอ่านคำนิยามของเอกนามคล้ายให้เข้าใจเสียก่อน เมื่อนักเรียนอ่านคำนิยามของเอกนามคล้ายเข้าใจดีแล้ว นักเรียนจึงเปิดอ่านหน้าต่อไปได้

3

ตัวอย่างเอกนามคล้ายมีมากมายหลายตัวอย่าง ตัวอย่างที่เหมาะสมได้แก่

1	<u>เอกนาม</u> $7n^2$, $77n^2$, $777n^2$
	<u>คำอธิบาย</u> $7n^2$, $77n^2$ และ $777n^2$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ n และเลขชี้กำลังของ n ในแต่ละเอกนามเท่ากันคือเท่ากับ 2
2	<u>เอกนาม</u> $4a^2b^3$, $3a^2b^3$
	<u>คำอธิบาย</u> $4a^2b^3$ และ $3a^2b^3$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และ b และเลขชี้กำลังของ a และ b ในแต่ละเอกนามเท่ากันคือเท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ

4

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจกับคำอธิบายตัวอย่างเอกนามต่าง ๆ ต่อไปนี้ ซึ่งมีทั้งตัวอย่างที่เป็นเอกนามคล้าย และตัวอย่างที่ไม่เป็นเอกนามคล้าย ขณะให้นักเรียนกำลังอ่านแต่ละตัวอย่างให้นักเรียนเปรียบเทียบคำนิยามในหน้า 2 และตัวอย่างที่เหมาะสมในหน้า 3 ด้วย จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเอกนามคล้ายได้ดียิ่งขึ้น

เปิดหน้าต่อไป-----

5

ตัวอย่างที่ 1

<u>เอกนาม</u>	$3pq^5$, $5pq^5$
<u>คำอธิบาย</u>	$3pq^5$ และ $5pq^5$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $3pq^5$ และ $5pq^5$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ p และ q และเลขชี้กำลังของ p และ q ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือ เท่ากับ 1 และ 5 ตามลำดับ

6

ตัวอย่างที่ 2

<u>เอกรนาม</u>	$3d$, $2h$
<u>คำอธิบาย</u>	$3d$ และ $2h$ "ไม่เป็น" เอกรนามคล้าย เพราะ $3d$ และ $2h$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ d เป็นชุดตัวแปรของ $3d$ แต่ h เป็นชุดตัวแปรของ $2h$

7

ตัวอย่างที่ 3

<u>เอกรนาม</u>	$-6pqr$, $3pq^2r$
<u>คำอธิบาย</u>	$-6pqr$ และ $3pq^2r$ "ไม่เป็น" เอกรนามคล้าย เพราะ $-6pqr$ และ $3pq^2r$ เป็นเอกรนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกันคือ p , q และ r แต่เลขชี้กำลังของ q ในแต่ละเอกรนามไม่เท่ากัน กล่าวคือ เท่ากับ 1 ใน $-6pqr$ แต่เท่ากับ 2 ใน $3pq^2r$

8

ตัวอย่างที่ 4

เอกนาม xy^2z , $21xy^2z$

คำอธิบาย xy^2z และ $21xy^2z$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ xy^2z และ $21xy^2z$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ x , y และ z และเลขชี้กำลังของ x , y และ z ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือเท่ากับ 1, 2 และ 1 ตามลำดับ

9

ตัวอย่างที่ 5

เอกนาม $7s$, $7t$

คำอธิบาย $7s$ และ $7t$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $7s$ และ $7t$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ s เป็นชุดตัวแปรของ $7s$ แต่ t เป็นชุดตัวแปรของ $7t$

10

ตัวอย่างที่ 6

<u>เอกนาม</u>	$7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$, $7.5k^2d^3$
<u>คำอธิบาย</u>	$7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$ และ $7.5k^2d^3$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $7k^2d^3$, $\frac{1}{5}k^2d^3$ และ $7.5k^2d^3$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ k และ d และเลขชี้กำลังของ k และ d ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือเท่ากับ 2 และ 3 ตามลำดับ

11

ตัวอย่างที่ 7

<u>เอกนาม</u>	$4a^3$, $5a^3b^0$
<u>คำอธิบาย</u>	$4a^3$ และ $5a^3b^0$ "เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $5a^3b^0$ สามารถเขียนเป็น $5a^3$ ได้ เพราะ b^0 มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ $4a^3$ และ $5a^3$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ a และเลขชี้กำลังของ a ในแต่ละเอกนามเท่ากัน คือเท่ากับ 3

ตัวอย่างที่ 8

<u>เอกนาม</u>	$5a^2bc^5$, $5x^2yz^5$
<u>คำอธิบาย</u>	<p>$5a^2bc^5$ และ $5x^2yz^5$ "ไม่เป็น" เอกนามคล้าย เพราะ $5a^2bc^5$ และ $5x^2yz^5$ เป็นเอกนามที่มีตัวแปรคนละชุดกัน กล่าวคือ a, b และ c เป็นชุดตัวแปรของ $5a^2bc^5$ แต่ x, y และ z เป็นชุดตัวแปรของ $5x^2yz^5$</p>

ตอนที่ 2

- คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างเอกนามต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามแต่ละข้อ
ให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ โดยทำเครื่องหมายลงในช่องที่เป็นคำตอบของนักเรียน ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในบทเรียน
 2. ในหน้าถัดไปของแต่ละตัวอย่างจะมีค่าเฉลยไว้ให้ เมื่อนักเรียนมั่นใจในคำตอบของตนเองแล้ว ให้นักเรียนเปิดดูเฉลยได้ นักเรียนอย่าเปิดดูเฉลยก่อนเดี๋ยวด เพราะการดูเฉลยก่อนจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใด ๆ ต่อนักเรียนพร้อมกันนี้ให้นักเรียนขีดเครื่องหมายถูกผิดให้ตนเองในกระดาษคำตอบด้วย
 3. นักเรียนสามารถเปิดดูคำนิยามในหน้า 2 และตัวอย่างที่เหมาะสมในหน้า 3 ได้ตลอดเวลา

ตัวอย่างที่ 1

<u>เอกนาม</u>	12jy , 4jy
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

15

เฉลยตัวอย่างที่ 1 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 2

<u>เอกนาม</u>	$3ex^2$, $3tx^2$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

16

เฉลยตัวอย่างที่ 2 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 3

<u>เอกนาม</u>	$7k^5$, $7k^5m$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

17

เฉลยตัวอย่างที่ 3 1. ไม่ใช่ 2. - 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 4

<u>เอกนาม</u>	$11xy$, $-9xy$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

18

เฉลยตัวอย่างที่ 4 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 5

<u>เอกนาม</u>	$3x^0y$, $4xy^0$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

19

เลขตัวอย่างที่ 5 1. ใช่ 2. ไม่ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 6

<u>เอกนาม</u>	$4a^2b^3$, $3a^3b^2$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

20

เลขตัวอย่างที่ 6 1. ใช่ 2. ไม่ใช่ 3. ไม่เป็น

ตัวอย่างที่ 7

<u>เอกนาม</u>	$-6x^0y$, $-6y$, $-6b^0y$
<u>คำถาม</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่ 2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่ 3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

21

เฉลยตัวอย่างที่ 7 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ตัวอย่างที่ 8

เอกนาม $\frac{1}{3}$, 5

คำถาม

1. เอกนามนี้มีตัวแปรชุดเดียวกันหรือไม่
2. ถ้ามีตัวแปรชุดเดียวกัน เลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกัน ในแต่ละเอกนามเท่ากันหรือไม่
3. เอกนามนี้เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

22

เฉลยตัวอย่างที่ 8 1. ใช่ 2. ใช่ 3. เป็น

ภาคผนวก 6

คำอธิบายจำแนกของตัวอย่างมโนทัศน์

การหาค่าอำนาจจำแนกของตัวอย่างมโนทัศน์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกตัวอย่างของมโนทัศน์ไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์ ผู้วิจัยใช้สถิติดังนี้

สูตร (Gronlund, 1981 : 259)

$$D = \frac{R_U - R_L}{T}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 T แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ในการหาค่าอำนาจจำแนกของตัวอย่างมโนทัศน์นี้ ผู้วิจัยดำเนินการเฉพาะตัวอย่างที่มีค่าความยากตั้งแต่ 20% ถึง 80% และคัดเลือกตัวอย่างที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ใช้สร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์ ค่าอำนาจจำแนกของตัวอย่างมโนทัศน์เอกลนามปรากฏทั้งตาราง 19 และค่าอำนาจจำแนกของตัวอย่างมโนทัศน์เอกลนามคล้ายปรากฏทั้งตาราง 20

ตาราง 19 ค่าอำนาจจำแนกของตัวอย่างโมโนฟังก์ชันเอกนามที่มีค่าความยากตั้งแต่ 20% ถึง 80%
 รวมค่าความยาก

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
<u>ตัวอย่างนิพจน์</u>			
1	$3s^2t^6$	80	.40
2	$5mo^2rm$	80	.32
3	$6j^2k^5$	80	.32
4	$5\frac{1}{2}u^2v$	80	.16
5	$\frac{1}{2}xy^4$	80	.08
6	$10mn^4$	80	.24
7	$(4 + 7) a^5$	78	-.12
8	$\frac{8}{3}t^{21}$	78	.12
9	$4w^7$	78	.20
10	$3sx^2$	78	.36
11	2^3p^4ed	76	.40
12	$\frac{a^5}{4}$	76	0
13	$3abc^0$	76	.40
14	1^0x^0yz	76	.40
15	$\frac{2}{3}a^2b^0c$	76	.24
16*	$6.95xy^3$	76	.40
17	$\frac{3}{2}a^2t^2z^2a^2$	76	.24
18*	h^0y	74	.44

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
19	$2.4 xt^2$	74	.20
20*	$19 k^6 m^5$	74	.44
21	$15 hen^2$	74	.36
22	$2x$	74	.04
23	$\frac{t^5}{5}$	72	0
24	$\frac{t^2 v}{5}$	70	.20
25	$-2a^3$	70	.28
26	$3.7 p^2 q$	70	.28
27*	$4 ab^2 c$	70	.52
28	$-y^4$	68	.16
29	$\frac{2}{2} t$	66	.12
30	$-12x^4$	66	.44
31	$7yz$	62	-.04
32	$-12y^2 e^5$	62	.36
33*	$2p^4 q^5 t$	62	.60
34	$x^3 z^2$	62	.36
35	$-y^5$	60	.32
36	$\frac{1}{2} pq$	60	-.08
37	$-x^2 z^2$	60	.32
38	$-\frac{1}{5} xy^3$	60	.48

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
39	$-0.7 xy^3$	60	.48
40	2	58	.04
41*	$-1.2 x^3$	58	.60
42	0	56	.24
43	$-6x^3y$	56	.40
44*	$-\frac{1}{5} xy^3$	56	.48
45*	$-2t^4g^2$	54	.52
46	3rt	54	.20
47	8	52	-.16
48	0.01 d	52	0
49*	$-\frac{4}{2} t^5s^2$	52	.40
50*	$-7ab^2$	52	.40
51*	$-4x^0y$	50	.52
52	175 pqrst	50	.20
53	$\frac{x}{y}$	50	-.20
54*	$-4x^5y^3z$	50	.36
55	$2^{-3}x^3$	46	-.44
56	$-\frac{3}{4} xy$	46	.28
57	x	44	-.08
58	12yp	44	.24
59	11 wxy	42	.28

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
60	$-5x$	38	-.12
61	$-15u$	36	.08
62	$\frac{4x}{y^{-41}}$	34	-.04
63	$\frac{3}{x^{-2}}$	34	-.12
64	-3.47	32	.08
65	$-\frac{4}{7}$	30	-.20
66	-3	30	-.28
67	$-3^{-2}y^2z$	30	-.20
68*	-2^{-3}	28	.24
69	-19 cat	28	.16
70*	415	26	.20
71*	$-4^{-1}x^2y$	22	.20
<u>ตัวอย่างนิเสธ</u>			
72	$-4^{-2}a^2bc^{-3}$	80	.24
73	3 kmn^0p^{-3}	78	-.04
74	t^{-7}	76	.16
75	$4a^{-5}$	76	.16
76	$7a^{-2}bc$	76	.24

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
77*	$3x^{-2}$	76	.40
78	$6r^2y^{-3}$	74	.20
79	$3k^3y^{-2}$	74	.20
80*	$16m^{-5}$	74	.44
81	$\frac{m^{-2}}{n^{-5}k}$	72	.32
82*	$3k^{-12}m$	72	.40
83*	$\frac{3}{2}k^{-4}$	70	.36
84	$4p^{-2}$	70	.36
85	$5x^0y^{-1}$	70	.20
86	$6k^5mn^{-4}$	70	.28
87*	$4.5j^2k^{-3}$	70	.36
88	$2x^{-1}$	70	.28
89*	$5y^{-2}$	70	.52
90	$4t^{-5}$	68	.24
91	$4.5x^0y^{-7}$	68	.32
92	$\frac{abc}{d}$	66	-.04
93	$x - a + b$	64	.16
94	$ny - x$	62	.12
95*	$7x^{-2}y^7$	62	.36
96	$2x^5y^{-3}$	62	.28

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
97	$-3k + 2m$	60	-.24
98	$6jk - k$	60	-.08
99	$p + 2q$	60	.24
100*	$k + m + n$	58	.36
101	$3 uvw - 3$	58	.04
102	$a - b$	56	.24
103	$2y - x$	56	0
104	$\frac{a}{b} + \frac{c}{b}$	56	.24
105	$\frac{6}{4k}$	54	.28
106	$h + 6$	50	.20
107	$3 - 3p$	50	.20
108	$\frac{x + 1}{x + 2}$	50	.20
109	$7s^7 - 7$	50	.12
110	$\frac{4x - 1}{y}$	48	.08
111	$7s - 12t + 3$	48	.32
112	$\frac{1}{x}$	48	.32
113	$4m - 2t$	48	.16
114	$\frac{x}{5} - \frac{2}{5}$	48	.24
115	$7c - 8d$	48	.08

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
116	$12.5 + 4mk$	46	-.04
117	$5p - 6q$	46	.20
118*	$mx + ny + 3y$	44	.32
119	$x + 2$	42	.20
120	$2m - 4n + 1$	42	.28
121	$2x - 1$	48	.28
122	$3x - 6$	40	.16
123*	$t + \frac{1}{3}$	40	.32
124	$2j - j^2$	40	-.16
125	$\frac{4}{5}p - \frac{4}{5}q$	40	-.08
126	$\frac{3}{b}$	38	.28
127*	$\frac{1 + 3x}{y}$	38	.36
128	$\frac{2y^2}{x^2y}$	38	-.04
129*	$\frac{x + 2}{5}$	38	.44
130	$\frac{4u}{v}$	36	0
131	$\frac{4x^2y}{z}$	36	-.08
132	$\frac{a^2c}{b^3}$	34	-.36

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
133	$\frac{4a^2}{b^4}$	34	-.20
134	$\frac{5p^3}{q}$	34	-.12
135	$6k + c$	34	.20
136	$6m + 4n$	34	.20
137	$y + 3$	34	.28
138	$5x + 3y$	32	.24
139	$2m + n$	32	.24
140	$\frac{x^2y}{s}$	30	-.28
141*	$t + \frac{1}{3}r$	28	.32
142	$\frac{x^2}{y^2}$	26	-.20
143*	$2x + 5y$	26	.20
144	$2 - 4x^5$	26	-.12
145*	$-4p^2 - 4p$	26	.20
146	$6 + 6t^5sx$	24	-.24
147	$5 - 3x^5$	24	-.32
148	$5 - 7y^2$	24	-.16
149	$3x^{\frac{1}{2}}$	22	.12
150	$7 - 3t^2$	22	-.12

ตาราง 19 (ต่อ)

ที่	นิพจน์	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
151	$6t^5 - 6t^5s$	22	.20
152	$2 - 5x^2$	20	0
153	$x^2 + 2x - 1$	20	-.08
154	$m + 2mn^2$	20	-.08
155	$5x^5 - 5$	20	.16

* กัดเลือกไว้สร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนก
ตัวอย่างมโนทัศน์ฉบับที่ 1 มโนทัศน์เอกนาม

ตาราง 20 ค่าอำนาจจำแนกของตัวอย่างมีโนทัศน์เอกนามคล้ายที่มีค่าความยากตั้งแต่ 20% ถึง 80% รวมค่าความยาก

ที่	เอกนาม			ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
<u>ตัวอย่างนิมาน</u>					
1	$6k^5f^4$	$12k^5f^4$	$14k^5f^4$	80	.24
2	$\frac{1}{5}k^2mn$	$5k^2mn$	$11k^2mn$	80	.24
3	a^5d^8	$-5a^5d^8$	$-8a^5d^8$	80	.32
4	x^2yd^3	$3x^2yd^3$		80	.32
5	$-10x^2yz^2$	$-15x^2yz^2$		80	.16
6	$-4x^4yk$	$7x^4yk$		78	.28
7	$-4x^2y$	$5x^2y$		78	.28
8*	$3x^2$	$120x^2$		78	.44
9	$-2x^3$	$3x^3$		78	.36
10	kj^5	$4kj^5$	$-kj^5$	76	.32
11	$-2z$	$-2z$		76	-.08
12*	$4x^3y$	$-3x^3y$		76	.40
13	$2x^5$	$-2x^5$		76	.32
14	$-15d^2f^2$	d^2f^2	$7d^2f^2$	74	.28
15	$3b^2j$	$35b^2j$	$11.11b^2j$	74	.20
16	$-12y^2kj$	$-120y^2kj$	$-1.2y^2kj$	74	.20
17	$6a^5m^7$	$-27a^5m^7$	a^5m^7	74	.36
18	$1.56fr^2$	$4fr^2$		74	.36

ตาราง 20 (ต่อ)

ที่	เอกนาม	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
19	s^3t	$4s^3t$	74 .36
20	$9a^2bx$	$-12a^2bx$	74 .36
21	$1.3k^2$	$\frac{1}{3}k^2$ $3k^2$	72 .32
22*	$32a^8g^2$	$3.5a^8g^2$ $16a^8g^2$	72 .48
23	$3.3mw$	$3.3mw$	72 -.08
24	$13x^2$	$\frac{1}{5}x^2$ $-3x^2$	70 .20
25*	$-7x^4y$	$3x^4y$	70 .28
26*	$-8m^2n^3$	$12m^2n^3$	68 .40
27	$-7x^4y$	$3x^4y$	68 .32
28	$3e$	$4e$ $5e$	66 .12
29	$6xy$	$12xy$	66 .04
30*	$-2.5x^3$	$5x^3$	66 .44
31*	$9m^2n^2$	$\frac{4}{7}m^2n^2$	64 .48
32	$\frac{1}{9}x^2y^4$	$\frac{3}{4}x^2y^4$	62 .12
33	$3i$	$5i$	60 .16
34	$3.1x^5y^2a^6$	$1.3x^5y^2a^6$ $\frac{1}{3}x^5y^2a^6$	58 .12
35*	x^5y	$\frac{4}{7}x^5y$ $7x^5y$	58 .20
36	$95a^2$	$\frac{9}{5}a^2$	58 .28
37	$3x^2y^0k$	$3x^2k$	58 .12
38	$8r^5j^0$	$3r^5h^0$	56 -.24
39	$6k^0y^5$	$7y^5$ $12k^0y^5$	54 .12

ตาราง 20 (ต่อ)

ที่	เอกนาม	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
40*	$\frac{13}{5} f^3$	32f ³	52 .24
41*	$\frac{1}{2} p^2 q^3 t$	2p ² q ³ t	50 .44
42*	-5abc	6abc	48 .32
43	$\frac{1}{5} x^2 y$	-5yx ²	48 .16
44	3pq	7pq	46 .12
45*	2d	-3d	44 .32
46	5gsk7	-2gsk	40 .32
47	-2k	9k	36 .16
48	$\frac{3}{7} t^3 x^0$	7t ³	36 -.08
49*	35k ⁷	5x ⁰ k ⁷ 7y ⁰ k ⁷	28 .20
50*	y ⁰	j ⁰	26 .28
51*	5	3g ⁰	22 .20

ตัวอย่างพิเศษ

52	3s ¹² t ⁷ y	2st ² y ² s ¹² ty ⁷	78 .20
53	-7xyz	7hij	78 .12
54	x ⁵ k ²	2x ³ k ⁷	78 .36
55*	12m ² y	15m ³ y ⁴	78 .36
56	5x ⁴	4x ⁵ x ⁹	76 .24
57	$\frac{4}{5} ui^2$	4u ⁵ i ²	76 .16

ตาราง 20 (ต่อ)

ที่	เลขนาม			ค่าความชาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
58	$4x^2y$	$2y^4$		76	.32
59	$3g^2h$	$6g^4h^2$	$9g^6h^3$	74	.36
60	$-13u$	$5u$	u^2	74	.20
61	y^5z^4	y^4z^5	yz	74	.20
62	$3j^7y^{10}$	$12j^5y^{12}$	$6j^{17}$	74	.20
63*	15	$51t$		74	.44
64	$32a^3y^6$	$23a^2y^9$		74	.36
65*	$6dby$	$3d^2b^2y^2$	$d^3b^3y^3$	72	.40
66	$63p$	$36p^2$	$3p^3$	70	.36
67	$6pq^5$	$6p^5q$	$6p^5q^{10}$	70	.28
68*	$75y^4$	$7.5y^2$		70	.36
69	$16x^0y^2b^5$	$16y^3b^4$		70	-.04
70	$4y^4x^6$	$12y^4x^6$	$16y^8x^{12}$	66	.28
71	$32jp$	$31jq$	$30jr$	66	.20
72	$3xy$	$3fg$		66	.28
73	$4x^7j^4$	$7x^7j^4$	74	64	.32
74*	$10x^2y^2$	$100x^3y^3$		64	.48
75*	$5p^7$	$7p^5$		64	.48
76	$4x$	$4y$	$4z$	62	.20
77	$2bx^2y$	b^2y		62	.20
78*	$3x^2y^4$	$3x^3y^3$		62	.44

ตาราง 20 (ต่อ)

ที่	เลขนาม	เลขนาม	ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก	
79*	$6.3b^5$	$6.5b^4$	62	.44	
80	$9y$	$9y^2$	62	.12	
81	$6x^2y^7$	$32x^7y^2$	$5xy$	60	.40
82*	$15x^2y^4$	$15x^2y^2$	60	.40	
83	$5f^2$	$5t^2$	58	.36	
84*	$15x^2y^4$	$1.67y$	58	.36	
85	$-8xy$	$8x^0y^0$	58	-.20	
86	$21f^2x^2y^2$	$4fx^2y^2$	$14f^2xy$	56	.32
87	$3ax^2$	$3tx^2$	56	.28	
88	$6h^2d$	hd^2	h^2d^2	54	.12
89	$4y^2m^4$	$2y^2m^4$	$8y^4m^4$	52	.32
90	z^3k	k^3z^3	k^3z	46	.28
91	$-3t^2$	$3t^2y$	46	.12	
92	$3h^2yf$	$3h^2y$	46	.04	
93	$12x^3y$	$13xy^3$	46	.20	
94	$3t^2sy$	$4tsy^2$	44	-.08	
95*	$12jk^5$	$12j^5k$	$12j^5k^5$	42	.36
96	$3s^2t^3$	$-4t^2s^3$	42	-.12	
97	$8pq^2r^5$	$12p^2qr^5$	42	-.04	
98	$3x^2z$	$3a^2b$	$3m^2n$	38	.04
99	$19ks^2$	$16s^2$	38	.12	

ตาราง 20 (ต่อ)

ที่	เอกลักษณ์			ค่าความยาก (%)	ค่าอำนาจจำแนก
100*	$-x^2y$	xy^2	x^2y^2	36	.32
101	$6a^2b^3c$	$6a^3b^2c$		36	.16
102	$5x^2y$	$2xy^2$		36	-.08
103	$2x^2y$	xy^2		34	.12
104	$3m^2$	km^2		34	.12
105	$-7x^3g^4r$	$-2x^3gr^4$		34	.20
106	$12pq^4$	$5p^4q$		32	.16
107	$18t^3d$	$20td^3$		30	.20
108*	$69xtb$	$41xt$		28	.28
109	$-7x^4y$	$-7xy^4$		28	.24
110*	$4jd^2$	$4j^2d$		22	.36
111*	$2e^2d$	$2e^2p$		20	.24

* คัดเลือกไว้สร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนก
ตัวอย่างมโนทัศน์ฉบับที่ 2 มโนทัศน์เอกลักษณ์คล้าย

ภาคผนวก 7

แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมีโนทัศน์

แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์ฉบับที่ 1

มโนทัศน์เอกนาม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 15 นาที
2. ข้อสอบทั้งหมดเป็นแบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือก คือ "เป็น" และ "ไม่เป็น" ให้นักเรียนพิจารณาว่านิพจน์ในแต่ละข้อเป็น "เอกนาม" หรือไม่ ถ้า "เป็นเอกนาม" ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในช่อง "เป็น" แต่ถ้า "ไม่เป็นเอกนาม" ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในช่อง "ไม่เป็น" ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อสอบ

นิพจน์ต่อไปนี้เป็นเอกนามหรือไม่

(0) $7k^2$

การตอบ

ถ้านักเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่า $7k^2$ เป็นเอกนาม ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในช่อง "เป็น" ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
(0)	×	

แต่ถ้านักเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่า $7k^2$ ไม่เป็นเอกนาม ให้นักเรียนทำเครื่องหมายทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในช่อง "ไม่เป็น" ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
(0)		×

3. ถ้านักเรียนขีดเครื่องหมายตอบลงไปแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง แล้วจึงขีดเครื่องหมายตอบข้อนั้นต่อไป ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก "เป็น" เป็น "ไม่เป็น" ดังนี้

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
(0)	*	x

4. แบบทดสอบนี้ยังต้องใช้ในคราวต่อไปอีก ฉะนั้นโปรดอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ หากนักเรียนต้องการทศให้นักเรียน ทดลงในตำแหน่งของกระดาษคำตอบ
5. ระวังอย่าตอบผิดข้อหรือสลับข้อเป็นอันขาด
6. ถ้านักเรียนยังมีข้อสงสัยอยู่ ให้ยกมือถามเสียเดี๋ยวนี้ เพราะเมื่อให้ลงมือ ทำแล้ว นักเรียนจะถามอีกไม่ได้
7. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล โรงเรียน และกลุ่มที่ ลงในกระดาษคำตอบ ให้เรียบร้อย แล้วคอยฟังคำสั่งจากครูเพื่อลงมือทำต่อไป

นิพจน์ต่อไปนี้เป็นเอกนามหรือไม่

1. $3x^{-2}$

2. -415

3. $\frac{1 + 3x}{y}$

4. -2^{-3}

5. $4p^2 - 4p$

6. $4a^2bc$

7. $\frac{x + 2}{5}$

8. $-\frac{4}{2}t^5s^7$

9. $19k^6m^5$

10. $7x^{-2}y^7$

11. $2p^4q^5t$

12. $5y^{-2}$

13. h^0y

14. $-2t^4g^2$

15. $t + \frac{1}{3}r$

16. $\frac{3}{2}k^{-4}$

17. $16m^{-5}$

18. $2x + 5y$

19. $-7ab^2$

20. $k + m + n$

21. $3k^{-12}m$

22. $-4x^0y$

23. $6.95xy^3$

24. $mx + ny + 3y$

25. $-1.2x^3$

26. $-4x^5y^3z$

27. $-4^{-1}x^2y^3$

28. $t + \frac{1}{3}$

29. $-\frac{1}{5}xy^3$

30. $4.5j^2k^{-3}$

เฉลย

ข้อที่	เป็น	ไม่เป็น
1		X
2	X	
3		X
4	X	
5		X
6	X	
7		X
8	X	
9	X	
10		X
11	X	
12		X
13	X	
14	X	
15		X

ข้อที่	เป็น	ไม่เป็น
16		X
17		X
18		X
19	X	
20		X
21		X
22	X	
23	X	
24		X
25	X	
26	X	
27	X	
28		X
29	X	
30		X

แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์ฉบับที่ 2
มโนทัศน์เอกนามคล้าย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 15 นาที
2. ข้อสอบทั้งหมดเป็นแบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือก คือ "เป็น" และ "ไม่เป็น" ให้นักเรียนพิจารณาว่าเอกนามในแต่ละข้อเป็น "เอกนามคล้าย" หรือไม่ ถ้า "เป็นเอกนามคล้าย" ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง "เป็น" แต่ถ้า "ไม่เป็นเอกนามคล้าย" ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่อง "ไม่เป็น" ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อสอบ

เอกนามแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นเอกนามคล้ายหรือไม่

0. x^2 y^2

การตอบ

ถ้านักเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่า x^2 และ y^2 เป็นเอกนามคล้าย ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาทลงในช่อง "เป็น" ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
0	x	

แต่ถ้านักเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่า x^2 และ y^2 ไม่เป็นเอกนามคล้าย ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาทลงในช่อง "ไม่เป็น" ในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
0		x

3. ถ้านักเรียนขีดเครื่องหมายตอบลงไปแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง แล้วจึงขีดเครื่องหมายตอบข้ออื่นต่อไป ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก "เป็น" เป็น "ไม่เป็น" ดังนี้

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
0	✖	×

4. แบบสอบนี้ยังต้องใช้ในคราวต่อไปอีก ฉะนั้นโปรดอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ หากนักเรียนต้องการทด ให้นักเรียนทกลงในตามหลังของกระดาษคำตอบ
5. ระวังอย่าตอบผิดข้อหรือสลับข้อเป็นอันขาด
6. ถ้านักเรียนยังมีข้อสงสัยอยู่ ให้ยกมือถามเสียเดี๋ยวนี้ เพราะเมื่อให้ลงมือทำแล้ว นักเรียนจะถามอีกไม่ได้
7. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ ชื่อสกุล โรงเรียน และกลุ่มที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย แล้วคอยฟังคำสั่งจากครูเพื่อลงมือทำต่อไป

เอกรนามในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นเอกรนามคล้ายหรือไม่

1. $\frac{1}{2} p^2 q^3 t$ $2p^2 q^3 t$
2. $15x^2 y^4$ $15x^2 y^2$
3. $-5abc$ $6abc$
4. $69xtb$ $41xt$
5. $3x^2$ $120x^2$
6. $75y^4$ $7.5y^2$
7. $6dby$ $3d^2 b^2 y^2$ $d^3 b^3 y^3$
8. $12jk^5$ $12j^5 k$ $12j^5 k^5$
9. $-8m^2 n^3$ $12m^2 n^3$
10. $2e^2 d$ $2e^2 p$
11. $4jd^2$ $4j^2 d$
12. $x^5 y$ $\frac{4}{7} x^5 y$ $7x^5 y$
13. $6.3 b^5$ $6.5 b^4$
14. $4x^3 y$ $-3x^3 y$
15. $-2.5 x^3$ $5x^3$
16. 5 $3g^0$
17. $\frac{13}{5} f^3$ $32f^3$
18. $5p^7$ $7p^5$
19. $3x^2 y^4$ $3x^3 y^3$

20. $32a^8g^2$ $3.5a^8g^2$ $16a^8g^2$
21. y^0 j^0
22. 15 $51t$
23. $9m^2n^2$ $\frac{4}{7}m^2n^2$
24. $-7x^4y$ $3x^4y$
25. $-x^2y$ xy^2 x^2y^2
26. $10x^2y^2$ $100x^3y^3$
27. $2d$ $-3d$
28. $1.67x$ $1.67y$
29. $12m^2y$ $15m^3y^4$
30. $35k^7$ $5x^0k^7$ $7y^0k^7$

เฉลย

ข้อที่	เป็น	ไม่เป็น
1	X	
2		X
3	X	
4		X
5	X	
6		X
7		X
8		X
9	X	
10		X
11		X
12	X	
13		X
14	X	
15	X	

ข้อที่	เป็น	ไม่เป็น
16	X	
17	X	
18		X
19		X
20	X	
21	X	
22		X
23	X	
24	X	
25		X
26		X
27	X	
28		X
29		X
30	X	

ภาคผนวก 8

คุณภาพของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์

ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ตาราง 21 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบรายข้อใน
แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์ฉบับที่ 1 มโนทัศน์
เอกนาม

ข้อที่	p (%)	D
1	76	.40
2	26	.20
3	38	.36
4	28	.24
5	26	.20
6	70	.52
7	38	.44
8	52	.40
9	74	.44
10	62	.36
11	62	.36
12	70	.52
13	74	.44
14	54	.52
15	28	.32
16	70	.36
17	74	.44

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	p (%)	D
18	26	.20
19	52	.40
20	58	.36
21	72	.40
22	50	.52
23	76	.40
24	44	.32
25	58	.60
26	50	.36
27	22	.20
28	40	.32
29	56	.48
30	70	.36

ตาราง 22 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบรายข้อใน
แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์ฉบับที่ 2 มโนทัศน์
เอกลนามคล้าย

ข้อที่	p (%)	D
1	50	.44
2	60	.40
3	48	.32
4	28	.28
5	78	.44
6	70	.36
7	72	.40
8	42	.36
9	68	.40
10	20	.24
11	22	.36
12	58	.20
13	62	.44
14	76	.40
15	66	.44
16	22	.20
17	52	.24
18	64	.48
19	62	.44

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	p (%)	D
20	7	.48
21	26	.28
22	74	.44
23	64	.48
24	70	.28
25	36	.32
26	64	.48
27	44	.32
28	58	.36
29	78	.36
30	28	.20

ค่าความเชื่อมั่น

สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่าง
มีโนทัศน์มีดังนี้

1. การหาค่าความแปรปรวน

สูตร (Hinkle, 1982 : 62)

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

เมื่อ s^2	แทน	ค่าความแปรปรวน
$\sum x_i^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละคะแนน
$\sum x_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกคะแนน
n	แทน	จำนวนข้อมูล

2. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สูตร (Ebel and Frisble, 1986 : 77)

$$r = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม
p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

ตาราง 23 คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่าง
 มโนทัศน์ฉบับที่ 1 มโนทัศน์เอกนาม

นักเรียนคนที่	คะแนน (x_i)	x_i^2
1	10	100
2	17	289
3	25	625
4	16	256
5	8	64
6	24	576
7	24	576
8	16	256
9	18	324
10	21	441
11	26	676
12	18	324
13	22	484
14	20	400
15	19	361
16	13	169
17	15	225
18	10	100
19	18	324
20	14	196

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x_i)	x_i^2
21	11	121
22	14	196
23	14	196
24	11	121
25	7	49
26	12	144
27	20	400
28	14	196
29	21	441
30	20	400
31	12	144
32	15	225
33	21	441
34	11	121
35	17	289
36	17	289
37	14	196
38	19	361
39	27	729
40	17	289
41	17	289

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียนคนท	คะแนน (x_i)	x_i^2
42	19	361
43	19	361
44	21	441
45	12	144
รวม	756	13710

ตาราง 24 คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่าง
 มโนทัศน์ฉบับที่ 1 มโนทัศน์เอกนาม จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก (R)
 จำนวนนักเรียนที่ตอบผิด (W) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) และ
 สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) เป็นรายชื่อ

ข้อที่	R	W	p	q	pq
1	19	26	.4222	.5778	.2439
2	20	25	.4444	.5556	.2496
3	23	22	.5111	.4889	.2499
4	9	36	.2000	.8000	.1600
5	16	29	.3556	.6444	.2291
6	32	13	.7111	.2889	.2054
7	23	22	.5111	.4889	.2499
8	27	18	.6000	.4000	.2400
9	30	15	.6667	.3333	.2222
10	24	21	.5333	.4667	.2489
11	31	14	.6889	.3111	.2143
12	24	21	.5333	.4667	.2489
13	22	23	.4889	.5111	.2499
14	30	15	.6667	.3333	.2222
15	22	23	.4889	.5111	.2499
16	23	22	.5111	.4889	.2499
17	28	17	.6222	.3778	.2351
18	20	25	.4444	.5556	.2469

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ ที่	R	W	p	q	pq
19	30	15	.6667	.3333	.2222
20	32	13	.7111	.2889	.2054
21	22	23	.4889	.5111	.2499
22	33	12	.7333	.2667	.1956
23	24	21	.5333	.4667	.2489
24	26	19	.5778	.4222	.2439
25	30	15	.6667	.3333	.2222
26	34	11	.7556	.2444	.1847
27	25	20	.5556	.4444	.2469
28	23	22	.5111	.4889	.2499
29	31	14	.6889	.3111	.2143
30	23	22	.5111	.4889	.2499
				รวม	6.9471

จากตาราง 23 จะได้

$$\begin{aligned}\sum x_i^2 &= 13710 \\ \sum x_i &= 756 \\ n &= 45\end{aligned}$$

ดังนั้น $s^2 = \frac{13710 - \left[\frac{756^2}{45} \right]}{45 - 1} = 22.9364$

จากตาราง 24 จะได้

$$\begin{aligned}k &= 30 \\ \sum pq &= 6.9471\end{aligned}$$

ดังนั้น $r = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.9471}{22.9364} \right] = .7212$

ตาราง 25 คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์
ฉบับที่ 2 มโนทัศน์เอกนามคล้าย

นักเรียนคนที่	คะแนน (x_i)	x_i^2
1	23	529
2	28	784
3	21	441
4	10	100
5	24	576
6	25	625
7	16	256

ตาราง 25 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x_i)	x_i^2
8	16	256
9	12	144
10	7	49
11	16	256
12	23	529
13	14	196
14	11	121
15	24	576
16	15	225
17	15	225
18	8	64
19	18	324
20	14	196
21	13	169
22	14	196
23	20	400
24	26	676
25	14	196
26	26	676
27	12	144
28	28	784

ตาราง 25 (ต่อ)

นักเรียนคนที	คะแนน (x_i)	x_i^2
29	26	676
30	27	729
31	12	144
32	10	100
33	20	400
34	12	144
35	12	144
36	18	324
37	22	484
38	22	484
39	20	400
40	22	484
41	15	225
42	22	484
43	22	484
44	19	361
45	12	144
รวม	806	15924

ตาราง 26 คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์
ฉบับที่ 2 มโนทัศน์เอกนามคล้าย จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก (R) จำนวนนักเรียน
ที่ตอบผิด (W) สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) และสัดส่วนของนักเรียนที่
ตอบผิด (q) เป็นรายชื่อ

ข้อที่	R	W	p	q	pq
1	40	5	.8889	.1111	.0988
2	21	24	.4667	.5333	.2489
3	27	18	.6000	.4000	.2400
4	30	15	.6667	.3333	.2222
5	33	12	.7333	.2667	.1956
6	31	14	.6889	.3111	.2143
7	23	22	.5111	.4889	.2499
8	12	33	.2667	.7333	.1956
9	30	15	.6667	.3333	.2222
10	22	23	.4889	.5111	.2499
11	17	28	.3778	.6222	.2351
12	27	18	.6000	.4000	.2400
13	25	20	.5556	.4444	.2469
14	32	13	.7111	.2889	.2054
15	28	17	.6222	.3778	.2351
16	17	28	.3778	.6222	.2351
17	33	12	.7333	.2667	.1956

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อที่	R	W	p	q	pq
18	28	17	.6222	.3778	.2351
19	21	24	.4667	.5333	.2489
20	34	11	.7556	.2444	.1847
21	25	20	.5556	.4444	.2469
22	34	11	.7556	.2444	.1847
23	33	12	.7333	.2667	.1956
24	30	15	.6667	.3333	.2222
25	20	25	.4444	.5556	.2469
26	25	20	.5556	.4444	.2469
27	29	16	.6444	.3556	.2291
28	29	16	.6444	.3556	.2291
29	24	21	.5633	.4667	.2489
30	27	18	.6000	.4000	.2400
				รวม	6.6896

จากตาราง 25 จะได้

$$\begin{aligned}\sum x_i^2 &= 15924 \\ \sum x_i &= 806 \\ n &= 45\end{aligned}$$

ดังนั้น $s^2 = \frac{15924 - \left[\frac{806^2}{45} \right]}{45 - 1} = 33.8101$

จากตาราง 26 จะได้

$$\begin{aligned}k &= 30 \\ \sum pq &= 6.6896\end{aligned}$$

ดังนั้น $r = \frac{30}{30 - 1} \left[1 - \frac{6.6896}{33.8101} \right] = .8298$

ภาคผนวก 9

กระต่ายคำตอบ

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์

มีลักษณะดังนี้

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างมโนทัศน์

ฉบับที่.....มโนทัศน์.....

ชื่อ.....กลุ่มที่.....โรงเรียน.....

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

ข้อ	เป็น	ไม่เป็น
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

กระดาษคำตอบสำหรับตอบคำถามในบทเรียนมโนทัศน์

เพื่อให้ นักเรียนตอบคำถามในบทเรียนสะควกขึ้น ผู้วิจัยจึงสร้างกระดาษคำตอบใ
 นักเรียนซึ่งมีลักษณะดังตัวอย่างข้างล่าง กระดาษคำตอบที่ใช้กับบทเรียนแบบที่ 2 ซึ่งเป็น
 บทเรียนที่สร้างตามวิธีเสนอให้เรียนแต่ถามตอบตัวอย่าง จะมี 16 ข้อ และกระดาษคำตอบ
 ที่ใช้กับบทเรียนแบบที่ 3 ซึ่งเป็นบทเรียนที่สร้างตามวิธีเสนอให้เรียนแบบอธิบายตัวอย่างรวม
 กับแบบถามตอบตัวอย่าง จะมีเพียง 8 ข้อ

กระดาษคำตอบสำหรับตอบคำถามในบทเรียน

ที่	คำตอบ	ตรวจคำตอบ
1	1. <input type="radio"/> ใช่ <input type="radio"/> ไม่ใช่ 2. <input type="radio"/> ใช่ <input type="radio"/> ไม่ใช่ 3. <input type="radio"/> เป็น <input type="radio"/> ไม่เป็น	
2	1. <input type="radio"/> ใช่ <input type="radio"/> ไม่ใช่ 2. <input type="radio"/> ใช่ <input type="radio"/> ไม่ใช่ 3. <input type="radio"/> เป็น <input type="radio"/> ไม่เป็น	
...		

ภาคผนวก 10

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 27 คะแนนที่ได้จากการวัดผลการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตทางคณิตศาสตร์

	a_1							
	b_1		b_2		b_3		b_4	
	30	42	36	55	26	46	33	32
	47	54	36	51	44	35	35	36
	40	54	47	56	35	48	36	44
	49	21	38	36	41	41	39	18
	45	45	30	25	37	40	32	29
X	47	36	38	43	29	42	28	25
	50	41	45	43	48	46	27	32
	56	38	50	22	37	48	38	33
	38	34	45	52	27	34	27	37
	54	32	45	56	47	42	40	39
	54	38	41	56	20	39	34	52
	39	46	39	36	42	48	29	56
	56	45	52	57	38	40	39	29
	46	52	56	52	50	42	35	56
	40	48	53	56	41	51	54	25
N	30		30		30		30	
ΣX	1317.00		1347.00		1204.00		1069.00	
ΣX^2	59885.00		63241.00		49948.00		40591.00	
\bar{X}	43.90		44.90		40.13		35.63	
SD	8.45		9.76		7.49		9.28	
s^2	71.40		95.26		56.10		86.12	

ตาราง 27 (ต่อ)

	a_2							
	b_1	b_2	b_3	b_4				
	40	31	37	38	41	38	40	32
	40	24	33	48	45	44	27	24
	45	28	35	46	23	42	37	28
	27	44	32	45	37	47	32	25
	39	35	37	40	23	43	28	37
	32	45	48	42	20	41	24	38
	30	37	49	30	46	39	23	25
X	32	33	36	31	37	34	36	29
	47	41	43	30	27	32	34	32
	50	35	38	34	40	55	44	39
	46	38	37	32	30	44	41	38
	47	54	42	31	37	48	28	44
	29	46	44	42	27	40	32	47
	43	46	40	42	34	38	33	46
	35	35	46	33	25	36	35	54
N	30	30	30	30	30	30	30	30
ΣX	1154.00	1161.00	1113.00	1113.00	1113.00	1113.00	1032.00	1032.00
ΣX^2	46060.00	45927.00	43315.00	43315.00	43315.00	43315.00	37256.00	37256.00
\bar{X}	38.47	38.70	37.10	37.10	37.10	37.10	34.40	34.40
SD	7.59	5.86	8.35	8.35	8.35	8.35	7.78	7.78
s^2	57.61	34.34	69.72	69.72	69.72	69.72	60.53	60.53

ทวิภาค 27 (ต่อ)

	a_3							
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8
	48	34	48	43	33	44	42	36
	41	51	41	48	29	40	23	51
	40	50	38	50	45	47	28	38
	44	42	31	33	43	29	42	23
	36	31	37	34	36	28	49	24
	52	40	45	31	35	41	31	35
	36	52	43	32	35	26	46	41
X	49	49	42	30	39	28	31	45
	49	50	28	33	33	30	50	29
	50	44	33	25	45	47	35	56
	43	35	43	55	36	46	49	26
	47	59	40	47	43	46	35	44
	42	53	39	46	39	52	34	52
	54	53	52	45	44	45	46	37
	30	45	50	44	46	47	25	45
N	30	30	30	30	30	30	30	30
ΣX	1349.00	1206.00	1177.00	1177.00	1177.00	1177.00	1148.00	1148.00
ΣX^2	62229.00	50252.00	47693.00	47693.00	47693.00	47693.00	46592.00	46592.00
\bar{X}	44.97	40.20	39.23	39.23	39.23	39.23	38.27	38.27
SD	7.36	7.81	7.23	7.23	7.23	7.23	9.58	9.58
s^2	54.17	61.00	52.27	52.27	52.27	52.27	91.78	91.78

การหาค่ามัธยฐานเลขคณิต

สูตร (Guilford and Fruchter, 1978 : 45)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิตต่อไปนี้

$\bar{X} (a_1)$	=	$\frac{4937}{120}$	=	41.14
$\bar{X} (a_2)$	=	$\frac{4460}{120}$	=	37.17
$\bar{X} (a_3)$	=	$\frac{4880}{120}$	=	40.67
$\bar{X} (b_1)$	=	$\frac{3820}{90}$	=	42.44
$\bar{X} (b_2)$	=	$\frac{3714}{90}$	=	41.27
$\bar{X} (b_3)$	=	$\frac{3494}{90}$	=	38.82
$\bar{X} (b_4)$	=	$\frac{3249}{90}$	=	36.10
$\bar{X} (a_1 b_1)$	=	$\frac{1317}{30}$	=	43.90
$\bar{X} (a_1 b_2)$	=	$\frac{1347}{30}$	=	44.90
$\bar{X} (a_1 b_3)$	=	$\frac{1204}{30}$	=	40.13
$\bar{X} (a_1 b_4)$	=	$\frac{1069}{30}$	=	35.63
$\bar{X} (a_2 b_1)$	=	$\frac{1154}{30}$	=	38.47

$$\begin{aligned} \bar{X} (a_2 b_2) &= \frac{1161}{30} = 38.70 \\ \bar{X} (a_2 b_3) &= \frac{1113}{30} = 37.10 \\ \bar{X} (a_2 b_4) &= \frac{1032}{30} = 34.40 \\ \bar{X} (a_3 b_1) &= \frac{1349}{30} = 44.97 \\ \bar{X} (a_3 b_2) &= \frac{1206}{30} = 40.20 \\ \bar{X} (a_3 b_3) &= \frac{1177}{30} = 39.23 \\ \bar{X} (a_3 b_4) &= \frac{1148}{30} = 38.27 \end{aligned}$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแปรปรวน

สูตร (Guilford and Fruchter, 1978 : 73)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \left(\frac{\sum X}{n}\right)^2}{n - 1}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกคะแนน
 n แทน จำนวนข้อมูล

คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ดังนี้

$$\begin{aligned} SD (a_1) &= 9.42 \\ SD (a_2) &= 7.56 \\ SD (a_3) &= 8.36 \end{aligned}$$

SD (b_1)	=	8.24
SD (b_2)	=	8.32
SD (b_3)	=	7.73
SD (b_4)	=	8.96
SD (a_1b_1)	=	8.45
SD (a_1b_2)	=	9.76
SD (a_1b_3)	=	7.49
SD (a_1b_4)	=	9.28
SD (a_2b_1)	=	7.59
SD (a_2b_2)	=	5.86
SD (a_2b_3)	=	8.35
SD (a_2b_4)	=	7.78
SD (a_3b_1)	=	7.36
SD (a_3b_2)	=	7.81
SD (a_3b_3)	=	7.23
SD (a_3b_4)	=	9.58

และคำนวณค่าความแปรปรวนได้ดังนี้

s^2 (a_1)	=	88.74
s^2 (a_2)	=	57.15
s^2 (a_3)	=	69.89
s^2 (b_1)	=	67.90
s^2 (b_2)	=	69.22
s^2 (b_3)	=	59.75
s^2 (b_4)	=	80.28

$s^2 (a_1 b_1)$	=	71.40
$s^2 (a_1 b_2)$	=	95.26
$s^2 (a_1 b_3)$	=	56.10
$s^2 (a_1 b_4)$	=	86.12
$s^2 (a_2 b_1)$	=	57.61
$s^2 (a_2 b_2)$	=	34.34
$s^2 (a_2 b_3)$	=	69.72
$s^2 (a_2 b_4)$	=	60.53
$s^2 (a_3 b_1)$	=	54.17
$s^2 (a_3 b_2)$	=	61.00
$s^2 (a_3 b_3)$	=	52.27
$s^2 (a_3 b_4)$	=	91.78

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนโดยใช้วิธีการของฮาร์ตเลย์ (Hartley) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

สูตร (Winer, 1971 : 206)

$$F_{\max} = \frac{s_{\text{largest}}^2}{s_{\text{smallest}}^2}$$

เมื่อ s_{largest}^2 แทน ความแปรปรวนที่มีค่าสูงสุด
 s_{smallest}^2 แทน ความแปรปรวนที่มีค่าต่ำสุด

จากการคำนวณค่าความแปรปรวน พบว่า

$$s_{\text{largest}}^2 = 95.26$$

และ $s_{\text{smallest}}^2 = 34.34$

ดังนั้น $F_{\text{max}} = \frac{95.26}{34.34} = 2.77$

จากตาราง E 10 (Kirk, 1982 : 828)

$$F_{\text{max}.05(12,30)} = 3.39$$

แสดงว่า ความแปรปรวนเป็นเอกพันธ์

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟกทอเรียล
 สุ่มสมบูรณ์ 3x4 (3 x 4 Completely Randomized Factorial Design) ตามวิธี
 การของเคิร์ก (Kirk, 1982 : 355) โดยใช้สัญลักษณ์และสูตรดังนี้

สัญลักษณ์

$$[Y] = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{npq}$$

$$[ABS] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2$$

$$[A] = \sum_{j=1}^p \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n y_{ijk} \right)^2}{nq}$$

$$[B] = \sum_{k=1}^q \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_{ijk} \right)^2}{np}$$

$$[AB] = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_{ijk} \right)^2}{n}$$

เมื่อ	y_{ijk}	แทน	คะแนนของผู้รับการทดลองแต่ละคน
	n	แทน	จำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละเซลล์
	p	แทน	จำนวนระดับของตัวแปรวิธีสอนให้เรียน
	q	แทน	จำนวนระดับของตัวแปรอัตราส่วนของนักเรียนผู้สอน คือนักเรียนผู้เรียน

สูตรคำนวณ

SSTO	=	[ABS] - [Y]
SSA	=	[A] - [Y]
SSB	=	[B] - [Y]
SSAB	=	[AB] - [A] - [B] + [Y]
SSWCELL	=	[ABS] - [AB]

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source	SS	df	MS	F
A	SSA	p-1	SSA/(p-1)	MSA/MSWCELL
B	SSB	q-1	SSB/(q-1)	MSB/MSWCELL
AB	SSAB	(p-1)(q-1)	SSAB/(p-1)(q-1)	MSAB/MSWCELL
Within Cell	SSWCELL	pq(n-1)	SSWCELL/pq(n-1)	
Total	SSTO	npq-1		

ผลจากการคำนวณข้อมูลจากตาราง 27 จะได้ตารางสรุปดังนี้

ตาราง 28 ตารางสรุป AB

		b_1	b_2	b_3	b_4	รวม
	n	30	30	30	30	120
a_1	ΣX	1317	1347	1204	1069	4937
	ΣX^2	59885	63241	49948	40591	213665
	n	30	30	30	30	120
a_2	ΣX	1154	1161	1113	1032	4460
	ΣX^2	46060	45927	43315	37256	172558
	n	30	30	30	30	120
a_3	ΣX	1349	1206	1177	1148	4880
	ΣX^2	62229	50252	47693	46592	206766
	n	90	90	90	90	360
รวม	ΣX	3820	3714	3494	3249	14277
	ΣX^2	168174	159420	140956	124439	592989

คั้งนี้

$$[Y] = \frac{14277^2}{360} = 566202.03$$

$$[ABS] = 592989$$

$$[A] = \frac{4937^2}{(30)(4)} + \frac{4460^2}{(30)(4)} + \frac{4880^2}{(30)(4)}$$

$$= 567333.08$$

$$[B] = \frac{3820^2}{(30)(3)} + \frac{3714^2}{(30)(3)} + \frac{3494^2}{(30)(3)} + \frac{3249^2}{(30)(3)}$$

$$= 568335.92$$

$$[AB] = \frac{1317^2}{30} + \frac{1347^2}{30} + \dots + \frac{1148^2}{30}$$

$$= 570072.5$$

จะได้

$$SSTO = 592989 - 566202.03 = 26786.97$$

$$SSA = 567333.08 - 566202.03 = 1131.05$$

$$SSB = 568335.92 - 566202.03 = 2133.89$$

$$SSAB = 570072.50 - 567333.08 - 568335.92 + 566202.03$$

$$= 605.53$$

$$SSWCELL = 592989 - 570072.5 = 22916.5$$

แผนค่าต่าง ๆ ลงในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ดังนี้

Source	SS	df	MS	F
A	1131.05	2	565.53	8.59**
B	2133.89	3	711.30	10.80**
AB	605.53	6	100.92	1.53
Within Cell	22916.97	348	65.85	
Total	26786.97	359		

** p < .01

การทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณ

หลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วพบว่า ตัวแปรหลักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งตัวแปรวิธีสอนให้เรียนและตัวแปรอัตราส่วนของนักเรียนผู้สอนต่อนักเรียนผู้เรียน ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อหาว่าระดับของแต่ละตัวแปรคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้วิธี HSD ของตุ๊กกี๋ (Tukey) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

สูตร (Kirk, 1982 : 147)

$$\phi \text{ (HSD)} = q_{\alpha, p, v} \sqrt{\frac{\text{MSWC}}{n}}$$

เมื่อ	$q_{\alpha,p,\sqrt{}}$	แทน ค่าจากการแจกแจงของสถิติเคนไทซ์เรนจ์ (Studentized Range)
	α	แทน ระดับนัยสำคัญ
	$\sqrt{}$	แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
	p	แทน ระดับเงื่อนไขการทดลอง
	MSWG	แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน
	n	แทน จำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละระดับเงื่อนไขการทดลอง

1. ตัวแปรวิธีเสนอให้เรียน (A) ทำตามขั้นตอนดังนี้

1.1 เรียงลำดับค่าเฉลี่ยทั้งหมดจากน้อยไปหามาก จะได้

$$\bar{x}_1 = 37.17$$

$$\bar{x}_2 = 40.67$$

$$\bar{x}_3 = 41.14$$

1.2 หาค่า q จากตารางสถิติเคนไทซ์เรนจ์ตามระดับนัยสำคัญและ

แทนค่าในสูตร ดังนี้

จากตาราง E7 (Kirk, 1982 : 822) พบว่า

$$q_{.05,3,357} = 3.31$$

$$q_{.01,3,357} = 4.12$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{ที่ } \alpha = .05 ; \phi \text{ (HSD)} &= 3.31 \sqrt{\frac{65.85}{120}} \\ &= 2.45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ที่ } \alpha &= .01 ; \phi \text{ (HSD)} = 4.12 \sqrt{\frac{65.85}{120}} \\ &= 3.05 \end{aligned}$$

1.3 เรียงค่าเฉลี่ยจากน้อยไปหามาก โดยทำเป็นตารางสองทางแบบเมตริกซ์ และหาผลต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ในตาราง นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า ϕ (HSD) ที่หาไว้ในข้อ 1.2

	$\bar{X}_1 = 37.17$	$\bar{X}_2 = 40.67$	$\bar{X}_3 = 41.14$
$\bar{X}_1 = 37.17$	-	3.50*	3.97**
$\bar{X}_2 = 40.67$		-	0.47
$\bar{X}_3 = 41.14$			-

** p < .01

2. ตัวแปรอัตราส่วนของนักเรียนผู้สอนต่อนักเรียนผู้เรียน (B) ดำเนินการ
ดังนี้

2.1 เรียงลำดับค่าเฉลี่ยทั้งหมดจากน้อยไปหามาก จะได้

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= 36.10 \\ \bar{X}_2 &= 38.82 \\ \bar{X}_3 &= 41.27 \\ \bar{X}_4 &= 42.44 \end{aligned}$$

2.2 ทาคา q จากตารางสถิติเคนไซเรนจ์ตามระดับนัยสำคัญ และ
แทนค่าในสูตร

จากตาราง E7 (Kirk, 1982 : 822) พบว่า

$$q_{.05,4,356} = 3.63$$

$$q_{.01,4,356} = 4.40$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{ที่ } \alpha = .0 ; \psi (\text{HSD}) &= 3.63 \sqrt{\frac{65.85}{90}} \\ &= 3.11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ที่ } \alpha = .01 ; \psi (\text{HSD}) &= 4.40 \sqrt{\frac{65.85}{90}} \\ &= 3.76 \end{aligned}$$

2.3 เรียงค่าเฉลี่ยจากน้อยไปหามากโดยทำเป็นตารางสองทางแบบ
เมตริกซ์ และหาผลต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ในตาราง นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า
 ψ (HSD) ที่ได้ในข้อ 2.2

	$\bar{X}_1 = 36.10$	$\bar{X}_2 = 38.82$	$\bar{X}_3 = 41.27$	$\bar{X}_4 = 42.44$
$\bar{X}_1 = 36.10$	-	2.72	5.17**	6.34**
$\bar{X}_2 = 38.82$		-	2.45	3.62*
$\bar{X}_3 = 41.27$			-	1.17
$\bar{X}_4 = 42.44$				-

* $p < .05$

** $p < .01$