

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

สถิติและข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ

ของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียล

1. หาค่าความยากของตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียล ใช้วิธีการเดียวกันกับการหาค่าความยากของข้อสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (อนันต์ ศรีโสภา 2524 : 150)

$$P = \frac{R}{T}$$

เมื่อ P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
T	แทน	จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

2. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบครั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โพรดักต์ โมเมนต์ (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบครั้งฉบับแรกกับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบครั้งฉบับหลัง ใช้สูตรดังนี้ (Ferguson 1981 : 113)

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y
X	แทน	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบครั้งฉบับแรก
Y	แทน	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบครั้งฉบับหลัง
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

3. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์
(Spearman-Brown) ดังนี้ (Ferguson 1981 : 438)

$$r_{xx} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

เมื่อ r_{xx} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 r_{hh} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

ตาราง 12 คะแนนที่ได้จากการนำแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างของโมโนคัม
 โมโนเมียลไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ
 ปัตตานี จำนวน 36 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ครั้งแรก (x)	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ครั้งถัดหลัง (y)
1	14	15
2	14	13
3	15	14
4	10	12
5	10	10
6	13	14
7	12	12
8	12	11
9	12	14
10	12	14
11	9	12
12	9	11
13	14	16
14	13	13
15	12	15
16	9	10
17	12	13

ตาราง 12 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ครั้งแรก (x)	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ครั้งถัดหลัง (y)
18	14	14
19	6	6
20	9	10
21	11	14
22	7	9
23	15	6
24	13	11
25	11	11
26	15	15
27	8	8
28	12	15
29	8	9
30	13	9
31	12	15
32	11	13
33	10	14
34	12	14
35	6	9
36	5	8

จากตาราง 12 จะได้

$$\begin{aligned} N &= 36 \\ \sum X &= 400 \\ \sum Y &= 429 \\ \sum X^2 &= 4692 \\ \sum Y^2 &= 5365 \\ \sum XY &= 4918 \end{aligned}$$

ความเที่ยงของแบบทดสอบครั้งเดียว แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$\begin{aligned} r &= \frac{(36)(4918) - (400)(429)}{\sqrt{[(36)(4692) - (400)^2][(36)(5365) - (429)^2]}} \\ &= .605 \end{aligned}$$

ดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$\begin{aligned} r_{xx} &= \frac{2(0.605)}{1 + 0.605} \\ &= .754 \end{aligned}$$

ภาคผนวก 2

คะแนนจากผลการทดลอง

ตาราง 13 คะแนนการจำแนกตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียลของนักเรียน

นักเรียนคนที่	a ₁				a ₂			
	b ₁		b ₂		b ₁		b ₂	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
1	25	24	22	20	23	24	22	23
2	26	31	23	21	26	24	17	20
3	28	20	24	21	18	14	21	21
4	26	25	23	23	21	23	19	24
5	20	28	23	17	26	27	26	13
6	24	27	21	21	27	25	25	22
7	26	24	11	21	28	22	26	18
8	26	24	22	15	15	28	15	24
9	26	26	21	26	23	30	16	27
10	32	16	21	20	20	31	23	19
11	26	24	26	18	30	27	17	15
12	29	20	24	22	23	21	21	21
13	29	16	20	20	24	26	17	19
14	24	16	20	17	22	25	14	17

ตาราง 13 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	a ₁				a ₂			
	b ₁		b ₂		b ₁		b ₂	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
15	18	22	22	18	20	23	24	16
16	22	17	16	24	20	23	18	16
17	29	22	19	14	18	26	16	21
18	28	25	20	18	21	20	18	26
19	23	23	24	23	22	25	20	19
20	27	25	16	14	30	27	25	20
21	27	31	24	14	27	30	28	17
22	28	31	26	20	26	24	26	18
23	14	23	14	24	26	26	14	20
24	24	20	21	20	25	20	27	18
25	30	26	22	22	28	23	16	16
26	25	23	16	14	27	23	16	23
27	24	18	21	15	26	20	22	14
28	24	21	20	19	23	25	17	21
29	29	23	21	18	23	31	25	20
30	18	19	18	24	24	21	21	17
31	28	23	18	17	28	18	27	16
32	26	27	21	16	26	20	27	21

ตาราง 13 (ต่อ)

	a_1				a_2			
	b_1		b_2		b_1		b_2	
	c_1	c_2	c_1	c_2	c_1	c_2	c_1	c_2
X	811	740	660	616	766	772	666	622
X^2	21001	17652	13960	12208	18740	19080	14476	12440
\bar{X}	25.344	23.125	20.625	19.250	23.938	24.125	20.813	19.438
S	3.798	4.172	3.384	3.360	3.610	3.833	4.454	3.360
S^2	14.426	17.403	11.210	11.290	13.028	14.694	19.835	11.286

ตาราง 14 ตารางสรุป ABC, AB, AC และ BC

ตารางสรุป ABC

	b_1	b_1	b_2	b_2
	c_1	c_2	c_1	c_2
	$n = 32$			
a_1	811	740	660	616
a_2	766	772	666	622

ตารางสรุป AB

	b_1	b_2	$\sum_1^q A$	$(\sum_1^q A)^2/nqr$
	$nr = 64$			
a_1	1551	1276	2827	62436.945
a_2	1538	1288	1826	62392.781
$\sum_1^p B$	3089	2564		
$(\sum_1^p B)^2/npr$	74546.258	51360.125		

ตารางสรุป AC

	c_1	c_2
	$nq = 64$	
a_1	1471	1356
a_2	1432	1394
$\sum_{1}^p c$	2903	2750
$(\sum_{1}^p c)^2 / npq$	65839.133	59082.031

ตารางสรุป BC

	c_1	c_2
	$np = 64$	
b_1	1577	1572
b_2	1326	1238

ภาคผนวก 3

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของคะแนนการจำแนกตัวอย่างของ มโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ใช้สูตรดังนี้ (Ferguson 1981 : 49)

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

เมื่อ \bar{X} แทน มัธยฐานเลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

N แทน จำนวนตัวอย่าง

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และความแปรปรวน (Variance) ของคะแนนการจำแนกตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ใช้สูตรดังนี้ (Ferguson 1981 : 68)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

S^2 แทน ความแปรปรวน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน

$(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

N แทน จำนวนตัวอย่าง

3. วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคล โดยใช้ F_{\max} ตามวิธีการของฮาร์ตเลย์ (Hartley) ใช้สูตรดังนี้

$$F_{\max} = \frac{\hat{\sigma}_j^2 \text{ largest}}{\hat{\sigma}_j^2 \text{ smallest}}$$

เมื่อ F_{\max} แทน การแจกแจงของ F_{\max}
 $\hat{\sigma}_j^2 \text{ largest}$ แทน ความแปรปรวนที่ใหญ่ที่สุดในจำนวนความแปรปรวนทั้งหมด
 $\hat{\sigma}_j^2 \text{ smallest}$ แทน ความแปรปรวนที่เล็กที่สุดในจำนวนความแปรปรวนทั้งหมด

จากข้อมูลในตาราง 13

$$\begin{array}{cccc} \hat{\sigma}_1^2 = 14.426 & \hat{\sigma}_2^2 = 17.403 & \hat{\sigma}_3^2 = 11.210 & \hat{\sigma}_4^2 = 11.290 \\ \hat{\sigma}_5^2 = 13.028 & \hat{\sigma}_6^2 = 14.694 & \hat{\sigma}_7^2 = 19.835 & \hat{\sigma}_8^2 = 12.286 \end{array}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} F_{\max} &= \frac{19.835}{11.210} \\ &= 1.769 \end{aligned}$$

$$F_{\max, .05} (8, 31) = 3.12 \quad (\text{จากตาราง D. 10 Kirk 1968 : 536})$$

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคตอเรียลสามสมบูรณ์ $2 \times 2 \times 2$ (ภาษาที่หนึ่ง \times คำนิยาม \times แบบของการเสแศตัวอย่าง) ใช้สูตรดังนี้ (Kirk 1968 : 220 - 221)

$$[ABCS] = \sum_1^N (ABCS)^2$$

$$[X] = \frac{\left(\sum_1^N ABCS\right)^2}{npqr}$$

$$[A] = \sum_1^p \frac{\left(\sum_1^q A\right)^2}{nqr}$$

$$[B] = \sum_1^{nq} \frac{\left(\sum_1^p B\right)^2}{npr}$$

$$[C] = \sum_1^{nr} \frac{\left(\sum_1^p C\right)^2}{npq}$$

$$[AB] = \sum_1^p \sum_1^q \frac{(AB)^2}{nr}$$

$$[AC] = \sum_1^p \sum_1^r \frac{(AC)^2}{nq}$$

$$[BC] = \sum_1^q \sum_1^r \frac{(BC)^2}{np}$$

$$[ABC] = \sum_1^p \sum_1^q \sum_1^r \frac{(ABC)^2}{n}$$

- เมื่อ
- n แทน จำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละกลุ่ม
 - p แทน ระดับของตัวแปรภาษาที่หนึ่ง
 - q แทน ระดับของตัวแปรคำนิยาม
 - r แทน ระดับของตัวแปรแบบของการเสนอตัวอย่าง

$$\sum_1^N = \sum_1^p \sum_1^q \sum_1^r \sum_1^n$$

ตาราง 15 สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแยกต่อเรียงคู่สมบูรณ์ $2 \times 2 \times 2$ โหมดกำหนด

Source of Variation	SS	df	MS	F
1. A	$[A]-[X]$	$p-1$	$SS_A/p-1$	MS_A/MS_W
1. B	$[B]-[X]$	$q-1$	$SS_B/q-1$	MS_B/MS_W
3. C	$[C]-[X]$	$r-1$	$SS_C/r-1$	MS_C/MS_W
4. AB	$[AB]-[A]-[B]+[X]$	$(p-1)(q-1)$	$SS_{AB}/(p-1)(q-1)$	MS_{AC}/MS_W
5. AC	$[AC]-[A]-[C]+[X]$	$(p-1)(r-1)$	$SS_{AC}/(p-1)(r-1)$	MS_{BC}/MS_W
6. BC	$[BC]-[B]-[C]+[X]$	$(q-1)(r-1)$	$SS_{BC}/(q-1)(r-1)$	MS_{ABC}/MS_W
7. ABC	$[ABC]-[AB]-[AC]-[BC]+[A]+[B]+[C]-[X]$	$(p-1)(q-1)(r-1)$	$SS_{ABC}/(p-1)(q-1)(r-1)$	
8. Within Cell (w)	$[ABCS]-[ABC]$	$pqr (n-1)$	$SS_W/pqr(n-1)$	
9. Total	$[ABCS]-[X]$	$npqr-1$		

จากข้อมูลในตาราง 13 และตาราง 14 แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$\sum_1^N ABCS = 25 + 26 + 28 + \dots + 21 = 5653.000$$

$$\begin{aligned} [ABCS] &= \sum_1^N (ABCS)^2 = (25)^2 + (26)^2 + (28)^2 + \dots + (21)^2 \\ &= 129557.000 \end{aligned}$$

$$[X] = \frac{(\sum_1^N ABCS)^2}{npqr} = \frac{(5653.000)^2}{(32)(2)(2)(2)} = 124829.723$$

$$\begin{aligned} [A] &= \sum_1^p \frac{(\sum_1^q A)^2}{nqr} = 62436.945 + 62392.781 \\ &= 124829.726 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [B] &= \sum_1^q \frac{(\sum_1^p B)^2}{npr} = 74546.258 + 51360.125 \\ &= 125906.383 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [C] &= \sum_1^r \frac{(\sum_1^p C)^2}{npq} = 65839.133 + 59082.031 \\ &= 124921.164 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [AB] &= \sum_1^p \sum_1^q \frac{(AB)^2}{nr} = \frac{(1551)^2}{(32)(2)} + \dots + \frac{(1288)^2}{(32)(2)} \\ &= 125908.828 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [AC] &= \sum_1^p \sum_1^r \frac{(AC)^2}{nq} = \frac{(1471)^2}{(32)(2)} + \dots + \frac{(1394)^2}{(32)(2)} \\
 &= 124944.328
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [BC] &= \sum_1^q \sum_1^r \frac{(BC)^2}{np} = \frac{(1577)^2}{(32)(2)} + \dots + \frac{(1238)^2}{(32)(2)} \\
 &= 125999.891
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [ABC] &= \sum_1^p \sum_1^q \sum_1^r \frac{(ABC)^2}{n} = \frac{(811)^2}{32} + \dots + \frac{(622)^2}{32} \\
 &= 126048.656
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{\text{total}} &= [ABCS] - [X] \\
 &= 129557.000 - 124829.723 = 4727.277
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_A &= [A] - [X] \\
 &= 124829.726 - 124829.723 = 0.003
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_B &= [B] - [X] \\
 &= 125906.383 - 124829.723 = 1076.66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_C &= [C] - [X] \\
 &= 124921.164 - 124829.723 = 91.441
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{AB} &= [AB] - [A] - [B] + [X] \\
 &= 125908.828 - 124829.726 - 125906.383 + 124829.723 \\
 &= 2.442
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{AC} &= [AC] - [A] - [C] + [X] \\
 &= 124944.328 - 124829.726 - 124921.164 + 124829.723 \\
 &= 23.161
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{BC} &= [BC] - [B] - [C] + [X] \\
 &= 125999.891 - 125906.383 - 124921.164 + 124829.723 \\
 &= 2.067
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_{ABC} &= [ABC] - [AB] - [AC] - [BC] + [A] + [B] + [C] - [X] \\
 &= 126048.656 - 125908.828 - 124944.328 - 125999.891 + \\
 &\quad 124829.726 + 125906.383 + 124921.164 - 124829.723 \\
 &= 23.159
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SS_W &= [ABCS] - [ABC] \\
 &= 129557.000 - 126048.656 = 3508.344
 \end{aligned}$$

แทนค่าในตาราง 15 ได้ดังนี้

Source of Variation	SS	df	MS	F
1. A	0.003	$p-1 = 1$	0.003	0.000
2. B	1076.660	$q-1 = 1$	1076.660	76.105**
3. C	91.441	$r-1 = 1$	91.441	6.464*
4. AB	2.442	$(p-1)(q-1) = 1$	2.442	0.173
5. AC	23.161	$(p-1)(r-1) = 1$	23.161	1.637
6. BC	2.067	$(q-1)(r-1) = 1$	2.067	0.146
7. ABC	23.159	$(p-1)(q-1)(r-1) = 1$	23.159	1.637
8. Within Cell	3508.344	$pqr(n-1) = 248$	14.147	
9. Total	4727.277	$npqr - 1 = 255$		

* $P < .05$ ** $P < .01$

ภาคผนวก 4

บทเรียนมโนทัศน์โมโนเมียล

บทเรียน ก

เรื่อง โมโนเมียล

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนจะสามารถจำแนกได้ว่าจำนวนใดบ้างที่เป็นโมโนเมียล และจำนวนใดบ้างที่ไม่เป็นโมโนเมียล

บทเรียนนี้ประกอบด้วยคำนิยามของโมโนเมียล และจำนวนที่เป็นตัวอย่างของโมโนเมียล ขอให้ให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนนี้ให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตัวเองให้ได้

นิยาม โมโนเมียล หมายถึง จำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของตัวคงที่ใด ๆ กับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยกำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

จำนวนต่อไปนี้ ทุกจำนวนเป็นโมโนเมียล

จำนวน	คำอธิบาย
$2x$	มาจาก 2 คูณกับ x เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 1
$\frac{1}{2}x^2y$	มาจาก $\frac{1}{2}$ คูณกับ x^2 และ y เมื่อ $\frac{1}{2}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 2 และกำลังของ y เป็น + 1

จำนวน	คำอธิบาย
4^{-2}	มาจาก 4^{-2} คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 4^{-2} เป็นตัวคงที่ และถือว่ากำลังของตัวแปรเป็นศูนย์
$2^2 m^2 n^5$	มาจาก 2 คูณกับ m^2 และ n^5 เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น + 2 และกำลังของ n เป็น + 5
$-\frac{1}{5}xy^3$	มาจาก $-\frac{1}{5}$ คูณกับ x และ y^3 เมื่อ $-\frac{1}{5}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 1 และกำลังของ y เป็น + 3
$1^{-3}xy$	มาจาก 1^{-3} คูณกับ x และ y เมื่อ 1^{-3} เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น + 1
$4^{-3}z$	มาจาก 4^{-3} คูณกับ z เมื่อ 4^{-3} เป็นตัวคงที่ และ z เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ z เป็น + 1
xy^3z^5	มาจาก 1 คูณกับ x, y^3 และ z^5 เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x, y และ z เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 1 กำลังของ y เป็น + 3 และกำลังของ z เป็น + 5
$(-6)^2 p^0$	มาจาก $(-6)^2$ คูณกับ p^0 เมื่อ $(-6)^2$ เป็นตัวคงที่ และ p เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ p เป็นศูนย์

จำนวน	คำอธิบาย
$(\frac{2}{5})^{-4}mn^2$	มาจาก $(\frac{2}{5})^{-4}$ คูณกับ m และ n^2 เมื่อ $(\frac{2}{5})^{-4}$ เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น $+1$ และกำลังของ n เป็น $+2$
$-0.5y^2$	มาจาก -0.5 คูณกับ y^2 เมื่อ -0.5 เป็นตัวคงที่ และ y^2 เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ y เป็น $+2$
$-\frac{1}{6}x^4$	มาจาก $-\frac{1}{6}$ คูณกับ x^4 เมื่อ $-\frac{1}{6}$ เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+4$

บทเรียน ข

เรื่อง โมโนเมียล

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนจะสามารถจำแนกได้ว่า จำนวนใดบ้างที่เป็นโมโนเมียล และจำนวนใดบ้างที่ไม่เป็นโมโนเมียล

บทเรียนนี้ประกอบด้วยคำนิยามของโมโนเมียล จำนวนที่เป็นโมโนเมียล และจำนวนที่ไม่เป็นโมโนเมียล ขอให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนนี้ให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตัวเองให้ได้

นิยาม โมโนเมียล หมายถึง จำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของตัวคงที่ใด ๆ กับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยกำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

จำนวนต่อไปนี้ทุกจำนวนเป็นโมโนเมียล

จำนวน	คำอธิบาย
$2x$	มาจาก 2 คูณกับ x เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่ กำลังของ x เป็น + 1
$(-6)^2 p^0$	มาจาก $(-6)^2$ คูณกับ p^0 เมื่อ $(-6)^2$ เป็นตัวคงที่ และ p เป็นตัวแปร โดยที่ กำลังของ p เป็นศูนย์
4^{-2}	มาจาก 4^{-2} คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 4^{-2} เป็นตัวคงที่ และถือว่าการกำลังของตัวแปรเป็นศูนย์
$-\frac{x}{6}$	มาจาก $-\frac{1}{6}$ คูณกับ x^1 เมื่อ $-\frac{1}{6}$ เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่ กำลังของ x เป็น + 1

จำนวน	คำอธิบาย
$(\frac{2}{5})^{-4}mn^2$	มาจาก $(\frac{2}{5})^{-4}$ คูณกับ m และ n^2 เมื่อ $(\frac{2}{5})^{-4}$ เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น $+1$ และกำลังของ n เป็น $+2$
$1^{-3}xy$	มาจาก 1^{-3} คูณกับ x และ y เมื่อ 1^{-3} เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$

จำนวนต่อไปนี้ทุกจำนวนไม่เป็นโมนอเมียล

จำนวน	คำอธิบาย
$x - 8y$	มาจาก 1 คูณ x ลบด้วย 8 คูณ y เมื่อ 1 และ 8 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$
$t + 3$	มาจาก 1 คูณ t บวกด้วย 3 เมื่อ 1 และ 3 เป็นตัวคงที่, t เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ t เป็น $+1$
$2x^{-1}$	มาจาก 2 คูณกับ x^{-1} เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น -1

จำนวน	คำอธิบาย
$\frac{x^2}{y^2}$	เขียนใหม่ได้เป็น $x^2 y^{-2}$ ซึ่งมาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^{-2} เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 2 และกำลังของ y เป็น - 2
$2 - 4x^5$	มาจาก 2 ลบด้วย 4 คูณ x^5 เมื่อ 2 และ 4 เป็นตัวคงที่ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 5
$x^2 y^{-3}$	มาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^{-3} เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 2 และกำลังของ y เป็น - 3

บทเรียน ค

เรื่อง โมโนเมียล

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนจะสามารถจำแนกได้ว่า จำนวน
ใดบ้างที่เป็นโมโนเมียล และจำนวนใดบ้างที่ไม่เป็นโมโนเมียล

บทเรียนนี้ประกอบด้วยจำนวนต่าง ๆ ที่เป็นโมโนเมียล ขอให้นักเรียนตั้งใจอ่าน
บทเรียนนี้ให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตัวเองให้ได้

จำนวนต่อไปนี้ทุกจำนวนเป็นโมโนเมียล

จำนวน	คำอธิบาย
$2x$	มาจาก 2 คูณกับ x เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลัง ของ x เป็น + 1
$\frac{1}{2}x^2y$	มาจาก $\frac{1}{2}$ คูณกับ x^2 และ y เมื่อ $\frac{1}{2}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 2 และกำลังของ y เป็น + 1
4^{-2}	มาจาก 4^{-2} คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 4^{-2} เป็นตัวคงที่ และถือ ว่ากำลังของตัวแปรเป็นศูนย์
$2m^2n^5$	มาจาก 2 คูณกับ m^2 และ n^5 เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น + 2 และกำลังของ n เป็น + 5
$-\frac{1}{5}xy^3$	มาจาก $-\frac{1}{5}$ คูณกับ x และ y^3 เมื่อ $-\frac{1}{5}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น + 1 และกำลังของ y เป็น + 3
$1^{-3}xy$	มาจาก 1^{-3} คูณกับ x และ y เมื่อ 1^{-3} เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น + 1

จำนวน	คำอธิบาย
$4^{-3} z$	มาจาก 4^{-3} คูณกับ z เมื่อ 4^{-3} เป็นตัวคงที่ และ z เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ z เป็น $+ 1$
xy^3z^5	มาจาก 1 คูณกับ x , y^3 และ z^5 เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x, y และ z เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+ 1$ กำลังของ y เป็น $+ 3$ และกำลังของ z เป็น $+ 5$
$(-6)^2 p^0$	มาจาก $(-6)^2$ คูณกับ p^0 เมื่อ $(-6)^2$ เป็นตัวคงที่ และ p เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ p เป็นศูนย์
$(\frac{2}{5})^{-4} mn^2$	มาจาก $(\frac{2}{5})^{-4}$ คูณกับ m และ n^2 เมื่อ $(\frac{2}{5})^{-4}$ เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น $+ 1$ และกำลังของ n เป็น $+ 2$
$-0.5 y^2$	มาจาก -0.5 คูณกับ y^2 เมื่อ -0.5 เป็นตัวคงที่ และ y^2 เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ y เป็น $+ 2$
$-\frac{x}{6}$	มาจาก $-\frac{1}{6}$ คูณกับ x^1 เมื่อ $-\frac{1}{6}$ เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+ 1$

บทเรียน ง

เรื่อง โมโนเมียล

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนจะสามารถจำแนกได้ว่า จำนวนใดบ้างที่เป็นโมโนเมียล และจำนวนใดบ้างที่ไม่เป็นโมโนเมียล

บทเรียนนี้ประกอบด้วยจำนวนที่เป็นโมโนเมียล และ จำนวนที่ไม่เป็นโมโนเมียล ขอให้นักเรียนตั้งใจอ่านบทเรียนนี้ให้ดี และพยายามทำความเข้าใจด้วยตัวเองให้ได้

จำนวนต่อไปนี้ทุกจำนวนเป็นโมโนเมียล

จำนวน	อธิบาย
$2x$	มาจาก 2 คูณกับ x เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+1$
$(-6)^2 p^0$	มาจาก $(-6)^2$ คูณกับ p^0 เมื่อ $(-6)^2$ เป็นตัวคงที่ และ p เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ p เป็นศูนย์
4^{-2}	มาจาก 4^{-2} คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 4^{-2} เป็นตัวคงที่ และถือว่ากำลังของตัวแปรเป็นศูนย์
$-\frac{x^4}{6}$	มาจาก $-\frac{1}{6}$ คูณกับ x^4 เมื่อ $-\frac{1}{6}$ เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+4$
$(\frac{2}{5})^{-4} mn^2$	มาจาก $(\frac{2}{5})^{-4}$ คูณกับ m และ n เมื่อ $(\frac{2}{5})^{-4}$ เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น $+1$ และกำลังของ n เป็น $+2$

จำนวน	อธิบาย
$1^{-3}xy$	มาจาก 1^{-3} คูณกับ x และ y เมื่อ 1^{-3} เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$

จำนวนต่อไปนี้ทุกจำนวนไม่เป็นโมนอเมียล

จำนวน	อธิบาย
$x - 8y$	มาจาก 1 คูณ x ลบด้วย 8 คูณ y เมื่อ 1 และ 8 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$
$t + 3$	มาจาก 1 คูณ t บวกด้วย 3 เมื่อ 1 และ 3 เป็นตัวคงที่ t เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ t เป็น $+1$
$2x^{-1}$	มาจาก 2 คูณกับ x^{-1} เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น -1
$\frac{x^2}{y^2}$	เขียนใหม่ได้เป็น x^2y^{-2} ซึ่งมาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^{-2} เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+2$ และกำลังของ y เป็น -2
$2-4x^5$	มาจาก 2 ลบด้วย 4 คูณ x^5 เมื่อ 2 และ 4 เป็นตัวคงที่ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+5$
x^2y^{-3}	มาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^{-3} เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+2$ และกำลังของ y เป็น -3

ภาคผนวก 5

แบบพิจารณาตัวอย่างของมโนทัศน์ "โมโนเมียล"

คำชี้แจง

1. จำนวนและข้อความทั้ง 30 ข้อต่อไปนี้ มีทั้งจำนวนที่เป็นตัวอย่างและไม่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ (Concept) "โมโนเมียล"
2. ใ้ทานซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตัดสินใจคนหนึ่งได้โปรดพิจารณาจำนวนและข้อความแต่ละข้อว่า ข้อใดบ้างที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับคำนิยามของ "โมโนเมียล"
3. ถ้าจำนวนและข้อความใดสอดคล้องกับคำนิยามของ "โมโนเมียล" ใ้ทานขีดเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับคำว่า "สอดคล้อง" แต่ถ้าพิจารณาแล้วไม่แน่ใจว่าจะสอดคล้องหรือไม่ ทานก็ขีดลงในช่องตรงกับคำว่า "ไม่แน่ใจ" และถ้าจำนวนใดไม่สอดคล้องกับคำนิยามของ "โมโนเมียล" ก็ใ้ทานขีดลงในช่องตรงกับคำว่า "ไม่สอดคล้อง" ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อที่	จำนวนและข้อความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
(0)	5x มาจาก 5 คูณกับ x เมื่อ 5 เป็นตัว คงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลัง ของ x เป็น + 1	✓		
(00)	x^{-3} มาจาก 1 คูณกับ x^{-3} เมื่อ 1 เป็นตัว คงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลัง ของ x เป็น - 3			✓

ขอขอบคุณทุกท่านที่ช่วยพิจารณาด้วยใจจริง

แวมินะห์ เป้เฮาอีเล

นักศึกษาปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการศึกษา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี

คำนิยาม โมโนเมียล หมายถึง จำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของตัวคงที่ใด ๆ กับ ตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยกำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

ข้อที่	จำนวนและข้อความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
1	$\frac{1}{2}x^2y$ มาจาก $\frac{1}{2}$ คูณกับ x^2 และ y เมื่อ $\frac{1}{2}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+2$ และ กำลังของ y เป็น $+1$			
2	$2x$ มาจาก 2 คูณกับ x เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+1$			
3	4^{-2} มาจาก 4^{-2} คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 4^{-2} เป็นตัวคงที่และกำลังของตัวแปรเป็นศูนย์			
4	$3+t^0$ สามารถเขียนใหม่ได้เป็น $4 \cdot (t^0 = 1)$ ซึ่งมาจาก 4 คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 4 เป็นตัวคงที่ และกำลังของตัวแปรเป็นศูนย์			

ข้อที่	จำนวนและข้อความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
5	$x-8y$ มาจาก 1 คูณ x ลบด้วย 8 คูณ y เมื่อ 1 และ 8 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$			
6	$t^{-2}y$ มาจาก 1 คูณกับ t^{-2} และ y เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ t และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ t เป็น -2 และ กำลังของ y เป็น $+1$			
7	$2m^2n^5$ มาจาก 2 คูณกับ m^2 และ n^5 เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น $+2$ และกำลัง ของ n เป็น $+5$			
8	$\frac{1}{5}xy^3$ มาจาก $\frac{1}{5}$ คูณกับ x และ y^3 เมื่อ $\frac{1}{5}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+1$ และกำลัง ของ y เป็น $+3$			
9	$p+3$ มาจาก 1 คูณ p บวกด้วย 3 โดยที่ 1 และ 3 เป็นตัวคงที่ p เป็นตัวแปรโดย ที่กำลังของ p เป็น $+1$			

ข้อที่	จำนวนและขอความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
10	$-2^{-3}x^{-4}$ มาจาก -2^{-3} คูณกับ x^{-4} เมื่อ -2^{-3} เป็นตัวคงที่ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น -4			
11	$1^{-3}xy$ มาจาก 1^{-3} คูณกับ x และ y เมื่อ 1^{-3} เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$			
12	$\frac{x^2}{y^{-3}}$ สามารถเขียนใหม่ได้เป็น x^2y^3 ซึ่งมาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^3 เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+2$ และกำลังของ y เป็น $+3$			
13	$10-x^0$ สามารถเขียนใหม่ได้เท่ากับ 9 ($x^0=1$) ซึ่งมาจาก 9 คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 9 เป็นตัวคงที่ และกำลังของตัวแปรเป็น 0			
14	$4^{-3}z$ มาจาก 4^{-3} คูณกับ z เมื่อ 4^{-3} เป็นตัวคงที่ z เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ z เป็น $+1$			

ข้อที่	จำนวนและขอความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
15	$2x^{-1}$ มาจาก 2 คูณกับ x^{-1} เมื่อ 2 เป็นตัวคงที่ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น -1			
16	xy^3z^5 มาจาก 1 คูณกับ x, y^3 และ z^5 เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x, y และ z เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+1$ กำลังของ y เป็น $+3$ และกำลังของ z เป็น $+5$			
17	$\frac{x^2}{y^2}$ สามารถเขียนใหม่ได้เป็น x^2y^{-2} ซึ่งมาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^{-2} เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น $+2$ และกำลังของ y เป็น -2			
18	$2x+5y$ มาจาก 2 คูณ x บวกกับ 5 คูณ y เมื่อ 2 และ 5 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x และ y เป็น $+1$			

ข้อ ข้อที่	จำนวนและข้อความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
19	$(-6)^2 q^0$ มาจาก $(-6)^2$ คูณกับ q^0 เมื่อ $(-6)^2$ เป็นตัวคงที่ และ q เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ q เป็นศูนย์			
20	$(\frac{2}{5})^{-4} mn^2$ มาจาก $(\frac{2}{5})^{-4}$ คูณกับ m และ n^2 เมื่อ $(\frac{2}{5})^{-4}$ เป็นตัวคงที่ m และ n เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ m เป็น +1 และกำลังของ n เป็น +2			
21	$x+2x$ สามารถเขียนใหม่ได้เป็น $3x$ ซึ่งมาจาก 3 คูณกับ x เมื่อ 3 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น +1			
22	$-0.5y^2$ มาจาก -0.5 คูณกับ y^2 เมื่อ -0.5 เป็นตัวคงที่ y เป็นตัวแปรโดยที่กำลังของ y เป็น +2			
23	$-\frac{x^4}{6}$ มาจาก $-\frac{1}{6}$ คูณกับ x^4 เมื่อ $-\frac{1}{6}$ เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปรโดยที่กำลังของ x เป็น +4			

ข้อ ข้อที่	จำนวนและข้อความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
24	0.15 มาจาก 0.15 คูณกับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง เมื่อ 0.15 เป็นตัวคงที่และถือว่ากำลังของตัวแปรเป็นศูนย์			
25	x^2y^{-3} มาจาก 1 คูณกับ x^2 และ y^{-3} เมื่อ 1 เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น +2 และกำลังของ y เป็น -3			
26	$-\frac{x}{4y^{-3}}$ สามารถเขียนใหม่ได้เป็น $-\frac{1}{4}xy^3$ ซึ่งมาจาก $-\frac{1}{4}$ คูณกับ x และ y^3 เมื่อ $-\frac{1}{4}$ เป็นตัวคงที่ x และ y เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น +1 และกำลังของ y เป็น +3			
27	$2-4x^5$ มาจาก 2 ลบด้วย 4 คูณ x^5 เมื่อ 2 และ 4 เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น +5			
28	$\frac{7}{6}x^5$ มาจาก $\frac{7}{6}$ คูณกับ x^5 เมื่อ $\frac{7}{6}$ เป็นตัวคงที่ และ x เป็นตัวแปร โดยที่กำลังของ x เป็น +5			

ข้อที่	จำนวนและขอความ	ผลการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
29	$-2^{-4}m^3$ มาจาก -2^{-4} คูณกับ m^3 เมื่อ -2^{-4} เป็นตัวคงที่ และ m เป็นตัวแปรโดยที่ กำลังของ m เป็น $+3$			
30	$2y^4+5y^4$ สามารถเขียนใหม่ได้เป็น $7y^4$ ซึ่ง มาจาก 7 คูณกับ y^4 เมื่อ 7 เป็น ตัวคงที่ และ y เป็นตัวแปร โดยที่ กำลังของ y เป็น $+4$			

ขอขอบคุณ

ตาราง 16 ผลการพิจารณาตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียลของครูสอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้น
มัธยมศึกษา จำนวน 32 คน

ข้อที่	ความถี่			ค่าเฉลี่ย
	สอดคล้อง + 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง - 1	
1	32	-	-	+ 1.00
2	32	-	-	+ 1.00
3	30	1	1	+ 0.91
4	25	5	2	+ 0.72
5	2	-	30	- 0.88
6	-	-	32	- 1.00
7	32	-	-	+ 1.00
8	32	-	-	+ 1.00
9	1	1	30	- 0.91
10	-	-	32	- 1.00
11	31	-	1	+ 0.94
12	23	6	3	+ 0.63
13	26	1	5	+ 0.66
14	32	-	-	+ 1.00
15	-	-	32	- 1.00

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ความถี่			ค่าเฉลี่ย
	สอดคล้อง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1	
16	32	-	-	+ 1.00
17	-	-	32	- 1.00
18	2	-	30	- 0.88
19	31	-	1	+ 0.94
20	32	-	-	+ 1.00
21	15	11	6	+ 0.28
22	32	-	-	+ 1.00
23	32	-	-	+ 1.00
24	31	1	-	+ 0.97
25	-	-	32	- 1.00
26	26	4	2	+ 0.75
27	2	-	30	- 0.88
28	32	-	-	+ 1.00
29	32	-	-	+ 1.00
30	20	2	10	+ 0.31

ภาคผนวก 6

แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนกตัวอย่างของโมนิคันโมโนเมียล

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 36 ข้อ ไม่จำกัดเวลาในการทำ
2. ข้อสอบทั้งหมดเป็นแบบให้เลือกว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ บนเส้นประที่ตรงกับคำว่า "ใช่" หลังข้อที่เป็น โมนิคันโมโนเมียล และทำเครื่องหมาย ✓ บนเส้นประที่ตรงกับคำว่า "ไม่ใช่" หลังข้อที่ ไม่เป็นโมนิคันโมโนเมียล โดยให้ตอบลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ ดังตัวอย่างข้อ (ก) ต่อไปนี้

(ก) x^2	จะเห็นว่า x^2 เป็นโมนิคันโมโนเมียล ดังนั้น จึงทำเครื่องหมาย ✓ บนเส้นประที่ตรงกับคำว่า "ใช่" ในกระดาษคำตอบ		
	ข้อที่	ใช่	ไม่ใช่
	(ก)	..... ✓ .....	.....

3. ถ้านักเรียนขีดเครื่องหมายตอบไปแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นทับคำตอบเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้ง แล้วจึงขีดเครื่องหมายตอบข้ออื่นต่อไป ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก "ใช่" เป็น "ไม่ใช่" ดังนี้

	ข้อที่	ใช่	ไม่ใช่
(ก)	 ✗ ✓

4. จงขีดคำตอบให้ตรงกับข้อความเสมอ ควรใช้ไม้ขีดขีที่ข้อความนั้นไว้ และใช้ปากกาขีดคำตอบในกระดาษคำตอบเป็นคู่ ๆ กันไป อย่าให้แยกจากกันได้
5. แบบทดสอบนี้ยังต้องใช้อีกต่อไป ฉะนั้นโปรดอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ นอกเหนือคำสั่งที่บอกไว้
6. ผู้ใดสงสัยให้ยกมือถามก่อนลงมือทำ มิฉะนั้นครูจะไม่อนุญาตให้นักเรียนถามอีก เพราะจะเป็นการรบกวนผู้อื่น
7. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล และโรงเรียน ลงในช่องว่างตอนบนของกระดาษคำตอบ และระบุว่านักเรียนเรียนจากบทเรียนใด พร้อมทั้งลงวันที่ให้ถูกต้อง แล้วคอยฟังคำสั่งจากครูเพื่อลงมือทำต่อไป

1. $3s^5 + s^5t$	13. $\frac{1}{2}m + n^2$	25. $10mn^4$
2. $4t$	14. $5.6x^3$	26. $(2.4)^{-2}m^0$
3. $x^2 + 3x^2y$	15. $3sx^2$	27. $-5y^4x^2$
4. $\frac{10}{3}s^{-2}$	16. $\sqrt{5}m^2y^{-4}$	28. $\frac{1}{2}z$
5. $3s^2t^6$	17. -40	29. $2x^{-2} - 4x$
6. 5^{-3}	18. $3x^{-1}$	30. $x^2 + 2m^4$
7. x	19. $-9.4z^{-10}$	31. $-6w + 3y$
8. $\frac{1}{2u^2}$	20. $6v^0$	32. $u + u^2$
9. $3x^0$	21. x^2y^6	33. $\frac{2}{y}$
10. $-2.5x^3$	22. $\sqrt{5}x^{-2}$	34. $\frac{5x^3}{y}$
11. $-t^2y$	23. $-\frac{x}{3}$	35. $7y^0$
12. $\frac{2}{x^{-2}}$	24. $t + \frac{1}{3}$	36. $\frac{x}{2^3}$

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการจำแนก

ตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียล

ชื่อ.....โรงเรียน.....เรียนจากบทเรียน.....

สอบวันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2530

คะแนนรวมที่ได้

ข้อที่	ใช่	ไม่ใช่	ข้อที่	ใช่	ไม่ใช่
1.	19.	.....	.....
2.	20.	.....	.....
3.	21.	.....	.....
4.	22.	.....	.....
5.	23.	.....	.....
6.	24.	.....	.....
7.	25.	.....	.....
8.	26.	.....	.....
9.	27.	.....	.....
10.	28.	.....	.....
11.	29.	.....	.....
12.	30.	.....	.....
13.	31.	.....	.....
14.	32.	.....	.....
15.	33.	.....	.....
16.	34.	.....	.....
17.	35.	.....	.....
18.	36.	.....	.....

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดพฤติกรรมกรรมาการจำแนก

ตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมทัล

ข้อที่	ใช่	ไม่ใช่	ข้อที่	ใช่	ไม่ใช่
1.✓	19.	.....	.....✓
2.✓	20.	.....✓	.....
3.✓	21.	.....✓	.....
4.✓	22.	.....	.....✓
5.✓	23.	.....✓	.....
6.✓	24.	.....	.....✓
7.✓	25.	.....✓	.....
8.✓	26.	.....✓	.....
9.✓	27.	.....✓	.....
10.✓	28.	.....✓	.....
11.✓	29.	.....	.....✓
12.✓	30.	.....	.....✓
13.✓	31.	.....	.....✓
14.✓	32.	.....	.....✓
15.✓	33.	.....	.....✓
16.✓	34.	.....	.....✓
17.✓	35.	.....✓	.....
18.✓	36.	.....✓	.....

ภาคผนวก 7

แบบประมาณค่าความยากของตัวอย่าง
ของมโนทัศน์โมโนเมียล

- คำชี้แจง
1. แบบประมาณค่าความยากของตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียลนี้ มีทั้งหมด 150 ข้อ ไม่จำกัดเวลาในการทำ
 2. ให้นักเรียนอ่านคำนิยามของโมโนเมียลให้เข้าใจ แล้วพิจารณาว่า จำนวนที่กำหนดให้ในแต่ละข้อเป็นโมโนเมียลหรือไม่ เมื่อดูจากคำนิยามที่ให้ไว้
 3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หลังข้อที่เป็นโมโนเมียล และทำเครื่องหมาย X หลังข้อที่ไม่เป็นโมโนเมียล โดยให้ตอบลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้

นิยาม โมโนเมียล หมายถึง จำนวนที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของตัวคงที่ได้ ๓ กับตัวแปรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป โดยกำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์ หรือจำนวนเต็มบวก

- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. $3x^0$ | 7. $\frac{1}{2u^2}$ | 13. $10\frac{1}{2}$ | 19. $\frac{1}{x}$ |
| 2. $\frac{1}{2}z$ | 8. $u + u^2$ | 14. $7y^0$ | 20. $2x^{-1}$ |
| 3. 7 | 9. $x - y - z$ | 15. $\frac{x}{2^3}$ | 21. $-5y$ |
| 4. $\frac{1}{5+y}$ | 10. $(\frac{1}{2})^{-1}m^2$ | 16. $\frac{1}{7}t^3x^0$ | 22. $3x^4$ |
| 5. $-\frac{x}{6y}$ | 11. xyz | 17. $5r - 3s$ | 23. -4 |
| 6. $10x$ | 12. $x - y + z$ | 18. $t + \frac{1}{3}$ | 24. $m^4 + \frac{1}{2}m$ |

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 25. $\frac{\sqrt{3}}{2} t^{-4}$ | 41. $3 pq^2$ | 57. $7x^2 + y$ | 73. $38x^2$ |
| 26. $3.5 u^2 v^{-4}$ | 42. $3 x^{-1}$ | 58. $8 + 5 m$ | 74. $-4 x^5 + 2 y$ |
| 27. $\frac{x}{2} - 3$ | 43. $2 x^2 - x$ | 59. $\frac{1}{2} x^2 y^3$ | 75. $p + 2q$ |
| 28. $\frac{4m}{n}$ | 44. t^{-5} | 60. $-2.5 x^3$ | 76. $2 y - z$ |
| 29. $\frac{2}{y}$ | 45. x | 61. $5^{-1} yx^2$ | 77. $x + 2$ |
| 30. $4^{-3} st$ | 46. $-2^{-3} t^3$ | 62. $\frac{2}{4x}$ | 78. $2x + 5y$ |
| 31. $-3 p^2$ | 47. $\frac{x+1}{x-1}$ | 63. $\sqrt{5} x^{-2}$ | 79. $3.5 xy^3$ |
| 32. $-5 q^3$ | 48. $\frac{1}{5} y$ | 64. 5^{-3} | 80. $\frac{1}{7} t^3 x^0$ |
| 33. $\frac{1}{2} x^2 y$ | 49. $-5 v^6$ | 65. $-\frac{1}{5} x^2 yz$ | 81. $4x + 3v$ |
| 34. $\frac{2}{5} x^{-2}$ | 50. $-3 r^2 s$ | 66. $10 mn^4$ | 82. 15.8 |
| 35. $-\frac{4}{5} y^2 z$ | 51. $7s - 3t$ | 67. $0.01 y$ | 83. $2.5 t^3$ |
| 36. $3w^{-3}$ | 52. $x^2 + 3x^2 y$ | 68. $11 xy^3$ | 84. $8 tx^3$ |
| 37. $2^{-3} x^3$ | 53. $\frac{8}{3} x^4$ | 69. $\frac{10}{3} s^{-2}$ | 85. $2.4 xt^2$ |
| 38. $-t^2 y$ | 54. $3^{-5} q^2$ | 70. $\frac{1}{2} m + n^2$ | 86. $t + \frac{1}{3} r$ |
| 39. $3y x^2$ | 55. $-\frac{x}{3}$ | 71. $12 pq$ | 87. $2x^2 - xy$ |
| 40. $\frac{5x^3}{y}$ | 56. $-2m$ | 72. $4t$ | 88. $2x^{-2} - 4x$ |

89. $(-2^{-2}) x^2 y^2$ 105. -40 121. $3x - 6y$ 137. $\frac{m}{2} n^2$
90. $2x^5 yz$ 106. $-5y^4 x^2$ 122. $6r^2 y^{-3}$ 138. $x^2 - \frac{4}{3} t^2$
91. $-5x$ 107. $\frac{2}{x^{-2}}$ 123. $x^2 + 2x^2 - x$ 139. $(-2m)^{-5}$
92. $3s^2 t^6$ 108. $-12u$ 124. $10 x^{12}$ 140. $y^2 + 2x$
93. $\frac{3}{2} p^2 q^2$ 109. $2 - 4x^5$ 125. $-\frac{1}{5} xy^3$ 141. $(2xy)^2$
94. $-6w + 3y$ 110. $x^2 + 2m^4$ 126. $-\frac{2}{3}$ 142. $\frac{st^2}{6}$
95. $m + \frac{1}{2} mn^2$ 111. $7 st^{-6}$ 127. $\sqrt{5} m^2 y^{-4}$ 143. $y^{-2} z^0$
96. $2m^2 + 4n^2$ 112. $3s^5 + s^5 t$ 128. $\frac{(-x)^{-5}}{2}$ 144. $3 \frac{3}{4} pq$
97. $4 w^2$ 113. $\frac{1 + 2y}{x}$ 129. $-8 s^4$ 145. $(2.4)^{-2} m^0$
98. $-0.5 xy^3$ 114. $x^2 y^6$ 130. $6 v^0$ 146. $1.2 + 2x$
99. $-\frac{4}{2} t^2 s^3$ 115. $5.6 x^3$ 131. $1^0 x$ 147. $\sqrt{2} t$
100. $\frac{t^2}{3}$ 116. $\sqrt{8} t^3$ 132. $3r - \frac{4x}{2}$ 148. $4x^5 y^0 z$
101. $\frac{3^2}{x}$ 117. $-2^{-1} x^2 z$ 133. $\frac{2}{5} x - 3$ 149. $7xy - rs$
102. $2x + 5$ 118. $\sqrt{3} q$ 134. $12 x^0$ 150. $x^0 y$
103. $3x + 3x^2$ 119. $5 \frac{1}{2} u^2 v$ 135. $xy + z^2$
104. $-9.4 z^{-10}$ 120. $12 x^0$ 136. $-3x^2 - 3x$

กระดาษคำตอบแบบประมาณค่าความยากของตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียล

ชื่อ.....โรงเรียน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2530 คะแนนรวมที่ได้

-
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. | 21. | 41. | 61. |
| 2. | 22. | 42. | 62. |
| 3. | 23. | 43. | 63. |
| 4. | 24. | 44. | 64. |
| 5. | 25. | 45. | 65. |
| 6. | 26. | 46. | 66. |
| 7. | 27. | 47. | 67. |
| 8. | 28. | 48. | 68. |
| 9. | 29. | 49. | 69. |
| 10. | 30. | 50. | 70. |
| 11. | 31. | 51. | 71. |
| 12. | 32. | 52. | 72. |
| 13. | 33. | 53. | 73. |
| 14. | 34. | 54. | 74. |
| 15. | 35. | 55. | 75. |
| 16. | 36. | 56. | 76. |
| 17. | 37. | 57. | 77. |
| 18. | 38. | 58. | 78. |
| 19. | 39. | 59. | 79. |
| 20. | 40. | 60. | 80. |

81.	101.	121.	141.
82.	102.	122.	142.
83.	103.	123.	143.
84.	104.	124.	144.
85.	105.	125.	145.
86.	106.	126.	146.
87.	107.	127.	147.
88.	108.	128.	148.
89.	109.	129.	149.
90.	110.	130.	150.
91.	111.	131.	
92.	112.	132.	
93.	113.	133.	
94.	114.	134.	
95.	115.	135.	
96.	116.	136.	
97.	117.	137.	
98.	118.	138.	
99.	119.	139.	
100.	120.	140.	

เฉลยคำตอบแบบประมาณค่าความยากของตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียล

1. ✓	21. ✓	41. ✓	61. ✓
2. ✓	22. ✓	42. ✗	62. ✗
3. ✓	23. ✓	43. ✗	63. ✗
4. ✗	24. ✗	44. ✗	64. ✓
5. ✗	25. ✗	45. ✓	65. ✓
6. ✓	26. ✗	46. ✓	66. ✓
7. ✗	27. ✗	47. ✗	67. ✓
8. ✗	28. ✗	48. ✓	68. ✓
9. ✗	29. ✗	49. ✓	69. ✗
10. ✓	30. ✓	50. ✓	70. ✗
11. ✓	31. ✓	51. ✗	71. ✓
12. ✗	32. ✓	52. ✗	72. ✓
13. ✓	33. ✓	53. ✓	73. ✓
14. ✓	34. ✗	54. ✓	74. ✗
15. ✓	35. ✓	55. ✓	75. ✗
16. ✓	36. ✗	56. ✓	76. ✗
17. ✗	37. ✓	57. ✗	77. ✗
18. ✗	38. ✓	58. ✗	78. ✗
19. ✗	39. ✓	59. ✓	79. ✓
20. ✗	40. ✗	60. ✓	80. ✓

81. X	101. X	121. X	141. ✓
82. ✓	102. X	122. X	142. ✓
83. ✓	103. X	123. X	143. X
84. ✓	104. X	124. ✓	144. ✓
85. ✓	105. ✓	125. ✓	145. ✓
86. X	106. ✓	126. ✓	146. X
87. X	107. ✓	127. X	147. ✓
88. X	108. ✓	128. X	148. ✓
89. ✓	109. X	129. ✓	149. X
90. ✓	110. X	130. ✓	150. ✓
91. ✓	111. X	131. ✓	
92. ✓	112. X	132. X	
93. ✓	113. X	133. X	
94. X	114. ✓	134. ✓	
95. X	115. ✓	135. X	
96. X	116. ✓	136. X	
97. ✓	117. ✓	137. ✓	
98. ✓	118. ✓	138. X	
99. ✓	119. ✓	139. X	
100. ✓	120. ✓	140. X	

ตาราง 17 ค่าความยาก (P) ของตัวอย่างของมโนทัศน์โมโนเมียลแต่ละข้อ

ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P	ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P
1.	30	1.00	20.	24	0.80
2.	11	0.37	21.	4	0.13
3.	6	0.20	22.	25	0.83
4.	13	0.43	23.	7	0.23
5.	25	0.83	24.	6	0.20
6.	21	0.70	25.	20	0.66
7.	8	0.27	26.	23	0.77
8.	6	0.20	27.	23	0.77
9.	23	0.77	28.	14	0.47
10.	15	0.50	29.	15	0.50
11.	9	0.30	30.	9	0.30
12.	21	0.70	31.	11	0.37
13.	16	0.53	32.	12	0.40
14.	28	0.93	33.	28	0.93
15.	4	0.13	34.	22	0.73
16.	25	0.83	35.	18	0.60
17.	19	0.63	36.	24	0.80
18.	13	0.43	37.	12	0.40
19.	16	0.53	38.	20	0.67

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P	ข้อ ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P
39.	25	0.80	58.	12	0.40
40.	6	0.20	59.	24	0.80
41.	26	0.87	60.	15	0.50
42.	22	0.73	61.	11	0.37
43.	15	0.50	62.	14	0.47
44.	24	0.80	63.	22	0.73
45.	12	0.40	64.	5	0.17
46.	10	0.33	65.	16	0.53
47.	17	0.57	66.	23	0.77
48.	17	0.57	67.	15	0.50
49.	16	0.53	68.	24	0.80
50.	13	0.43	69.	21	0.70
51.	20	0.67	70.	1	0.03
52.	4	0.13	71.	14	0.47
53.	24	0.80	72.	14	0.47
54.	11	0.37	73.	23	0.77
55.	5	0.17	74.	10	0.33
56.	7	0.23	75.	13	0.43
57.	1	0.03	76.	21	0.70

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P	ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P
77.	13	0.43	97.	24	0.80
78.	12	0.40	98.	15	0.50
79.	22	0.73	99.	14	0.47
80.	25	0.83	100.	23	0.77
81.	10	0.33	101.	8	0.27
82.	10	0.33	102.	12	0.40
83.	22	0.73	103.	2	0.07
84.	25	0.83	104.	25	0.83
85.	22	0.73	105.	6	0.20
86.	13	0.43	106.	11	0.37
87.	11	0.37	107.	8	0.27
88.	20	0.67	108.	7	0.23
89.	13	0.43	109.	9	0.30
90.	23	0.77	110.	1	0.03
91.	4	0.13	111.	20	0.67
92.	27	0.90	112.	1	0.03
93.	25	0.83	113.	14	0.47
94.	22	0.73	114.	24	0.80
95.	4	0.13	115.	22	0.73
96.	1	0.03	116.	26	0.87

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P	ข้อที่	จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูก	P
117.	10	0.33	134.	27	0.90
118.	15	0.50	135.	10	0.33
119.	26	0.87	136.	15	0.50
120.	25	0.83	137.	20	0.67
121.	21	0.70	138.	12	0.40
122.	23	0.77	139.	24	0.80
123.	9	0.30	140.	0	0.00
124.	29	0.97	141.	27	0.90
125.	16	0.53	142.	21	0.70
126.	8	0.27	143.	21	0.70
127.	19	0.63	144.	15	0.50
128.	23	0.77	145.	7	0.23
129.	15	0.50	146.	14	0.47
130.	23	0.77	147.	16	0.53
131.	20	0.67	148.	27	0.90
132.	24	0.80	149.	20	0.67
133.	22	0.73	150.	23	0.77