

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย มีดังนี้

1. อาจารย์สมมาตร มานะกล้า หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี
2. อาจารย์ช่วง ชุตินากุล ศึกษาพิเศษ 8
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี
3. อาจารย์มะลิ ทิพนดนตรี ศึกษาพิเศษ 7
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี
4. อาจารย์ธีรพงษ์ แสงแก้ว ศึกษาพิเศษ 7
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี
5. อาจารย์ละออ ภูวิภิรมณ์ ศึกษาพิเศษ 7
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี

ภาคผนวก 2
การหาคุณภาพของเครื่องมือ

ตาราง 8 · ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อคำถาม	ผลการตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80

ตาราง 9 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.74	.28
2	.68	.33
3	.75	.30
4	.75	.30
5	.58	.46
6	.65	.50
7	.68	.45
8	.68	.40
9	.73	.45
10	.68	.65
11	.60	.50
12	.70	.60
13	.70	.60
14	.70	.50
15	.70	.35
16	.73	.30
17	.80	.40
18	.65	.35
19	.55	.40
20	.75	.50

ค่าความเชื่อมั่น (KR20) = .87

ภาคผนวก 3

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตาราง 10 คะแนนแบบฝึกหัดและประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คะแนนแบบทดสอบ
หลังเรียนและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ในการทดสอบประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
1	8	18
2	8	19
3	9	15
4	9	17
5	8	19
6	8	17
7	8	17
8	9	16
9	8	16
10	8	18
11	6	19
12	7	19
13	9	18
14	8	17
15	7	18
16	8	19
17	8	17
18	8	19
19	8	18
20	8	17
21	9	18
22	9	15
23	8	18
24	9	17
25	8	17
26	9	16
27	9	17
28	8	17
29	9	18
30	8	16
รวม	246 $E_1 = 82$	522 $E_2 = 87$

ตาราง 11 คะแนนแบบฝึกหัดและประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
1	9	18
2	10	19
3	9	15
4	9	17
5	8	19
6	8	17
7	8	17
8	9	16
9	8	18
10	8	18
11	7	19
12	8	19
13	9	18
14	8	17
15	7	19
16	8	19
17	8	17
18	8	19
19	8	18
20	8	17
21	9	18
22	9	17
23	8	18
24	9	17
25	8	17
26	9	16
27	9	17
28	8	19
29	9	18
30	8	17
รวม	251 $E_1 = 84$	530 $E_2 = 88$

ภาคผนวก 4
คะแนนที่ได้จากการทดลอง

ตาราง 12 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาทั้ง 2 แบบ

วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย			วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย		
คนที่	ความสามารถสูง	ความสามารถต่ำ	คนที่	ความสามารถสูง	ความสามารถต่ำ
1	18	17	1	18	18
2	19	18	2	18	18
3	20	15	3	20	17
4	17	17	4	20	20
5	16	16	5	18	20
6	18	17	6	19	18
7	19	17	7	17	16
8	19	18	8	18	19
9	18	16	9	18	18
10	18	18	10	20	17
11	19	17	11	20	16
12	17	16	12	20	18
13	19	18	13	18	17
14	18	15	14	20	19
15	20	16	15	19	19
n	15	15	n	15	15
$\sum X$	275	283	$\sum X$	251	268
$\sum X^2$	75,625	80,089	$\sum X^2$	63,001	71,824
\bar{X}	18.33	18.87	\bar{X}	16.73	17.87
S.D.	1.11	1.06	S.D.	1.03	1.36
S.D. ²	1.24	1.12	S.D. ²	1.07	1.84

ตาราง 13 คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาทั้ง 2 แบบ

วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย			วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย		
คนที่	ความสามารถสูง	ความสามารถต่ำ	คนที่	ความสามารถสูง	ความสามารถต่ำ
1	-1	-2	1	-2	-2
2	-1	-3	2	-3	-2
3	-2	-2	3	-3	-2
4	-2	-2	4	-2	-2
5	0	-1	5	-1	-2
6	0	-2	6	-2	-1
7	-1	1	7	1	-3
8	0	-3	8	-2	-1
9	0	-2	9	-2	-3
10	-1	-2	10	-4	-1
11	-1	-2	11	-2	-1
12	-1	-2	12	-2	-3
13	-1	-2	13	-2	-2
14	-2	-2	14	-2	-3
15	-2	0	15	-2	-3
n	15	15	n	15	15
$\sum X$	-15	-18	$\sum X$	-30	-31
$\sum X^2$	225	324	$\sum X^2$	900	961
\bar{X}	-1.0	-1.20	\bar{X}	-2.0	-2.07
S.D.	0.76	1.21	S.D.	1.07	0.80
S.D. ²	0.57	1.46	S.D. ²	2.14	0.63

ภาคผนวก 5
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

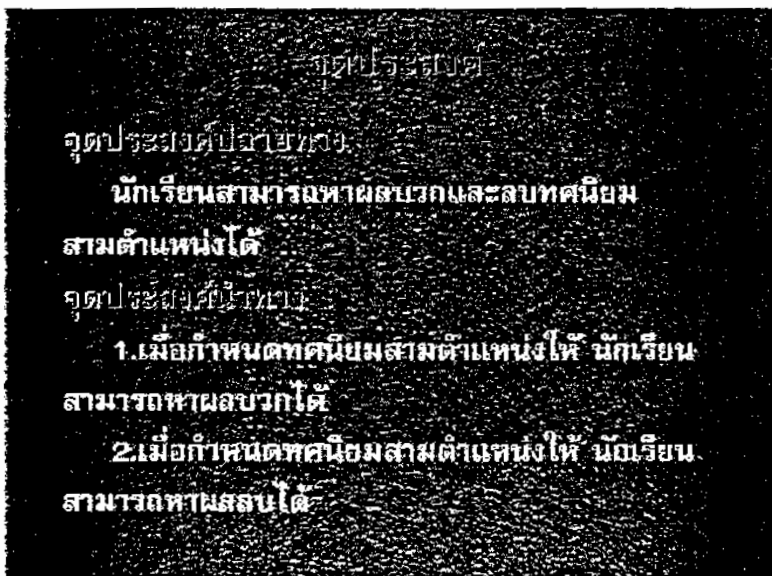
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอุโมงค์
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนิรนัย
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอุปนัย



1



2

3

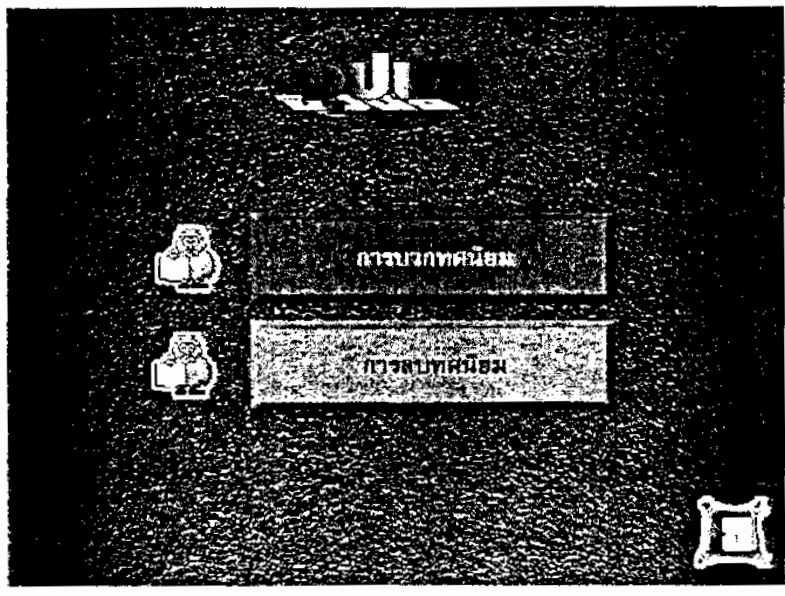


ให้นักเรียนพิมพ์ชื่อของนักเรียน... แล้วกดปุ่ม Enter... ค่ะ

4



5

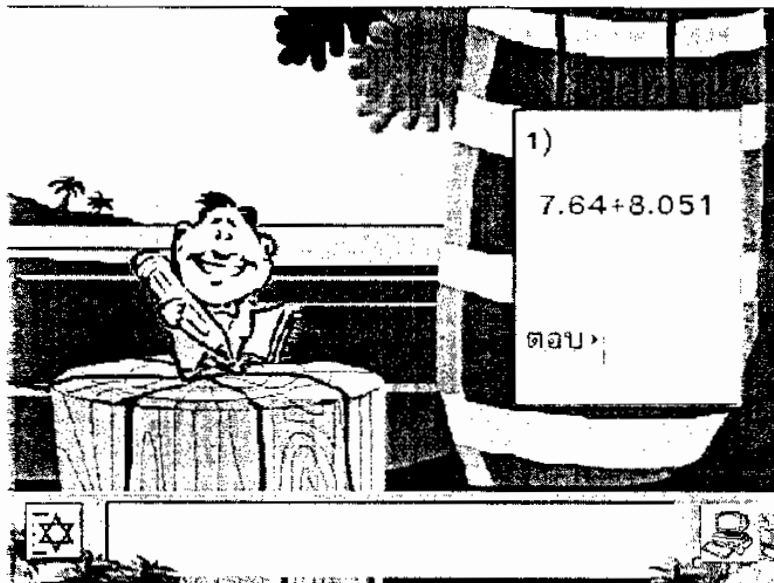


ให้นักเรียนเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนค่ะ

6



ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้อง



- ข้อ 1. $7.64+8.051$ เท่ากับเท่าไรคะ
 ตอบถูก 15.691 มีเสียงปรบมือ
 ตอบผิด ไปเลยยกออกไป

$7.64+8.051$

1. การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ต้องตั้งจุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ต้องบวกจำนวนจากตัวเลขหลักสุดท้ายก่อนเสมอ

เลข

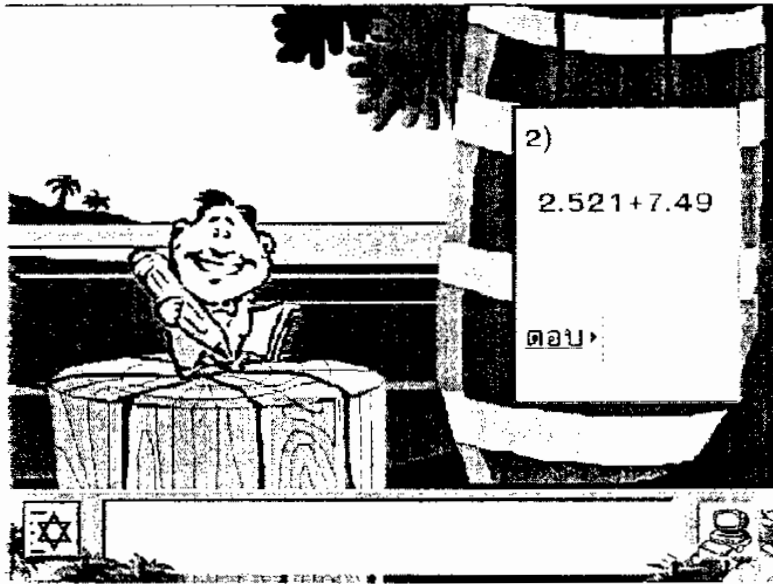
$7.64+8.051$

$$\begin{array}{r} 7.640 \\ + 8.051 \\ \hline 15.691 \end{array}$$

ตอบ ๑๕.๖๙๑

คลิกเมาส์

นำ 7.64 มาเป็นตัวตั้ง 8.051 มาเป็นตัวบวก
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 เนื่องจาก ตัวตั้งมีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง จึงต้องเพิ่ม ๐ ในตำแหน่ง 3 อีก 1 ตำแหน่ง
 เพื่อให้เท่ากับตัวบวกและเริ่มบวกทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 15.691



ข้อ 2. $2.521 + 7.49$ เท่ากับเท่าไรห้คะ
 ตอบถูก 10.011 มีเสียงปรบมือ
 ตอบผิด ไปเฉลยกรอบถัดไป

2.521 + 7.49

- การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
 ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
- การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
 ต้องบวกจำนวนจากตัวเลขหลัก
 สุดท้ายที่ยกกันเสมอ

เฉลย

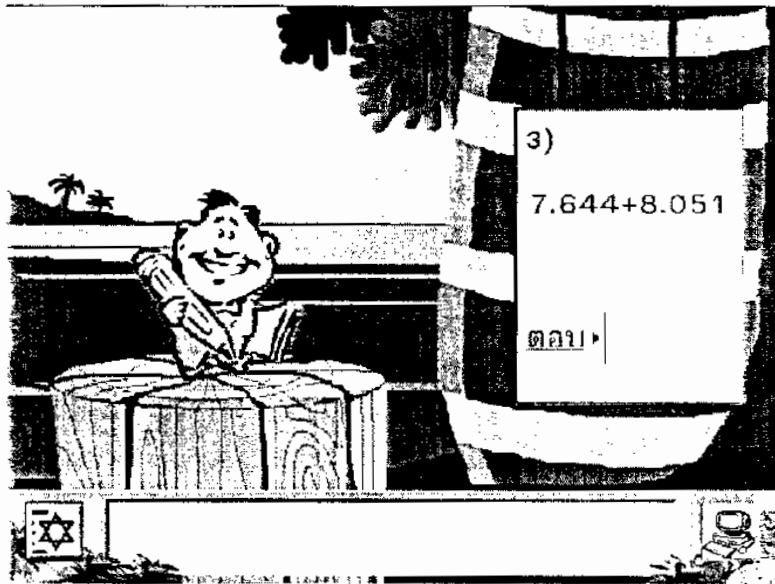
$$\begin{array}{r} 2.521 \\ + 7.490 \\ \hline 10.011 \end{array}$$

ตอบ ๑๐.๐๑๑

คลิกเมาส์

นำ 2.521 มาเป็นตัวตั้ง 7.49 มาเป็นตัวบวก
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 เนื่องจาก ตัวบวกมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง จึงต้องเพิ่ม 0 ในตำแหน่ง 3 อีก 1 ตำแหน่ง
 เพื่อให้เท่ากับตัวตั้ง และเริ่มบวกทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 10.011

11



ข้อ 3. $7.644+8.051$ เท่ากับเท่าไรคะ
 จอบถูก 15.695 มีเสียงปรบมือ
 ขอบผิด ไปเลยกรอบถัดไป

12

7.644+8.051

- การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
- การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องบวกจำนวนจากตัวเลขหลัก
สุดท้ายก่อนเสมอ

เฉลย

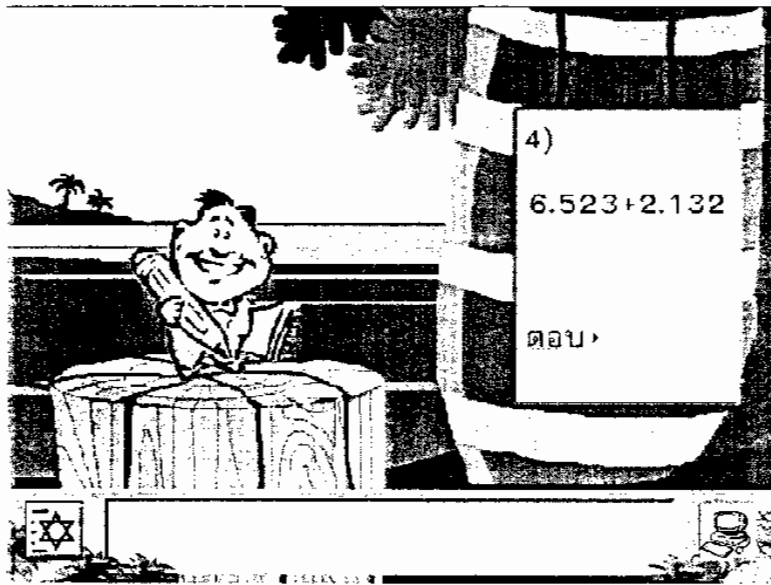
$$\begin{array}{r} 7.644 \\ + 8.051 \\ \hline 15.695 \end{array}$$

ตอบ ๑๕.๖๙๕

คลิกเมาส์

นำ 7.644 มาเป็นตัวตั้ง 8.051 มาเป็นตัวบวก
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 ให้บวกทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 15.695

13



ข้อ 4. $6.523 + 2.132$ เท่ากับเท่าไรค่ะ

ตอบถูก 8.655 มีเสียงปรบมือ

ตอบผิด ไปเลยยกروبถัดไป

6.523+2.132

- การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ตั้งจุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
- การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องบวกจำนวนจากตัวเลขหลัก
สุดท้ายก่อนเสมอ

ผล
 $6.523 + 2.132$
 $\underline{2.132}^+$
 8.655
 ตอบ 8.655

คลิกเมาส์

14

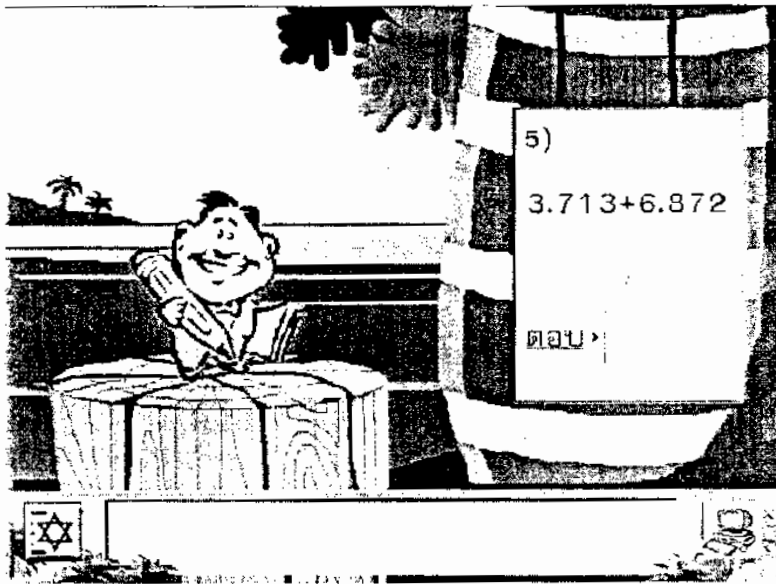
นำ 6.523 มาเป็นตัวตั้ง 2.132 มาเป็นตัวบวก

โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน

ให้บวกทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน

จะได้เท่ากับ 8.655

15



ข้อ 5. $3.713+6.872$ เท่ากับเท่าไรห๊ะ
 ตอบถูก 10.585 มีเสียงปรบมือ
 ตอบผิด ไปเลยกรอถัดไป

16

3.713+6.872

1. การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
 ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
 ต้องบวกจำนวนจากตัวเลขหลัก
 สุดท้ายก่อนเสมอ

3 713
 + 6 872

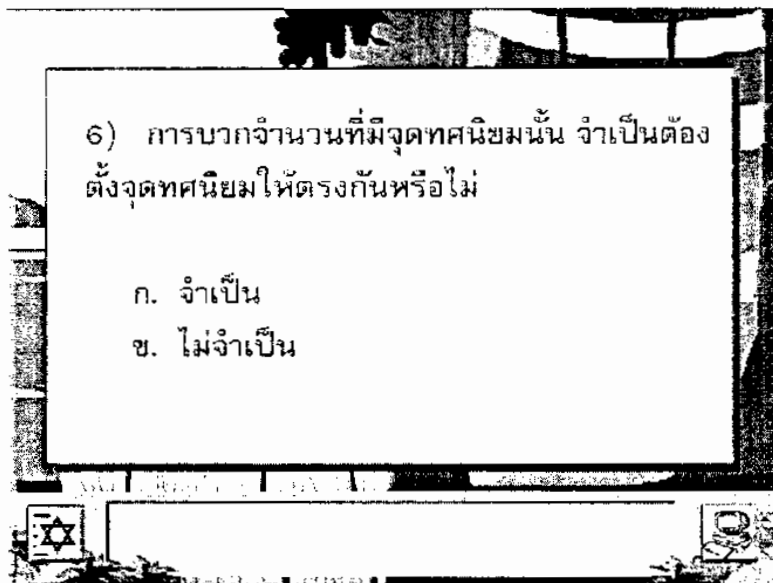
 10.585

ตอบ ๑๐.๕๘๕

คลิกเมาส์

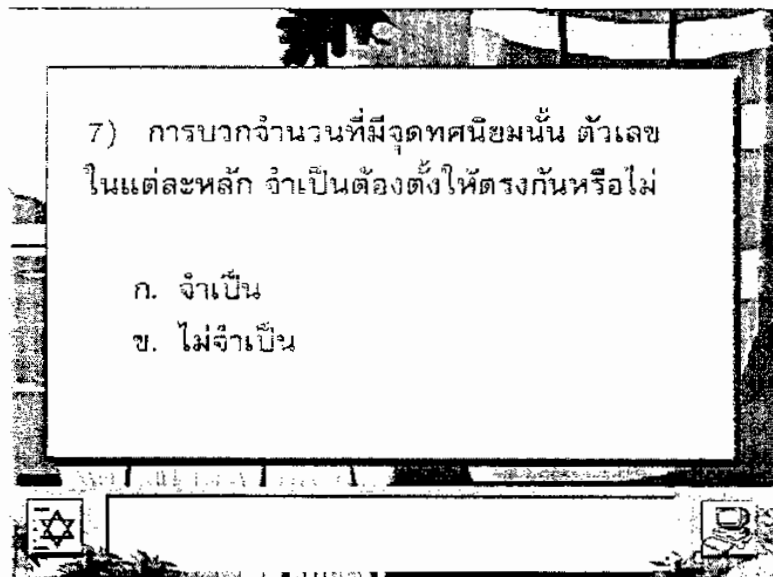
นำ 3.713 มาเป็นตัวตั้ง 6.872 มาเป็นตัวบวก
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 ให้บวกทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 10.585

17



การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น จำเป็นต้อง ตั้งจุดทศนิยมให้ตรงกันหรือไม่

18



การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ตัวเลข ในแต่ละหลัก จำเป็นต้องตั้งให้ตรงกันหรือไม่

19

8) การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ควรบวก
จำนวนจากตัวเลขหลักใดก่อน

- ก. ตัวเลขที่อยู่หลักสุดท้าย
ข. ตัวเลขที่อยู่หลักแรก

การบวกจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ควรบวก จำนวนจากตัวเลขหลักใดก่อน

20

9) การวางตำแหน่งจุดทศนิยมในข้อใด
วางได้ถูกต้อง

ก.	$\begin{array}{r} 11.25 \\ + 7.5 \\ \hline 19.80 \end{array}$	ข.	$\begin{array}{r} 19.75 \\ + 8.25 \\ \hline 28.00 \end{array}$
----	---	----	--

การวางตำแหน่งจุดทศนิยมในข้อใดวางได้ถูกต้อง

21

10) การวางตำแหน่งจุดทศนิยมในข้อใด
วางได้ถูกต้อง

$\begin{array}{r} 10.24 \\ \text{ก. } \underline{9.708} \\ \hline 19.948 \end{array}$	$\begin{array}{r} 15.284 \\ \text{ข. } \underline{6.742} \\ \hline 22.062 \end{array}$
---	--

การวางตำแหน่งจุดทศนิยมในข้อใดวางได้ถูกต้อง

22

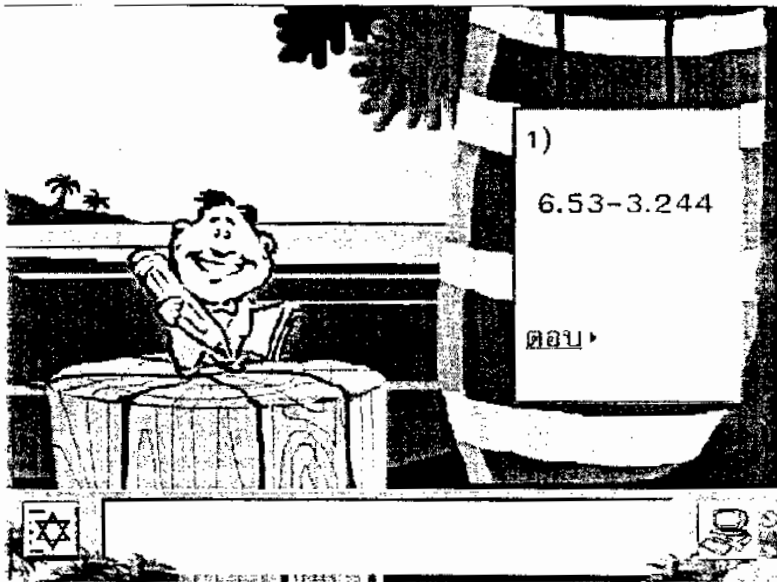
นักเรียนได้คะแนนในบทเรียนเรื่อง
การบวกทศนิยม เป็นคะแนนรวม 5 คะแนน



ให้นักเรียนเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนค่ะ



ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้อง



- ข้อ 1. 6.53-3.244 เท่ากับเท่าไรคะ
ตอบถูก 3.286 มีเสียงปรบมือ
ฮอบบิต ไปเลยกรอบถัดไป

6.53-3.244

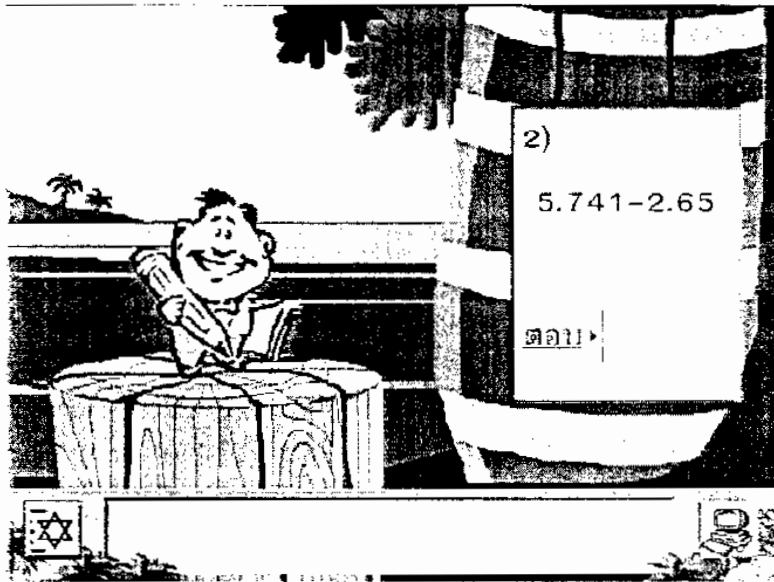
1. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ต้องลบจำนวนจากตัวเลขหลัก สดท้ายก่อนเสมอ

คลิกเมาส์

ตอบ ๓.๒๘๖

- นำ 6.53 มาเป็นตัวตั้ง 3.244 มาเป็นตัวลบ
โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
เนื่องจาก ตัวตั้งมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง จึงต้องเพิ่ม 0 ในตำแหน่ง ๐ อีก 1 ตำแหน่ง
เพื่อให้เท่ากับตัวลบ และเริ่มลบทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
จะได้เท่ากับ 3.286

27



ข้อ 2. 5.741-2.65 เท่ากับเท่าไรค่ะ
 ตอบถูก 3.091 มีเสียงปรบมือ
 ตอบผิด ไปเฉลยกรอบถัดไป

28

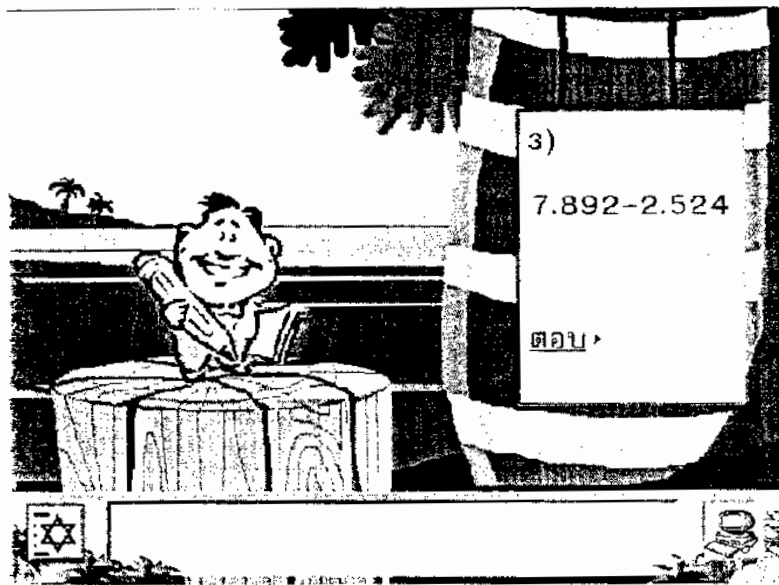
5.741-2.65

1. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องลบจำนวนจากตัวเลขหลัก
จุดทศนิยมก่อนเสมอ

คลิกเมาส์

นำ 5.741 มาเป็นตัวตั้ง 2.65 มาเป็นตัวลบ
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 เนื่องจาก ตัวลบมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง จึงต้องเพิ่ม 0 ในตำแหน่ง 3 อีก 1 ตำแหน่ง
 เพื่อให้เท่ากับตัวตั้ง และเริ่มลบทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 3.091

29



- ข้อ 3. 7.892-2.524 เท่ากับเท่าไรคะ
 ตอบถูก 5.368 มีเสียงปรบมือ
 ตอนผิด ไปเลยกรอบถัดไป

30

7.892-2.524

1. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องลบจำนวนจากตัวเลขหลัก
สุดท้ายก่อนเสมอ

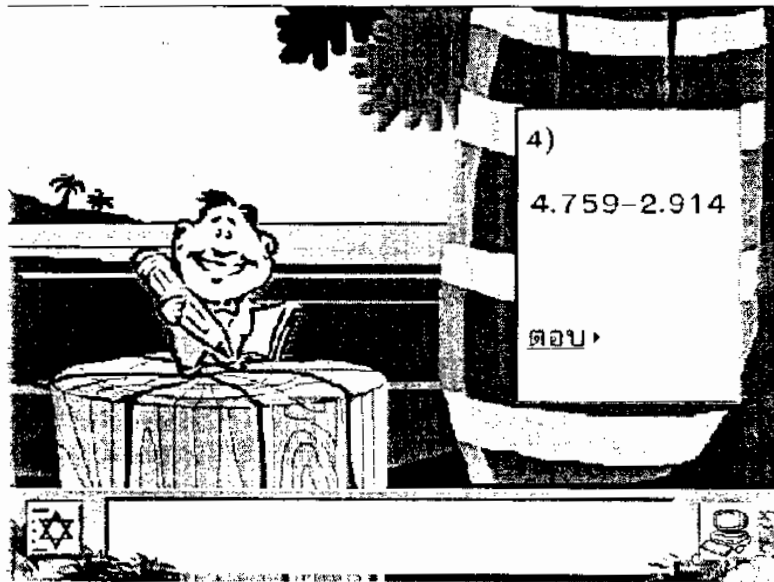
คลิกเม้าส์

ผล
7.892-2.524
7.892
- 2.524

5.368
ตอบ ๕.๓๖๘

- นำ 7.892 มาเป็นตัวตั้ง 2.524 มาเป็นตัวลบ
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 ให้ลบทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 5.368

31



ข้อ 4. 4.759-2.914 เท่ากับเท่าไรค่ะ
 ตอบถูก 1.345 มีเสียงปรบมือ
 ตอบผิด ไปเฉลยกรอกลัดไป

32

 An illustration of a sign with the title 'เฉลย' (Answer). It shows the calculation:

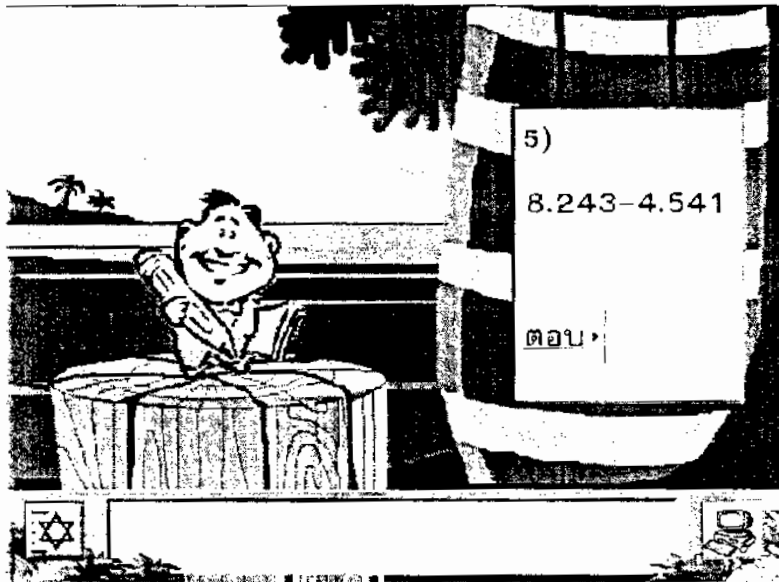
$$\begin{array}{r} 4.759 \\ - 2.914 \\ \hline 1.845 \end{array}$$
 Below the calculation, it says 'ตอบ ๑.๘๔๕'. To the left of the sign, there are instructions:

1. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น ต้องลบจำนวนจากตัวเลขหลักสุดท้ายก่อนเสมอ

 At the bottom of the sign, it says 'คลิกเมาส์'.

นำ 4.759 มาเป็นตัวตั้ง 2.914 มาเป็นตัวลบ
 โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียก่อน
 ให้ลบทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน
 จะได้เท่ากับ 1.345

33



ข้อ 5. 8.243-4.541 เท่ากับเท่าไรค่ะ

ตอบถูก 3.702 มีเสียงปรบมือ

ตอบผิด ไปเฉลยกรอบถัดไป

8.243-4.541

1. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องตั้ง จุดทศนิยมให้ตรงกันก่อน
2. การลบจำนวนที่มีจุดทศนิยมนั้น
ต้องลบจำนวนจากตัวเลขหลัก
สุดท้ายก่อนเสมอ

เฉลย

8.243-4.541

$$\begin{array}{r} 8.243 \\ -4.541 \\ \hline 3.702 \end{array}$$

ตอบ 3.702

คลิกเมาส์

34

นำ 8.243 มาเป็นตัวตั้ง

4.541 มาเป็นตัวลบ

โดยตั้งให้จุดทศนิยมตรงกันเสียงก่อน

ให้ลบทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักสุดท้ายก่อน

จะได้เท่ากับ 3.702