

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 12 แสดงค่าความยากง่าย ความอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 13 คะแนนของนักศึกษาจากการทดลองขั้นการทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ตารางที่ 14 คะแนนของนักศึกษาจากการทดลองกลุ่มย่อย

ตารางที่ 15 คะแนนของนักศึกษาจากการทดลองภาคปฏิบัติการ

ตารางที่ 16 การประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ตารางที่ 17 การประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ 10 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ จำแนกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและระดับการวัดผล
พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive)

หัวข้อเนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับการวัด						จำนวนข้อ	น้ำหนัก (ร้อยละ)
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประมาณค่า		
1. ลักษณะของไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	1.1 บอกความหมายของอธิบายลักษณะของไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	2	-	-	-	-	-	3	10.00
	1.2 บอกลักษณะสมบัติของวงจรไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	1	-	-	-	-	-		
2. รีจิสเตอร์สำหรับเก็บค่าเวลาไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	2.1 บอกลักษณะสมบัติของ รีจิสเตอร์สำหรับเก็บค่าเวลา ไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	1	-	-	-	-	-	1	5.00
3. รีจิสเตอร์ควบคุม ไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	3.1 บอกลักษณะสมบัติของ รีจิสเตอร์ควบคุม ไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	3	-	-	-	-	-	9	30.00
	3.2 บอกหน้าที่ของแต่ละบิตในรีจิสเตอร์ควบคุมไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	6	-	-	-	-	-		
4. วงจรควบคุมไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	4.1 อธิบายการทำงานของวงจรควบคุมไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	-	1	-	-	-	-	1	5.00
5. โหมดของไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	5.1 อธิบายโหมดของ ไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ทั้ง 4 โหมดได้	-	6	-	-	-	-	6	20.00
6.การคำนวณค่าเวลาของไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	6.1 คำนวณค่าเวลาของ ไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	-	2	-	-	-	-	2	7.00
7. การเขียนโปรแกรมไทมเมอร์ เคาน์เตอร์	7.1 เขียนโปรแกรมการใช้งานของไทมเมอร์ เคาน์เตอร์ ได้	-	-	8	-	-	-	8	23.00
รวม		13	9	8	-	-	-	30	100

จากตาราง 10 เป็นผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ ซึ่งครอบคลุมทุกจุดประสงค์ โดยสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้ดังนี้

- | | | |
|---------------------|-------|--------|
| 1. วัดความรู้ความจำ | จำนวน | 13 ข้อ |
| 2. วัดความเข้าใจ | จำนวน | 9 ข้อ |
| 3. การนำไปใช้ | จำนวน | 8 ข้อ |

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ โดยแบ่งตามหัวข้อเนื้อหาแล้ว ได้จำนวนข้อสอบดังนี้

- | | | |
|---|-------|-------|
| 1. หัวข้อ ลักษณะของ ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 3 ข้อ |
| 2. หัวข้อ รีจิสเตอร์สำหรับเก็บค่าเวลาไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 1 ข้อ |
| 3. หัวข้อ รีจิสเตอร์ควบคุมไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 9 ข้อ |
| 4. หัวข้อ วงจรควบคุม ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 1 ข้อ |
| 5. หัวข้อ โหมดของ ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 6 ข้อ |
| 6. หัวข้อ การคำนวณค่าเวลาของ ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 2 ข้อ |
| 7. หัวข้อ การเขียนโปรแกรม ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ | จำนวน | 8 ข้อ |

จำนวนข้อสอบในแต่ละหัวข้อเนื้อหา จะครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในหัวข้อนั้นๆ

ตารางที่ 11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดประสงค์ข้อที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	0	1	1	2	0.67
	2	0	1	1	2	0.67
2	3	0	1	1	2	0.67
	4	0	1	1	2	0.67
3	5	0	1	1	2	0.67
	6	1	1	1	3	1
	7	1	1	1	3	1
	8	1	1	1	3	1
	9	1	1	1	3	1
	10	1	1	1	3	1
4	11	1	1	1	3	1
	12	1	1	1	3	1
	13	1	1	1	3	1
	14	1	1	1	3	1
5	15	1	1	1	3	1
	16	1	1	0	2	0.67
	17	1	1	1	3	1
	18	1	1	1	3	1
	19	1	1	1	3	1
	20	1	1	1	3	1
6	21	1	1	1	3	1
	22	1	1	1	3	1
	23	1	1	1	3	1
	24	1	1	0	2	0.67
	25	1	1	0	2	0.67
	26	1	1	1	3	1
	27	1	1	1	3	1
	28	1	1	0	2	0.67
7	29	1	1	1	3	1
	30	1	1	1	3	1
	31	1	1	1	3	1
	32	1	1	1	3	1
	33	1	1	1	3	1

ตารางที่ 11(ต่อ)

จุดประสงค์ข้อที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	34	1	1	1	3	1
	35	1	1	1	3	1
	36	1	1	1	3	1
	37	1	1	1	3	1
	38	1	1	1	3	1
8	39	1	1	1	3	1
	40	1	1	1	3	1
	41	1	1	1	3	1
	42	1	1	1	3	1
	43	1	1	1	3	1
	44	1	1	1	3	1
9	45	1	1	1	3	1
	46	1	1	1	3	1
	47	1	1	1	3	1
	48	1	1	1	3	1
	49	1	1	1	3	1
	50	1	1	1	3	1
	51	1	1	1	3	1
	52	1	1	1	3	1
	53	1	1	1	3	1
	54	1	1	1	3	1
	55	1	1	1	3	1
	56	1	1	1	3	1
	57	1	1	1	3	1
	58	1	1	1	3	1
	59	1	1	1	3	1
	60	1	1	1	3	1

ตารางที่ 12 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบ	กลุ่มอ่อนตอบ	จำนวนคนตอบถูก	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	19	11	30	0.75	0.40
2	19	13	32	0.80	0.30
3	19	13	32	0.80	0.30
4	15	10	25	0.63	0.25
5	17	11	28	0.70	0.30
6	16	10	26	0.65	0.30
7	16	6	22	0.55	0.50
8	19	13	32	0.80	0.30
9	15	9	24	0.60	0.30
10	18	14	32	0.80	0.20
11	20	12	32	0.80	0.40
12	17	11	28	0.70	0.30
13	16	11	27	0.68	0.25
14	19	13	32	0.80	0.30
15	18	14	32	0.80	0.20
16	18	11	29	0.73	0.35
17	16	12	28	0.70	0.20
18	18	8	26	0.65	0.50
19	12	1	13	0.33	0.65
20	12	7	19	0.48	0.25
21	15	11	26	0.65	0.20
22	16	12	28	0.70	0.20
23	18	12	30	0.75	0.30
24	15	10	25	0.63	0.25
25	15	5	20	0.50	0.50
26	10	6	16	0.40	0.20
27	19	13	32	0.80	0.30
28	17	13	30	0.75	0.20
29	17	9	22	0.55	0.20
30	10	4	15	0.83	0.35

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	A1	.7500	.4385	40.0
2.	A2	.8000	.4051	40.0
3.	A3	.8000	.4051	40.0
4.	A4	.6250	.4903	40.0
5.	A5	.7000	.4641	40.0
6.	A6	.6500	.4830	40.0
7.	A7	.5500	.5038	40.0
8.	A8	.8000	.4051	40.0
9.	A9	.6000	.4961	40.0
10.	A10	.8000	.4229	40.0
11.	A11	.8000	.3848	40.0
12.	A12	.7000	.4641	40.0
13.	A13	.6750	.4743	40.0
14.	A14	.8000	.4051	40.0
15.	A15	.8000	.4051	40.0
16.	A16	.7250	.4522	40.0
17.	A17	.7000	.4641	40.0
18.	A18	.6500	.4830	40.0
19.	A19	.3500	.4830	40.0
20.	A20	.4750	.5057	40.0
21.	A21	.6500	.4830	40.0
22.	A22	.7000	.4641	40.0
23.	A23	.7500	.4385	40.0
24.	A24	.6250	.4903	40.0
25.	A25	.5000	.5064	40.0
26.	A26	.4000	.4961	40.0
27.	A27	.8000	.4051	40.0
28.	A28	.7500	.4385	40.0
29.	A29	.5500	.5038	40.0
30.	A30	.3750	.4903	40.0

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	N of
SCALE	19.8500	26.0795	5.1068	Variables 30

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
A1	19.1000	24.4513	.3311	.7750
A2	19.0500	24.6641	.3110	.7761
A3	19.0500	25.2282	.2689	.7819
A4	19.2250	24.5891	.2571	.7785
A5	19.1500	24.5410	.2877	.7770
A6	19.2000	24.5744	.2656	.7781
A7	19.3000	23.6000	.4547	.7683
A8	19.0500	24.9205	.2460	.7788
A9	19.2500	24.2436	.3254	.7751
A10	19.0750	25.0455	.2020	.7807
A11	19.0250	24.4353	.3933	.7730
A12	19.1500	24.4385	.3107	.7759
A13	19.1750	24.7635	.2311	.7797
A14	19.0500	24.6128	.3241	.7756
A15	19.0500	24.6641	.3110	.7761
A16	19.1250	24.4199	.3256	.7752
A17	19.1500	24.5923	.2763	.7775
A18	19.2000	23.4974	.5015	.7663
A19	19.5000	23.2308	.5617	.7632
A20	19.3750	24.4455	.2756	.7777
A21	19.2000	25.3436	.2033	.7809
A22	19.1500	24.6436	.2649	.7781
A23	19.1000	24.5026	.3189	.7756
A24	19.2250	24.5891	.2571	.7785
A25	19.3500	23.6692	.4371	.7692
A26	19.4500	24.6641	.2373	.7796
A27	19.0500	24.9205	.2460	.7708
A28	19.1000	25.4769	.2927	.7805
A29	19.3000	25.3436	.2950	.7800
A30	19.4750	24.4609	.2842	.7772

Reliability Coefficients

N of Cases = 40.0

N of Items = 30

Alpha = .7828

ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไทเมอร์ เคาน์เตอร์

ตารางที่ 13 คะแนนของนักศึกษาจากการทดลองขึ้นทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	ชั้น	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							รวม	%	แบบทดสอบ หลังเรียน	%
		1	2	3	4	5	6	7				
กลุ่มอ่อน												
1	ปวส 2	3	4	3	3	4	3	3	23	65.71	19	63.33
กลุ่มปานกลาง												
2	ปวส 2	3	4	4	4	4	3	4	26	74.29	22	73.33
กลุ่มอ่อน												
3	ปวส 2	4	5	3	4	5	5	4	30	85.71	25	83.33
รวม									79	225.71	66	219.99
เฉลี่ย									26.33	75.24	22.00	73.33

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นการทดสอบภาคสนามแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด = 3 คน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน = 79 คะแนน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน = 66 คะแนน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน = 35 คะแนน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน = 30 คะแนน

$$\text{หา } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{79}{3} = 26.33 \text{ คะแนน}$$

$$\text{หา } \bar{F} = \frac{\sum F}{N} = \frac{66}{3} = 22.00 \text{ คะแนน}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} E1 &= \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\ &= \frac{26.33}{35} \times 100 \\ &= 75.24 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} E2 &= \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\ &= \frac{22.00}{30} \times 100 \\ &= 73.33 \end{aligned}$$

ได้ $E1 = 75.24$ และ $E2 = 73.33$

ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไทเมอร์ เคนเตอร์

ตารางที่ 14 คะแนนของนักศึกษาจากการทดลองกลุ่มย่อย

คนที่	ชั้น	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							รวม	%	แบบทดสอบ หลังเรียน	%
		1	2	3	4	5	6	7				
กลุ่มก่อนเ	ปวส 2	4	4	4	3	4	4	3	26	74.29	20	66.67
2	ปวส 2	5	3	4	4	4	3	3	26	74.29	22	73.33
3	ปวส 2	4	4	3	3	3	4	3	24	68.57	19	63.33
กลุ่มปาน กลาง												
1	ปวส 2	5	4	5	4	3	4	3	28	80.00	23	76.67
2	ปวส 2	4	4	4	4	3	4	3	26	74.29	21	70.00
3	ปวส 2	4	4	4	3	3	4	3	25	71.43	20	66.67

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	ชั้น	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							รวม	%	แบบทดสอบ หลังเรียน	%
		1	2	3	4	5	6	7				
กลุ่มเก่ง												
1	ปวส 2	5	4	4	4	4	4	3	28	80.00	24	80.00
2	ปวส 2	5	5	4	4	4	4	3	29	82.86	25	83.33
3	ปวส 2	4	4	3	4	4	4	3	26	74.29	22	73.33
รวม									238	680.02	196	653.33
เฉลี่ย									26.44	75.54	21.78	72.59

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นการทดสอบกลุ่มย่อย

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด = 9 คน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน = 238 คะแนน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน = 196 คะแนน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน = 35 คะแนน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน = 30 คะแนน

$$\text{หา } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{238}{9} = 26.44 \text{ คะแนน}$$

$$\text{หา } \bar{F} = \frac{\sum F}{N} = \frac{196}{9} = 21.78 \text{ คะแนน}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} EI &= \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\ &= \frac{26.44}{35} \times 100 \\ &= 75.54 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} E2 &= \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\ &= \frac{21.78}{30} \times 100 \\ &= 72.59 \end{aligned}$$

ได้ $EI = 75.54$ และ $E2 = 72.59$

ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไทเมอร์ เคาน์เตอร์

ตารางที่ 15 คะแนนของนักศึกษาจากการทดลองภาคปฏิบัติการ

คนที่	ชั้น	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							รวม	%	แบบทดสอบ หลังเรียน	%
		1	2	3	4	5	6	7				
1	ปวส 2	5	5	5	4	5	3	3	30	85.71	26	86.67
2	ปวส 2	4	5	5	4	5	5	5	33	94.29	28	93.33
3	ปวส 2	4	4	4	2	3	2	2	21	60.00	26	86.67
4	ปวส 2	5	5	5	5	4	5	4	33	94.29	25	83.33
5	ปวส 2	5	4	5	3	2	4	4	27	77.14	22	73.33
6	ปวส 2	5	5	5	5	4	4	2	30	85.71	26	86.67
7	ปวส 2	3	4	4	4	4	4	4	27	77.14	24	80.00
8	ปวส 2	4	5	5	5	4	5	4	32	91.43	27	90.00
9	ปวส 2	5	5	5	5	4	3	3	30	85.71	26	86.67
10	ปวส 2	5	3	4	4	4	4	3	27	77.14	22	73.33

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่	ชั้น	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							รวม	%	แบบทดสอบ หลังเรียน	%
		1	2	3	4	5	6	7				
11	ปวส 2	5	5	5	5	5	4	3	32	91.43	27	90.00
12	ปวส 2	4	4	4	4	4	4	5	29	82.86	26	86.67
13	ปวส 2	5	4	4	5	4	3	5	30	85.71	24	80.00
14	ปวส 2	5	4	5	3	4	5	5	31	88.57	24	80.00
15	ปวส 2	5	5	5	4	5	5	4	33	94.29	28	93.33
16	ปวส 2	5	5	5	4	5	4	4	32	91.43	26	86.67
17	ปวส 2	5	5	5	4	5	5	4	33	94.29	23	76.67
18	ปวส 2	5	4	4	3	4	4	4	28	80.00	24	80.00
19	ปวส 2	5	5	5	2	3	5	4	29	82.86	21	70.00
20	ปวส 2	4	5	4	3	4	5	3	28	80.00	21	70.00
21	ปวส 2	5	2	5	4	3	4	3	26	74.29	20	66.67
22	ปวส 2	5	4	5	5	5	2	3	29	82.86	24	80.00
23	ปวส 2	5	5	5	5	5	4	4	33	94.29	27	90.00

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่	ชั้น	แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							รวม	%	แบบทดสอบ หลังเรียน	%
		1	2	3	4	5	6	7				
24	ปวส 2	5	5	3	4	3	3	3	26	74.29	23	76.67
25	ปวส 2	5	5	5	5	5	5	4	34	97.14	28	93.33
26	ปวส 2	4	3	5	4	5	5	3	29	82.86	22	73.33
		รวม							772	2205.73	640	2133.34
		เฉลี่ย							29.69	84.84	24.62	82.05

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นการทดลองภาคปฏิบัติการ

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด = 26 คน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน = 772 คะแนน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน = 640 คะแนน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน = 35 คะแนน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน = 30 คะแนน

$$\text{หา } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{772}{26} = 29.69 \text{ คะแนน}$$

$$\text{หา } \bar{F} = \frac{\sum F}{N} = \frac{640}{26} = 24.62 \text{ คะแนน}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} EI &= \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\ &= \frac{29.69}{35} \times 100 \\ &= 84.84 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} E2 &= \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\ &= \frac{24.62}{30} \times 100 \\ &= 82.05 \end{aligned}$$

ได้ $EI = 84.84$ และ $E2 = 82.05$

ตารางที่ 16 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาถูกต้อง	5	4	5	4.67
2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง	5	5	5	5.00
3. ตรงตามวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00
4. แบบฝึกหัดกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน	5	5	5	5.00
5. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5.00
6. เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	5	5	5	5.00
7. มีการเสริมแรงที่เหมาะสม	4	5	5	4.67
8. มีคำอธิบายและคำแนะนำในกิจกรรมต่าง ๆ	5	4	5	4.67
9. แบบฝึกหัดมีคุณค่าต่อผู้เรียน	4	5	5	4.67
10. เนื้อหายาก-ง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4.67
คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับดีมาก				
ด้านคุณภาพการสอน				
1. การมีส่วนร่วมของผู้เรียนกับบทเรียน	5	5	5	5.00
2. สามารถเน้นเนื้อหาสำคัญให้เข้าใจและจำได้	4	5	5	4.67
3. สามารถให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	5	5	5	5.00
4. จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสม	5	4	5	4.67
5. จำนวนแบบทดสอบเหมาะสม	5	5	5	5.00
6. แบบทดสอบมีความยาก-ง่ายในระดับที่เหมาะสม				
สม	4	5	5	4.67
คะแนนเฉลี่ยด้านคุณภาพการสอน เท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับดีมาก				

ตารางที่ 17 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านการออกแบบ				
1. การใช้ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว	4	4	4	4.00
2. การสร้างความสนใจ	5	4	5	4.67
3. การให้ความช่วยเหลือผู้เรียน	5	5	5	5.00
4. การโต้ตอบกับผู้เรียน	5	4	5	4.67
5. ความเหมาะสมของการเสริมแรง	5	4	5	4.67
6. การควบคุมบทเรียน	5	4	4	4.33
7. การให้คำแนะนำผู้เรียนชัดเจน	5	5	5	5.00
8. ความเหมาะสมของตัวอักษร	5	4	4	4.33
9. ความเหมาะสมของสี การเน้นข้อความ	5	4	4	4.33
10. สามารถเลือกกิจกรรมรูปแบบที่หลากหลาย	5	4	5	4.67
11. มีการตอบสนองที่ชัดเจนและสื่อสารสองทาง	5	4	4	4.33
12. มีความสะดวกในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมได้โดยง่าย	5	5	5	5.00
13. สามารถกลับเมนูหลักได้	5	5	5	5.00
คะแนนเฉลี่ยด้านการออกแบบ เท่ากับ 4.62 อยู่ในระดับดีมาก				
ด้านเทคนิคโปรแกรม				
1. รูปแบบการเสนอและการลบข้อมูลหน้าจอภาพ	5	4	4	4.33
2. รูปแบบการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน	5	4	5	4.67
3. ผู้เรียนควบคุมและใช้บทเรียนได้ด้วยตนเอง	5	5	5	5.00
4. รูปแบบการประเมินผล และแจ้งผลการเรียน	5	5	5	5.00
5. โปรแกรมสามารถช่วยสอนผู้เรียนได้	5	4	4	4.33
6. ความต่อเนื่องของโปรแกรม	4	4	4	4.00
7. ความสามารถในการแสดงผลการทดสอบ	5	5	5	5.00
8. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องต่าง ๆ ตามต้องการ	5	5	5	5.00
คะแนนเฉลี่ยด้านเทคนิคโปรแกรม เท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับดีมาก				



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไทเมอร์ เคาน์เตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ไทมเมอร์ เกาน์เตอร์

กรอบที่ 1

Loading...

ตัวอักษรคำว่า
Loading ปรากฏ
เนื่องจากขณะนี้
ทำการ Copy
File ที่จำเป็น
บางส่วน ลงใน
Hard Disk

กรอบที่ 2

ตัวอักษรคำว่า
MICROCON
TROLLER
ค่อยๆ วิ่งเข้ามา
ทางด้านขวา
ของจอภาพ
พร้อมเสียง
ประกอบ

กรอบที่ 3



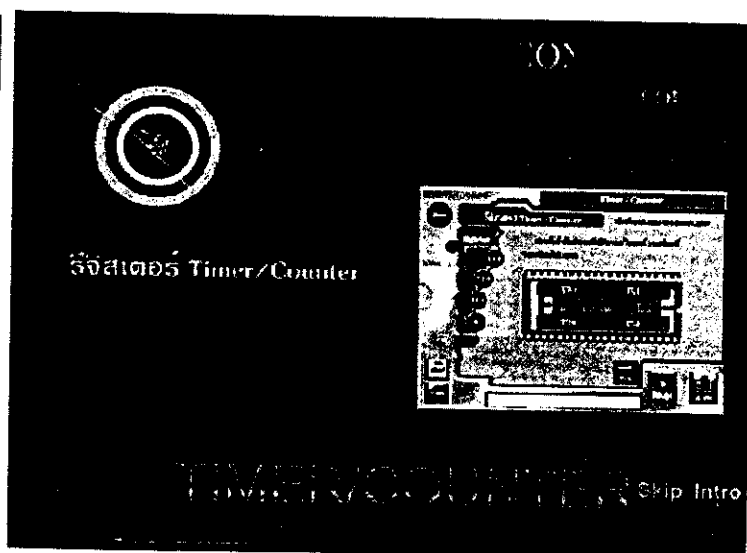
มีตัวอักษรคำว่า
MICROCON
TROLLER และ
มีแสงไฟ เปล่ง
รัศมี แล้วย่อยๆ
หายไปในที่สุด
และ
ตัวอักษร ก็ค่อย
ๆ จางหายไป
(Fade Out)

กรอบที่ 4



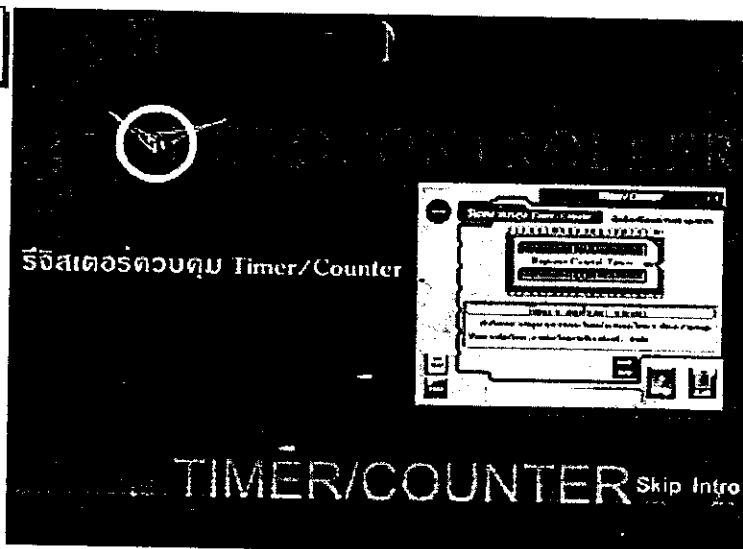
นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่ 1
เรื่อง ลักษณะ
ของไทมเมอร์
เคาน์เตอร์
และเสียงเพลง
ค่อยๆ ดังขึ้นมา
พร้อมปุ่ม Skip
Introเพื่อเข้าสู่
บทเรียน

กรอบที่ 5



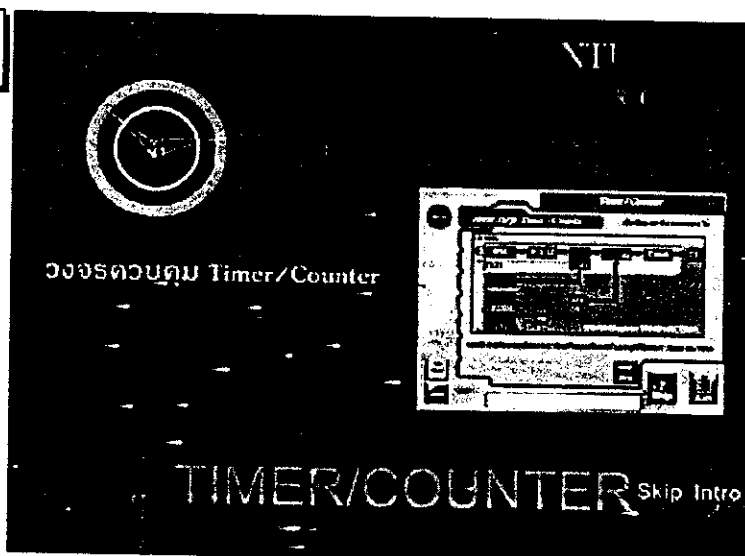
นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่ 2
เรื่อง รีจิสเตอร์
Timer Counter
พร้อมเสียงเพลง
ประกอบ
พร้อมปุ่ม Skip
Introเพื่อเข้าสู่
บทเรียน

กรอบที่ 6



นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่
3 เรื่องรีจิส
เตอร์ควบคุม
Timer
Counter
พร้อมปุ่ม
Skip Intro
เพื่อเข้าสู่บท
เรียน

กรอบที่ 7



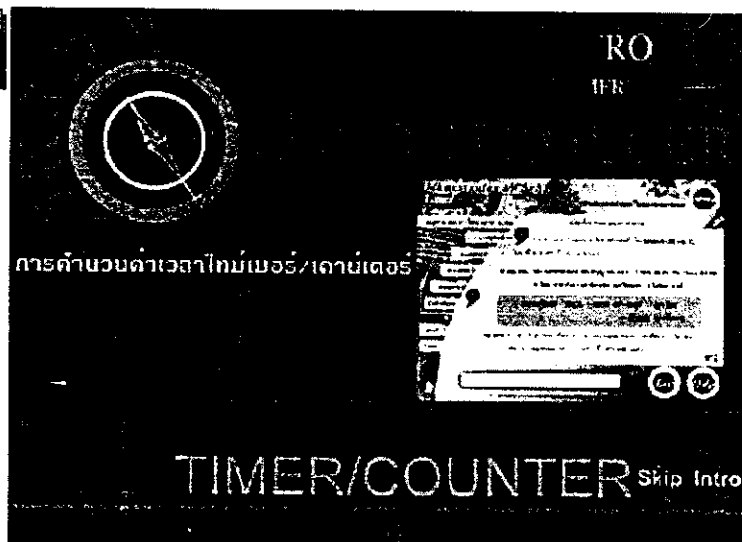
นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่
4 เรื่องวงจร
ควบคุมTimer
Counter
พร้อมปุ่ม
Skip Intro
เพื่อเข้าสู่บท
เรียน

กรอบที่ 8



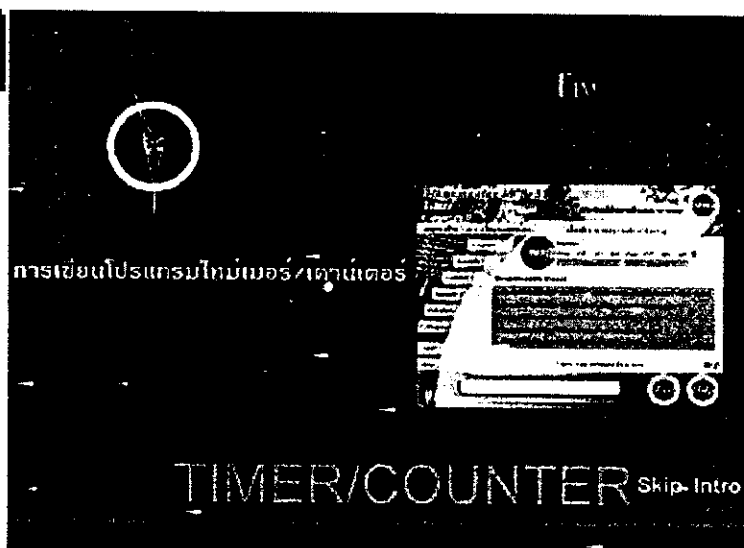
นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่
5 เรื่อง
โหมดของ
Timer
Counter
พร้อมปุ่ม
Skip Intro
เพื่อเข้าสู่บท
เรียน

กรอบที่ 9



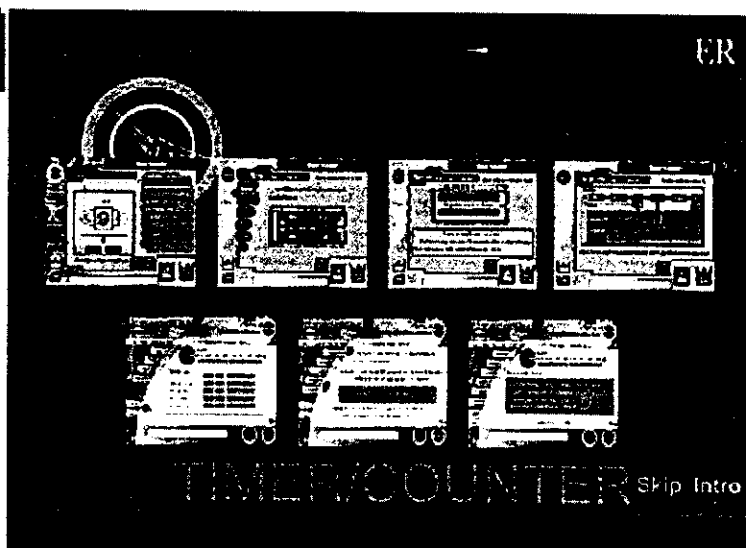
นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่
6 เรื่องการ
คำนวณ
Timer
Counter
พร้อมปุ่ม
Skip Intro
เพื่อเข้าสู่บท
เรียน

กรอบที่ 10



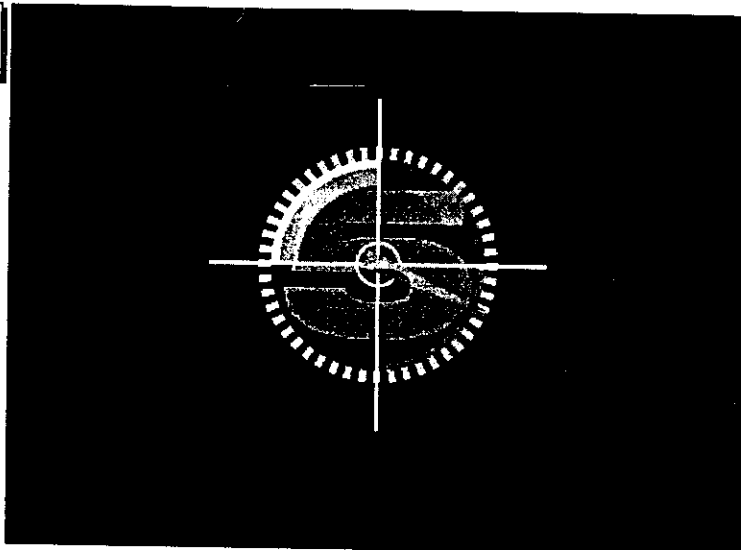
นำเสนอ หัว
เรื่อง หน่วยที่
7 เรื่องการเขียน
โปรแกรม
Timer
Counter
พร้อมปุ่ม
Skip Intro
เพื่อเข้าสู่บท
เรียน

กรอบที่ 11



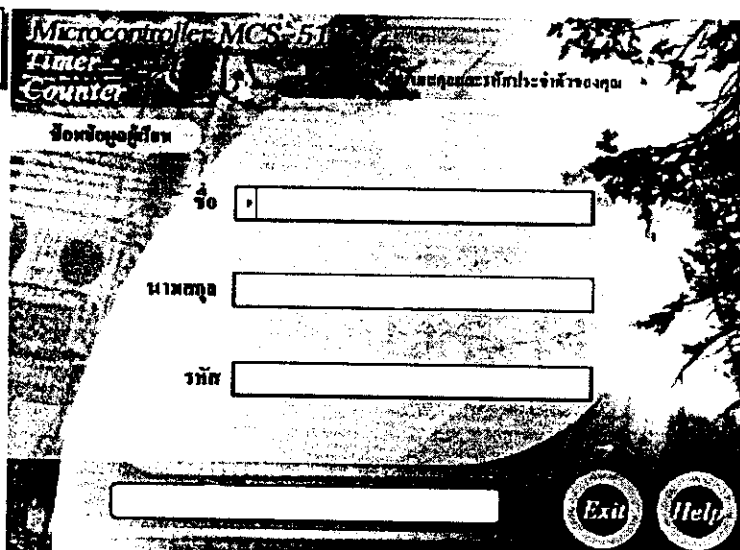
แสดงหัวเรื่อง
ของหน่วย
เรียนทั้งหมด
จำนวน 7
หน่วยเรียน
พร้อมปุ่ม
Skip Intro
เพื่อเข้าสู่บท
เรียน

กรอบที่ 12



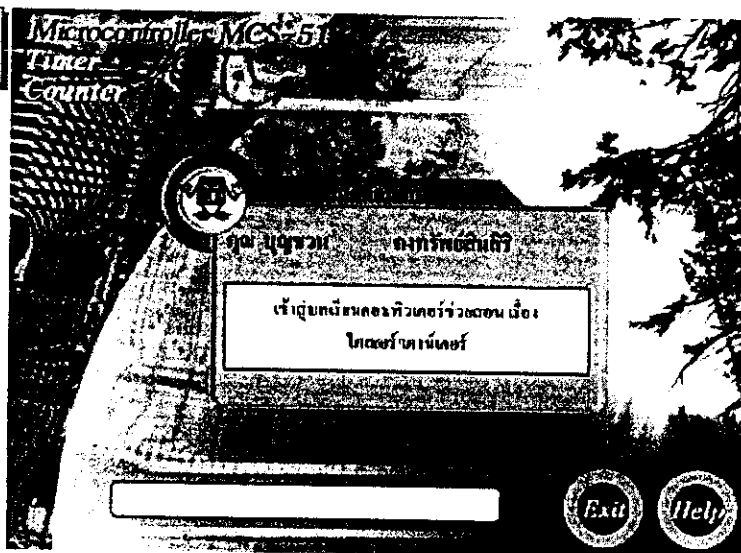
แสดงตัวเลข 5
ในการนับ
ถอยหลัง เพื่อ
เข้าสู่บทเรียน
โดยนับไปจน
ถึง เลข 0

กรอบที่ 13



ส่วนป้อนข้อมูล
ให้ผู้เรียนให้ผู้
เรียนกรอกชื่อ
, นามสกุล
และ รหัส
ประจำตัว
จำนวน 5
หลัก พร้อม
เสียงบรรยาย
ประกอบ

กรอบที่ 14



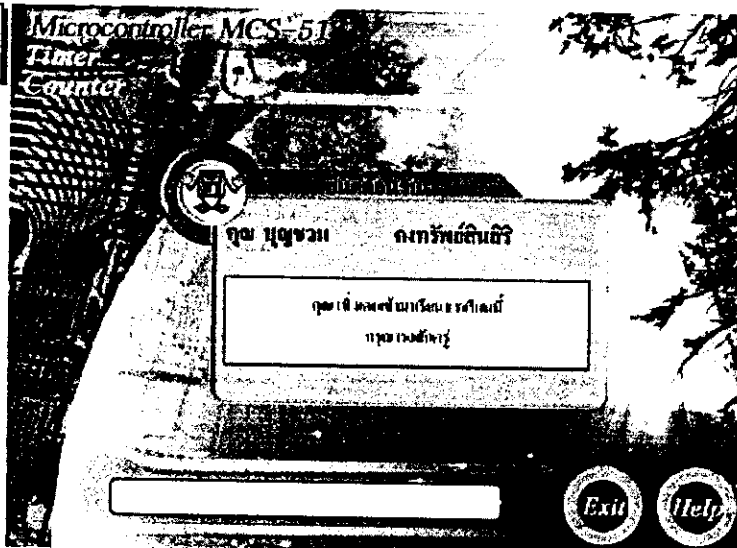
แสดงส่วนขึ้น
ชื่อด้านรับผู้
เรียน พร้อม
ทำการตรวจสอบ
ผู้เรียน
เก่า และผู้
เรียนใหม่

กรอบที่ 15



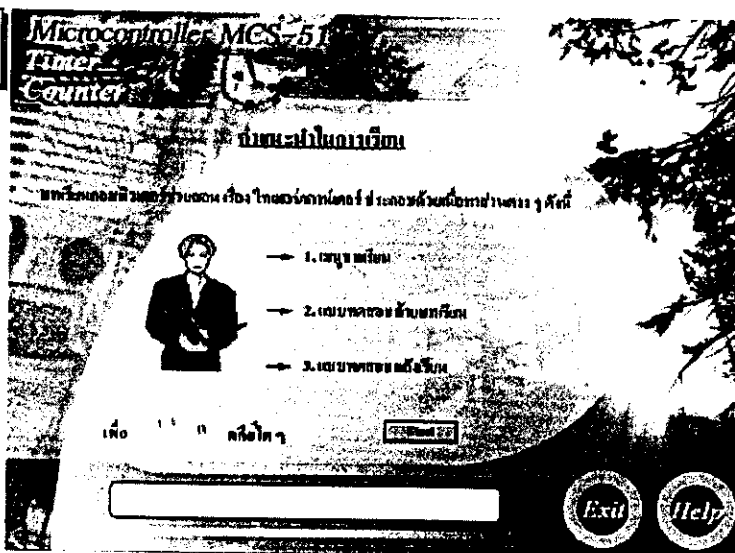
แสดงส่วน
ของผู้เรียนเก่า
ที่เคยเข้ามา
เรียนบทเรียน
นี้แล้ว

กรอบที่ 16



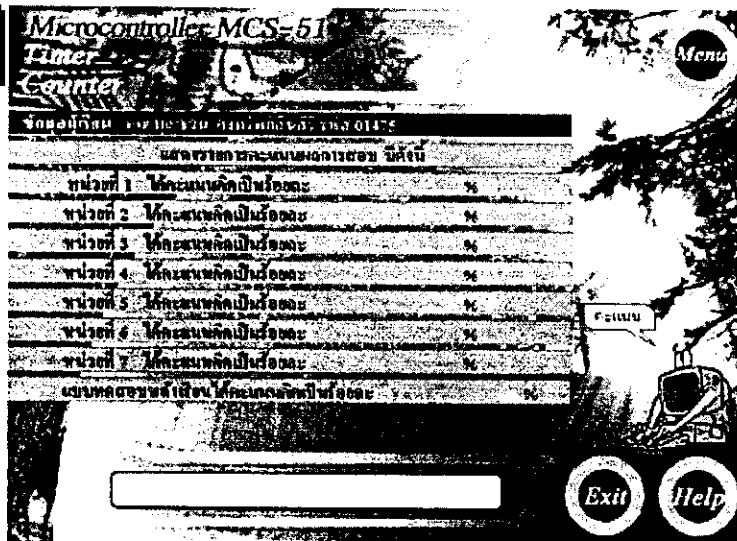
แสดงส่วน
ของผู้เรียน
ใหม่ ที่เพิ่งเข้า
มาเรียนบท
เรียนนี้

กรอบที่ 17



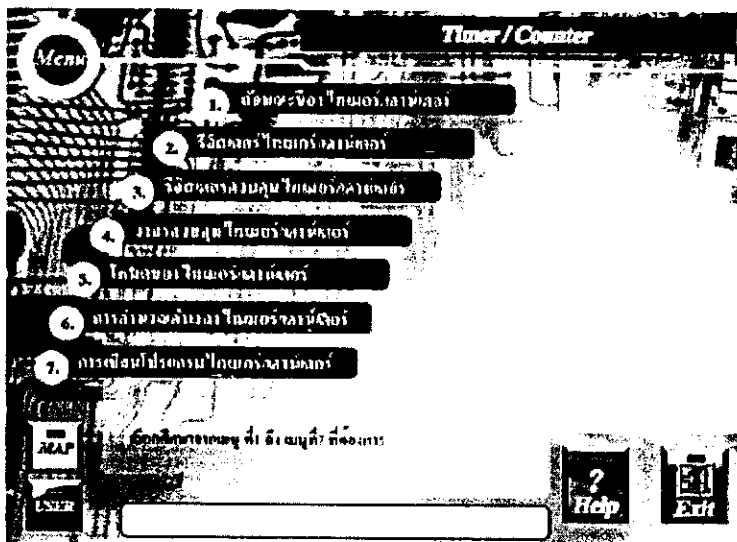
แสดงส่วน
แนะนำบท
เรียน กรณี
เป็นผู้เรียน
ใหม่

กรอบที่ 18



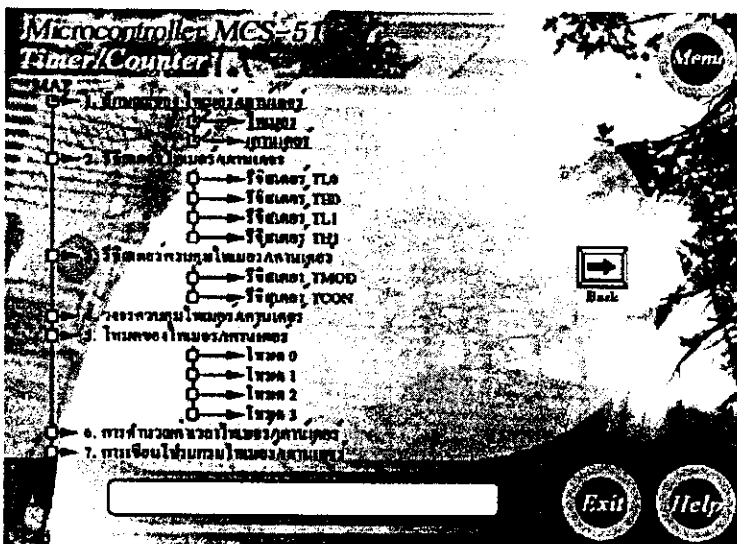
ส่วนข้อมูลผู้เรียน เริ่มแรกเมื่อตรวจพบว่าเป็นผู้เรียนเก่า เป็นการแสดงถึงคะแนนสอบท้ายบทเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน

กรอบที่ 19



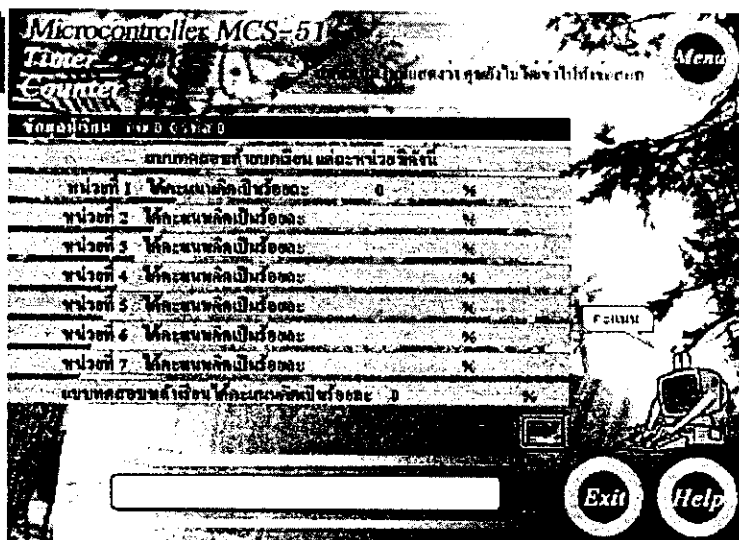
เมนูเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนมีจำนวน 7 หน่วยเรียน เมื่อเลื่อนเมาส์ไปที่เรื่องใดจะมีวัตถุประสงค์ปรากฏขึ้น

กรอบที่ 20



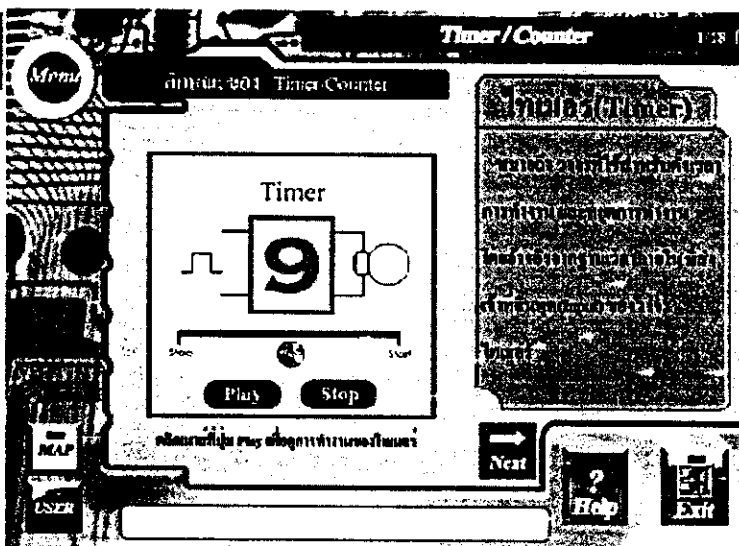
แผนผังและทิศทางของบทเรียน (MAP) กรณีที่ผู้เรียนเกิดการหลงทางในการเรียนหรือยังไม่เรียนเรื่องใดผู้เรียนจะทราบทันที

กรอบที่ 21



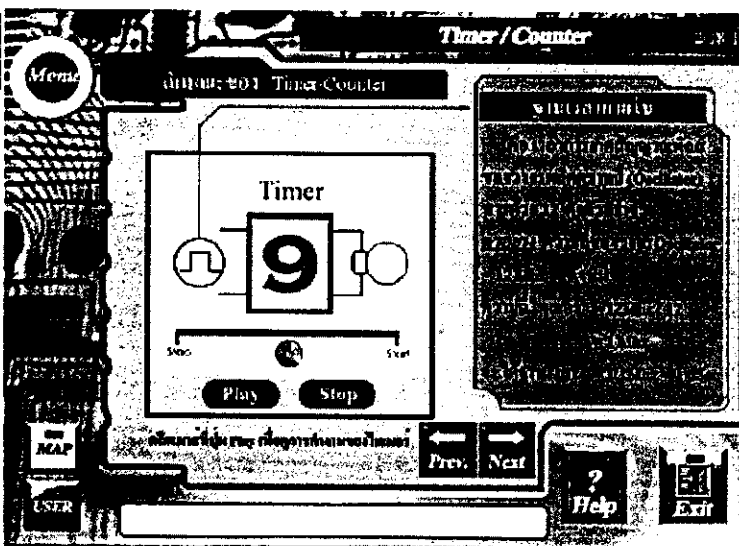
แสดงข้อมูลผู้
เรียน เมื่อผู้
เรียนคลิก
เมาส์ที่ปุ่ม
USER โดยทำ
การแสดง
คะแนนสอบ
ท้ายบทเรียน
และคะแนน
สอบหลังเรียน

กรอบที่ 22



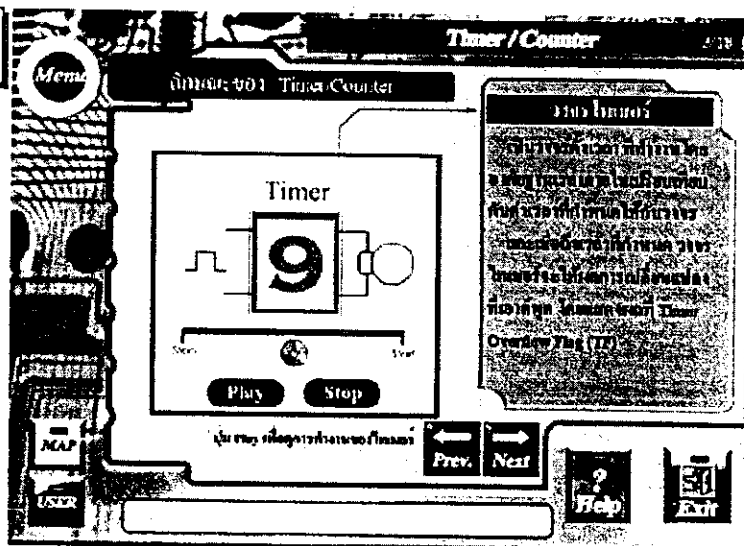
หน่วยที่ 1
แสดงความ
หมายของไทม์
เมอร์ และ
ภาพเคลื่อนไหว
เมื่อผู้
เรียนคลิก
เมาส์ที่ปุ่ม
Play

กรอบที่ 23



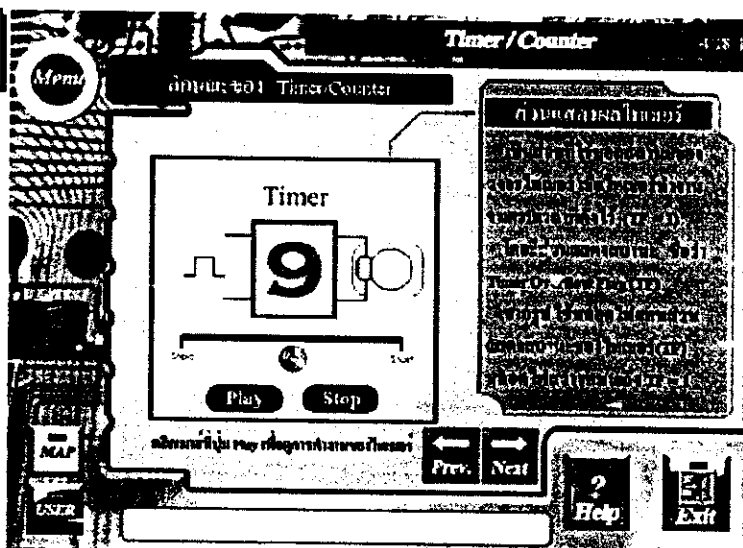
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 2 แสดง
ความหมาย
ของฐานเวลา
ภายในของวง
จร Timer

กรอบที่ 24



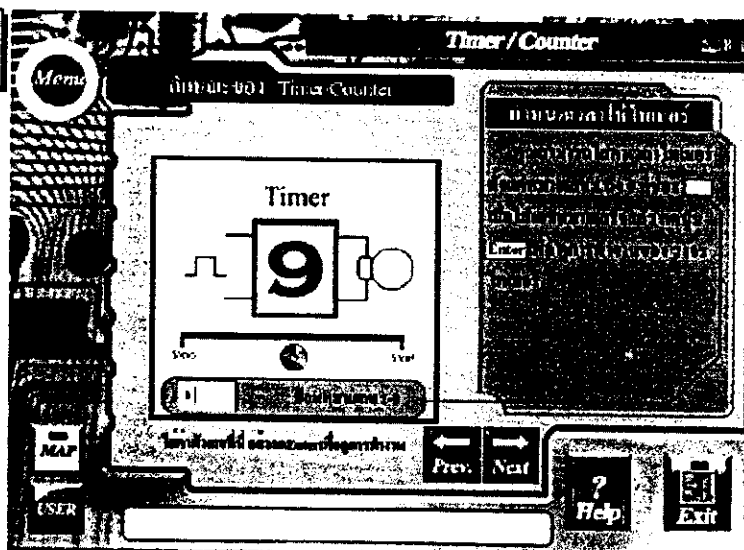
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 3
แสดงความ
หมายของวง
จร ไทมเมอร์
พื้นฐาน

กรอบที่ 25



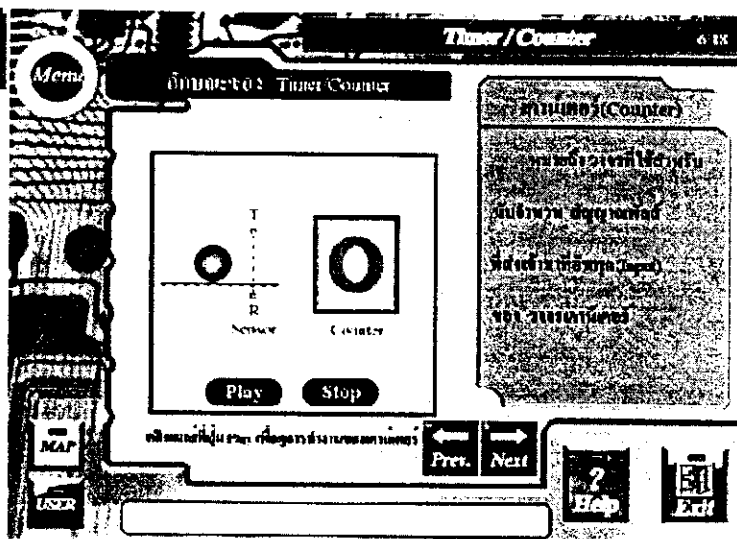
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 4
แสดงส่วน
แสดงผลที่
เรียกว่า
Timer
Overflow
Flag

กรอบที่ 26



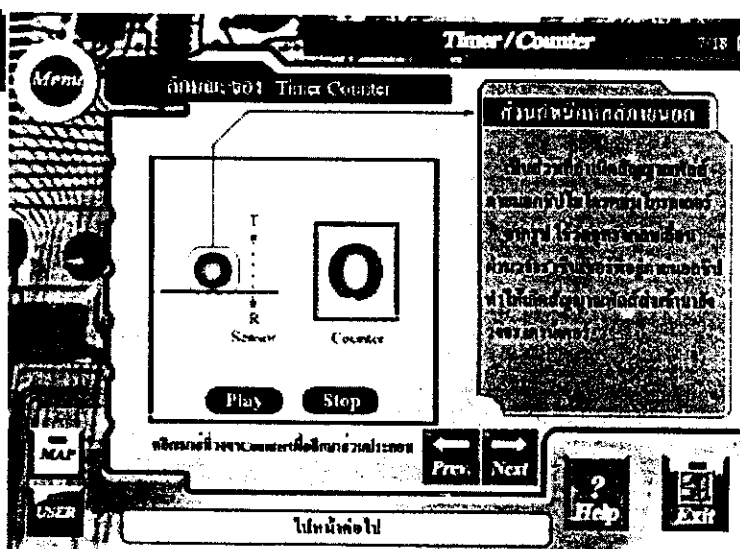
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 5
ให้ผู้เรียนป้อน
ค่าตัวเลข 1 -
9 เพื่อการ
ทำงาน ของวง
จร ไทมเมอร์

กรอบที่ 27



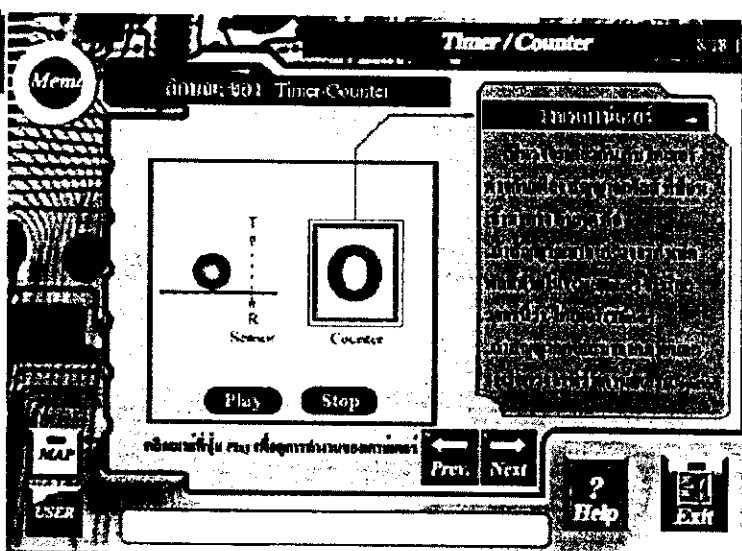
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 6
แสดงความ
หมายของ
เคาน์เตอร์
และ ภาพ
เคลื่อนไหว
เมื่อผู้เรียน
คลิกเมาส์ที่
ปุ่ม Play

กรอบที่ 28



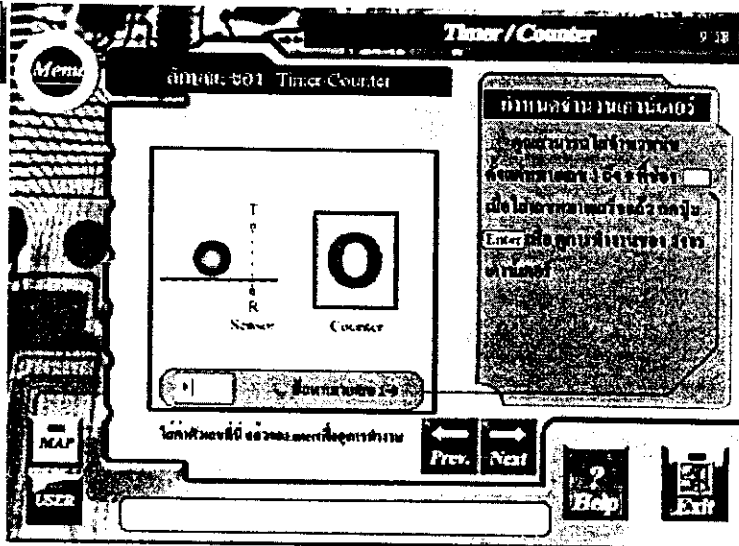
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 7
แสดงส่วน
กำเนิดพัลส์
ภายนอกที่ใช้
กับวงจร
เคาน์เตอร์

กรอบที่ 29



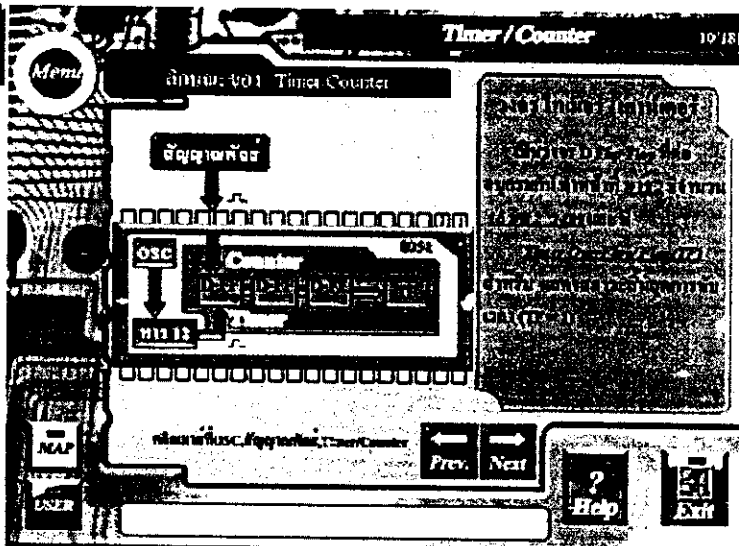
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 8
แสดงความ
หมาย
ของวงจร
เคาน์เตอร์
เบื้องต้น

กรอบที่ 30



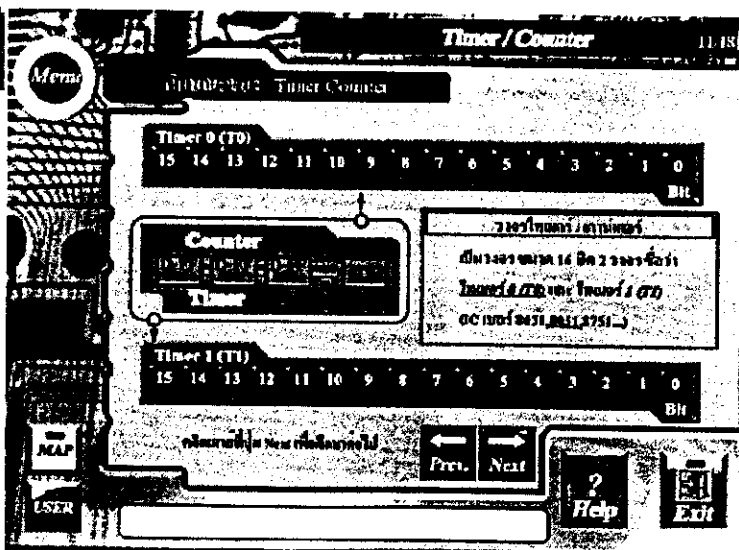
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 9
ให้ผู้เรียนป้อน
ค่าตัวเลข 1 -
9 เพื่อการ
ทำงาน ของวง
จร เคา์นเตอร์

กรอบที่ 31



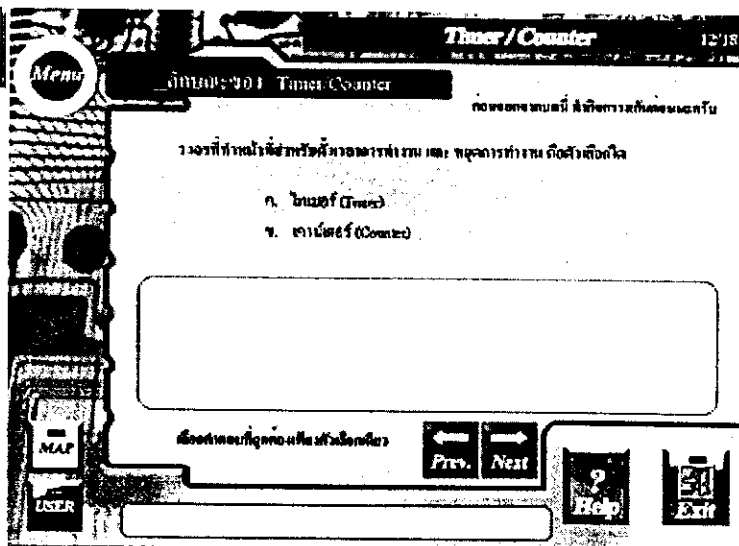
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 10
แสดงวงจรไท
เมอร์
เคาน์เตอร์ภายใน
ชิป IC และ
มีความหมาย
ประกอบด้าน
ขวามือของจอ
ภาพ

กรอบที่ 32



หน่วยที่ 1
หน้าที่ 11
แสดงจำนวน
บิต ของไท
เมอร์ 2 วงจร
ชื่อไทเมอร์ 0
และไทเมอร์ 1

กรอบที่ 33



หน่วยที่ 1

หน้าที่ 12

เป็นกิจกรรม

ข้อที่ 1 เพื่อ

เน้นเนื้อหา

สำคัญ ๆ ให้ผู้

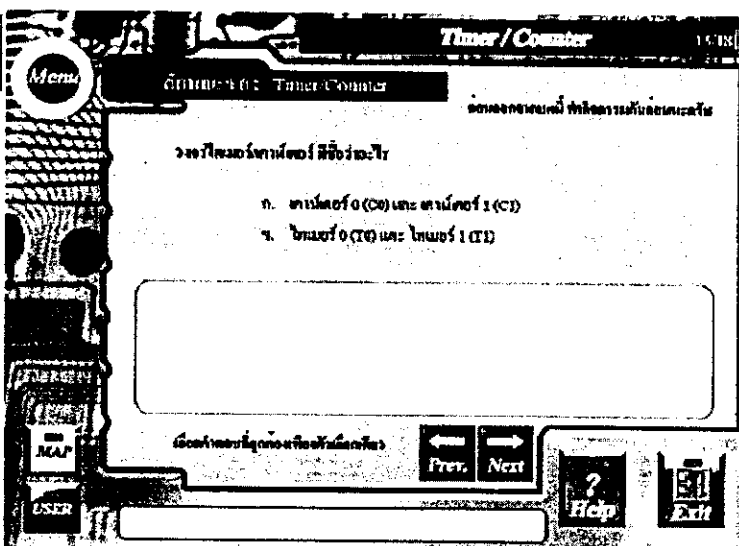
เรียนได้จำ

ก่อนไปทำ

แบบทดสอบ

ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 34



หน่วยที่ 1

หน้าที่ 13

เป็นกิจกรรม

ข้อที่ 2 เพื่อ

เน้นเนื้อหา

สำคัญ ๆ ให้ผู้

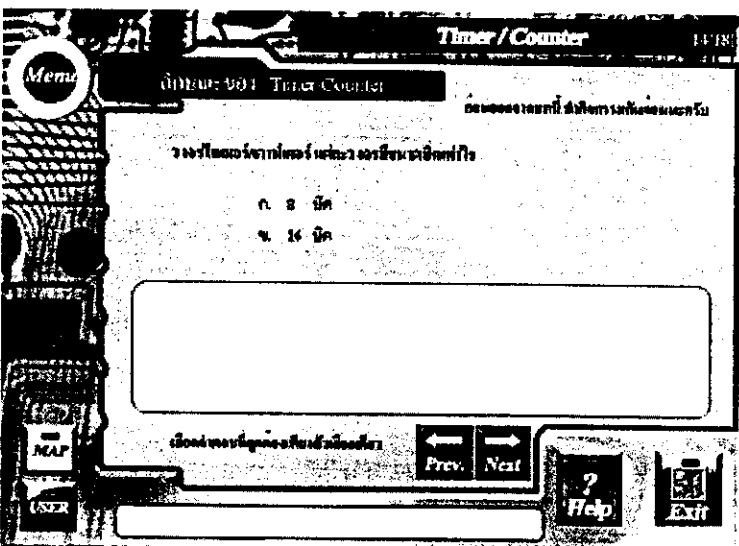
เรียนได้จำ

ก่อนไปทำ

แบบทดสอบ

ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 35



หน่วยที่ 1

หน้าที่ 14

เป็นกิจกรรม

ข้อที่ 3 เพื่อ

เน้นเนื้อหา

สำคัญ ๆ ให้ผู้

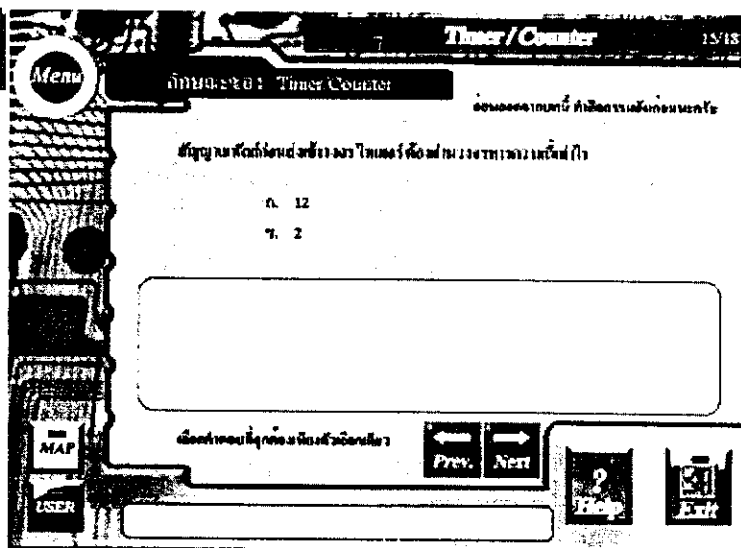
เรียนได้จำ

ก่อนไปทำ

แบบทดสอบ

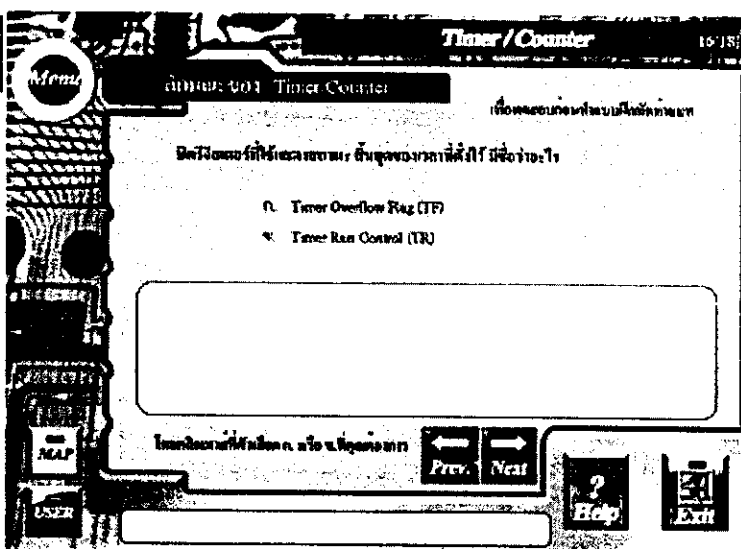
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 36



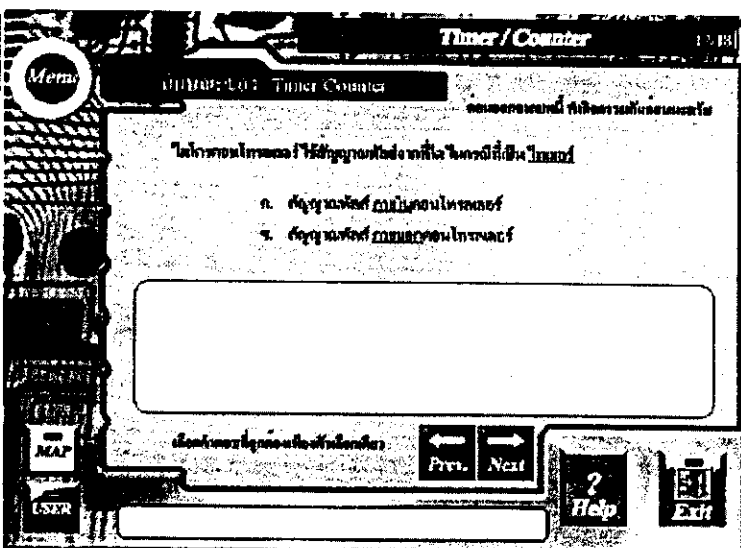
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 15
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 4 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 37



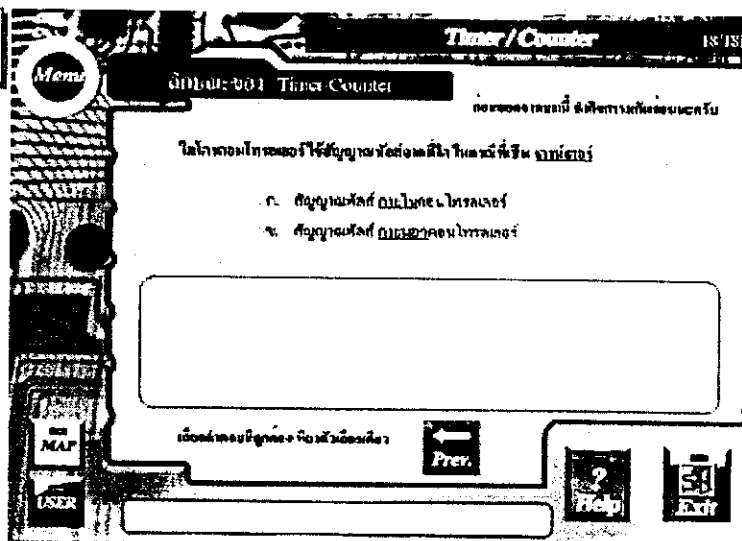
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 16
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 5 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 38



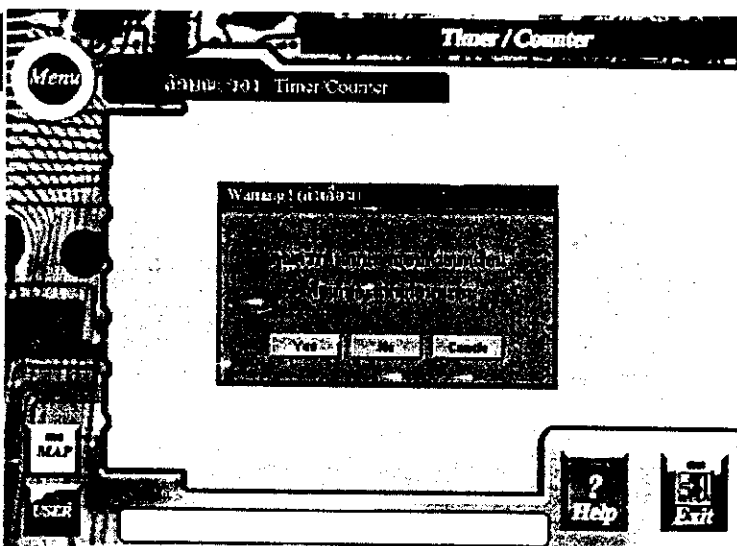
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 17
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 6 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 39



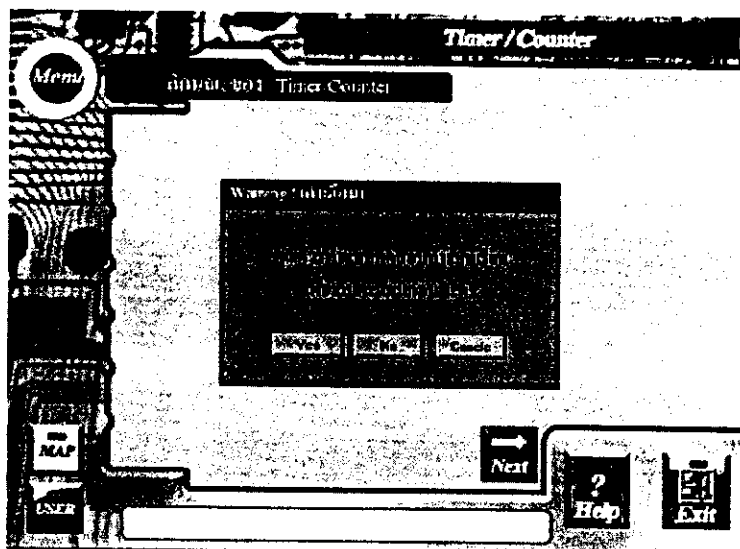
หน่วยที่ 1
หน้าที่ 18
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 7 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 40



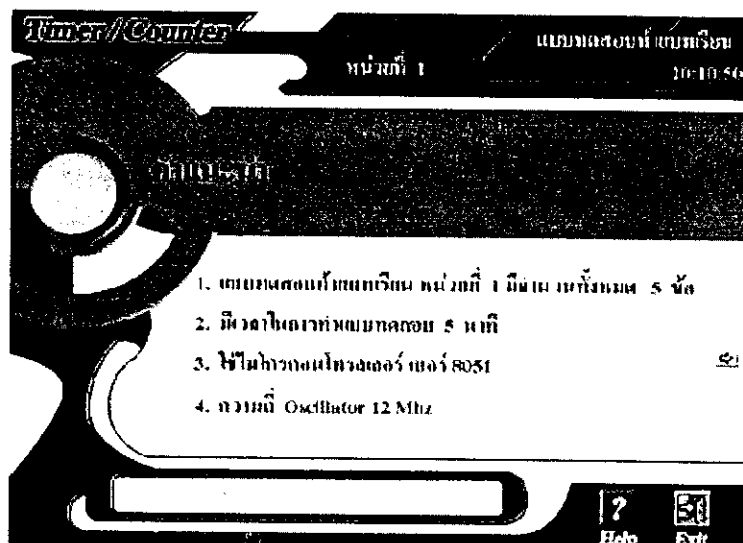
ก่อนออกจาก
บทเรียน ผู้
เรียนควรทำ
แบบฝึกหัด
ท้ายบทเรียน
ก่อน โดยบท
เรียนจะถามว่า
ต้องการทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 41



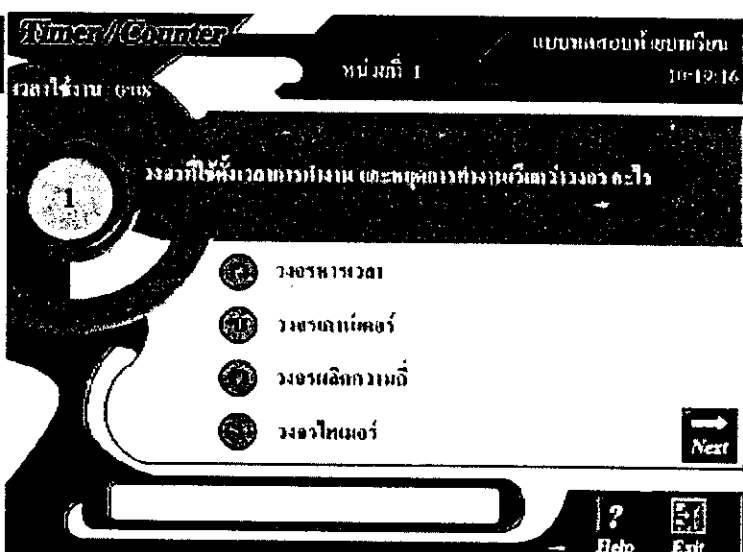
เมื่อผู้เรียนกด
ปุ่ม Exit หรือ
กดปุ่ม Menu
บทเรียนจะ
เตือนให้ผู้
เรียนควรทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 42



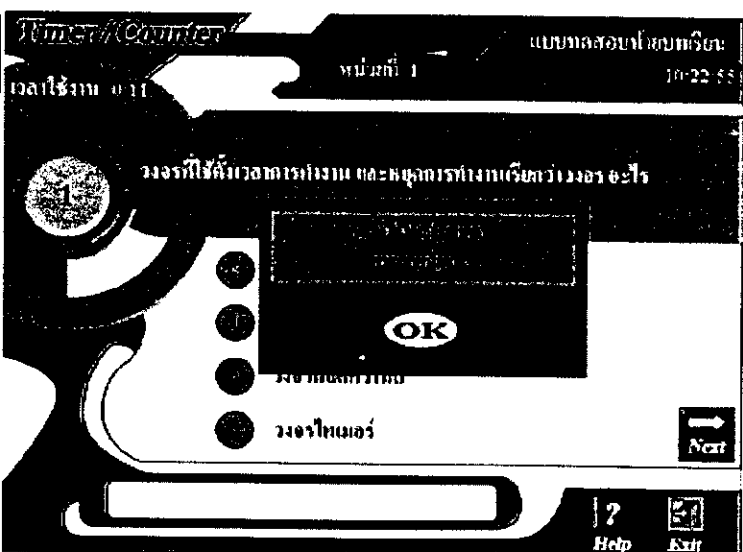
แบบฝึกหัด
ท้ายบทเรียน
หน่วยที่ 1
เป็นคำแนะนำ
มีเวลาในการ
ทำข้อสอบ 5
นาที และใกล้
หมดเวลาจะมี
เสียงเตือน
เหลือ 1 นาที

กรอบที่ 43



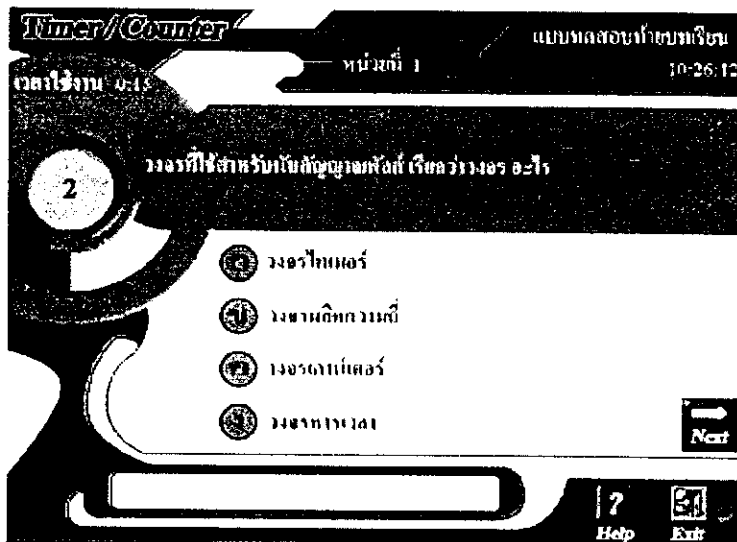
แสดงแบบฝึก
หัดท้ายบท
เรียนหน่วยที่ 1
ข้อที่ 1 ผู้เรียน
สามารถเลือก
คำตอบเพียง
ข้อเดียว เสร็จ
แล้วกดปุ่ม
Enter เพื่อทำ
ข้อต่อไป

กรอบที่ 44



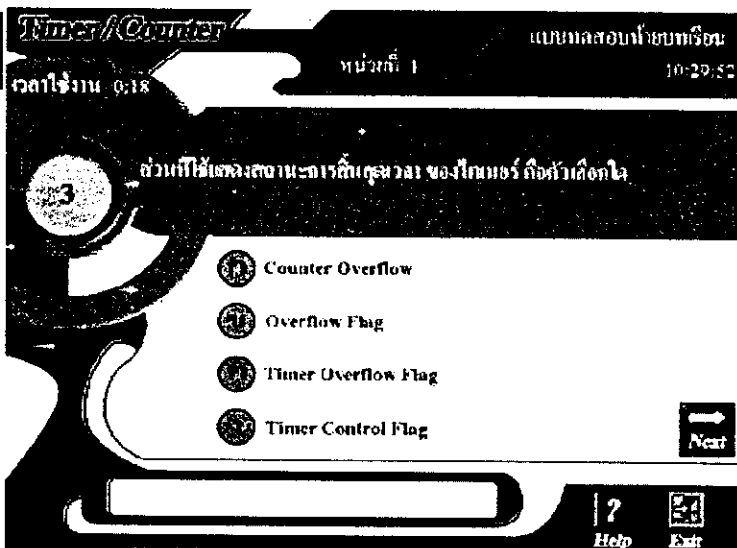
กรณีที่ ผู้เรียน
ไม่ได้เลือกคำ
ตอบ จะมีข้อ
ความเตือนให้
ทำการเลือกคำ
ตอบก่อนโดย
คลิกเมาส์ที่
ปุ่ม OK หรือ
กดปุ่ม Enter

กรอบที่ 45



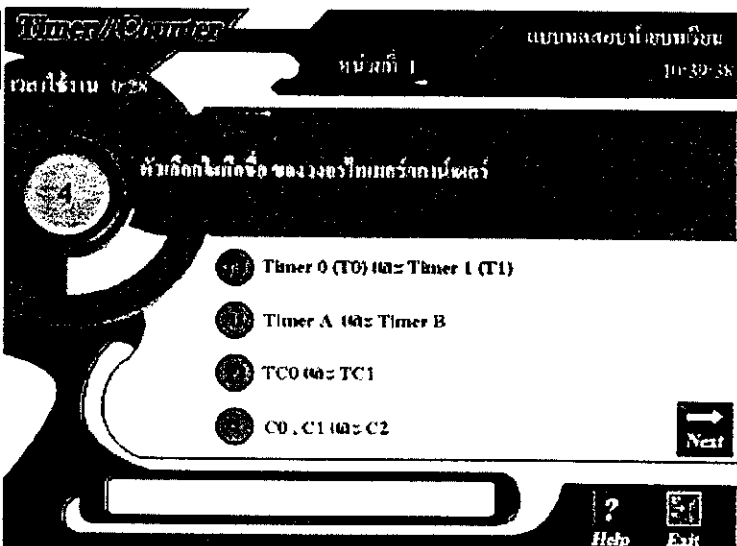
แสดงแบบฝึก
หัดท้ายบท
เรียนหน่วยที่ 1
ข้อที่ 2 ผู้เรียน
สามารถเลือก
คำตอบเพียง
ข้อเดียว เสร็จ
แล้วกดปุ่ม
Enter เพื่อทำ
ข้อต่อไป

กรอบที่ 46



แสดงแบบฝึก
หัดท้ายบท
เรียนหน่วยที่ 1
ข้อที่ 3 ผู้เรียน
สามารถเลือก
คำตอบเพียง
ข้อเดียว เสร็จ
แล้วกดปุ่ม
Enter เพื่อทำ
ข้อต่อไป

กรอบที่ 47



แสดงแบบฝึก
หัดท้ายบท
เรียนหน่วยที่ 1
ข้อที่ 4 ผู้เรียน
สามารถเลือก
คำตอบเพียง
ข้อเดียว เสร็จ
แล้วกดปุ่ม
Enter เพื่อทำ
ข้อต่อไป

กรอบที่ 48

Timer/Counter

หน่วยที่ 1

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

เวลาใช้ทำ 0:30

10:11:46

5

วงรีไทมเมอร์/คาน์เตอร์ หรือวงรี มีจำนวนบิตเท่าไร

8 บิต

13 บิต

16 บิต

32 บิต

Next

Help

Exit

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 1

ข้อที่ 5 ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบเพียงข้อเดียว เสร็จแล้วกดปุ่ม Enter เพื่อดูผลคะแนน

กรอบที่ 49

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 1

แบบทดสอบ

Intel

จำนวนข้อ 00

จำนวนข้อตอบ 5 ข้อ

จำนวนข้อที่ยังไม่ถูก 5 ข้อ

จำนวนข้อที่ยังไม่ผิด 0 ข้อ

เวลาใช้ทำ 0:00

Help

Exit

สรุปคะแนนสอบ แบบทดสอบท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 1

กรอบที่ 50

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 1

แบบทดสอบ

Intel

จำนวนข้อ 00

จำนวนข้อที่ยังไม่ถูก 5 ข้อ

จำนวนข้อที่ยังไม่ผิด 0 ข้อ

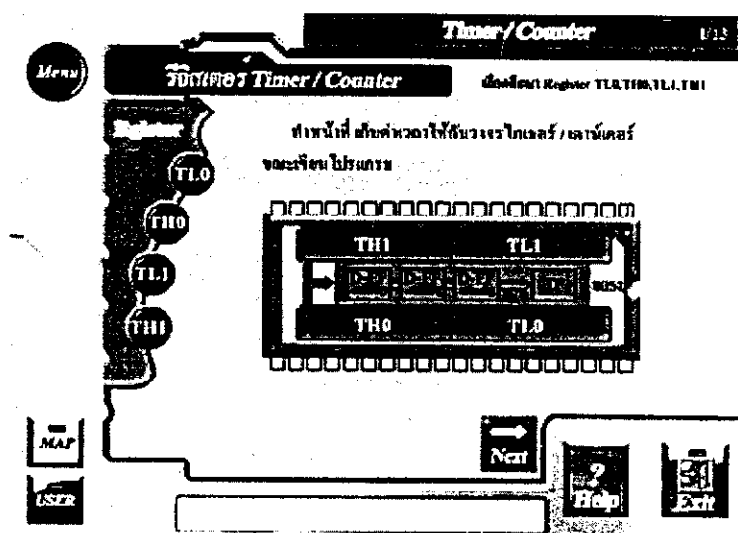
เวลาใช้ทำ 0:00

Help

Exit

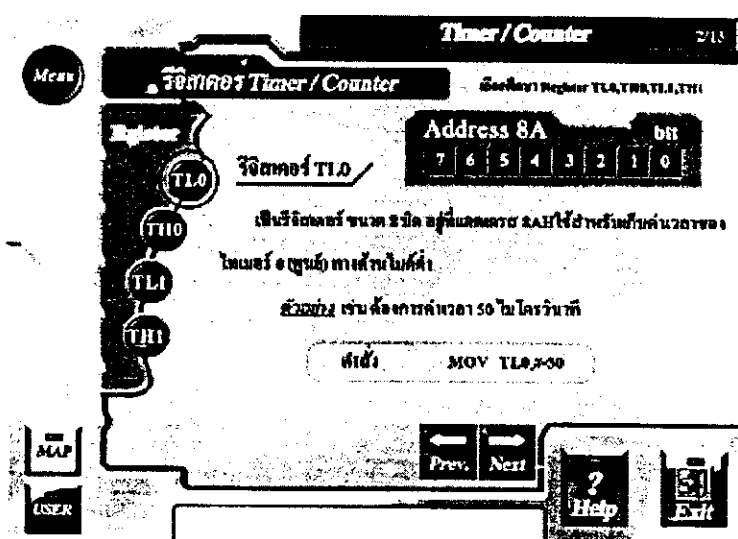
ต้องการศึกษาบทเรียนในหน่วยที่ 1 นี้อีกครั้งหรือไม่ ถ้าต้องการให้ตอบ Yes หากไม่ต้องการให้ตอบ NO

กรอบที่ 51



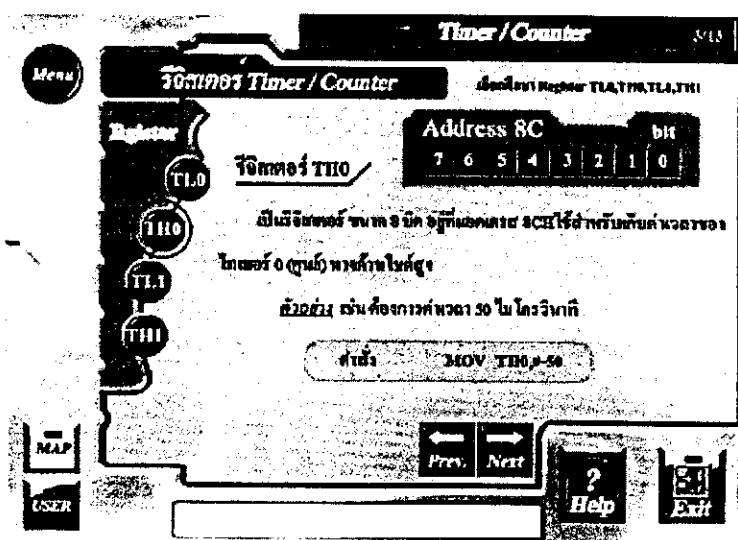
หน่วยที่ 2
หน้าที่ 1 แสดง
รีจิสเตอร์
TL0,
TH0, TL1
และ TH1

กรอบที่ 52



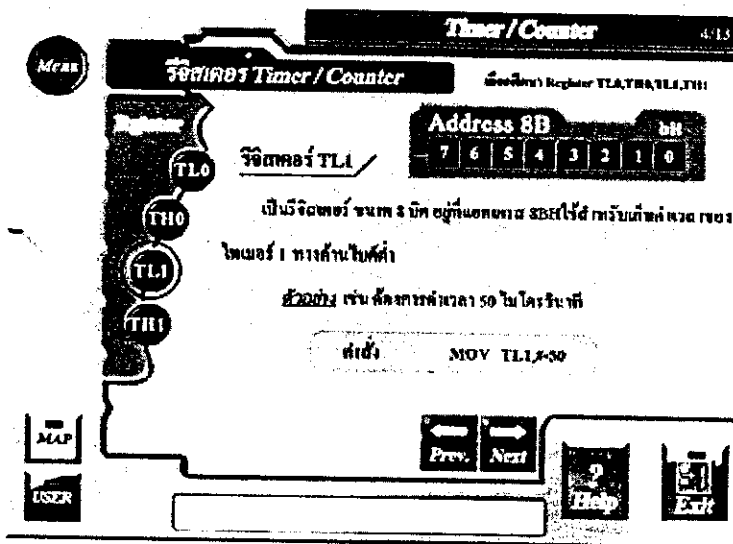
หน่วยที่ 2
หน้าที่ 2
แสดงรีจิส
เตอร์ TL0
และคำสั่งใช้
งาน

กรอบที่ 53



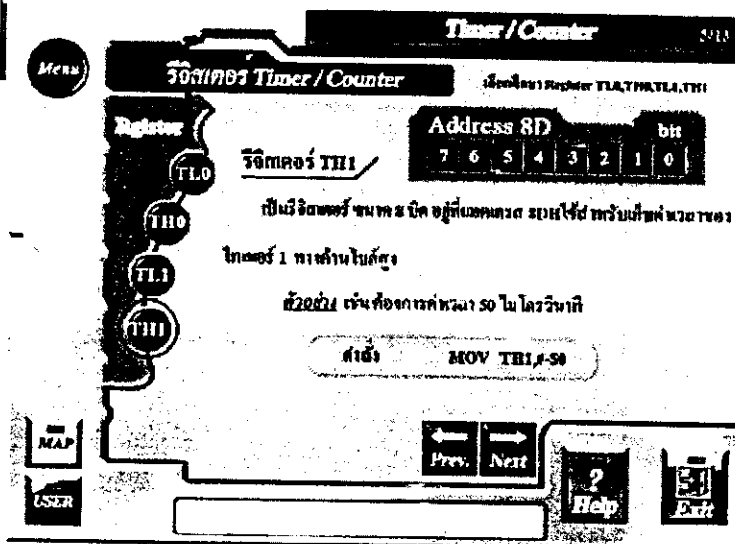
หน่วยที่ 2
หน้าที่ 3 แสดง
รีจิสเตอร์
TH0 และคำ
สั่งใช้งาน

กรอบที่ 54



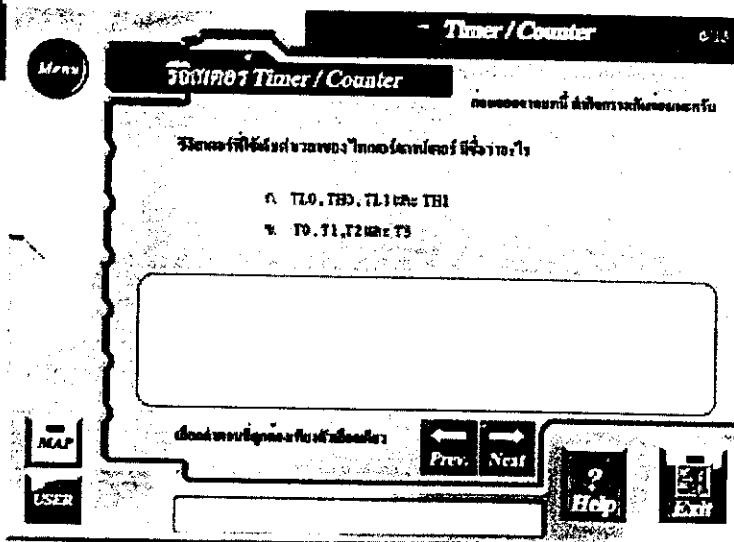
หน่วยที่ 2
หน้าที่ 4 แสดง
รีจิสเตอร์ TL1
และคำสั่งใช้
งาน

กรอบที่ 55



หน่วยที่ 2
หน้าที่ 5 แสดง
รีจิสเตอร์
TH1 และคำสั่ง
ใช้งาน

กรอบที่ 56



หน่วยที่ 2
หน้าที่ 6
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 57

Timer / Counter 7/13

Menu **วิจิกเตอร์ Timer / Counter**

ก่อนกดปุ่มหน่วยนี้ ทำกิจกรรมก่อนหน้าต่อไป

วิจิกเตอร์ที่ใช้กับหน่วยของไมโครคอนโทรลเลอร์ มีขนาดดังนี้

ก. 8 บิต
ข. 16 บิต

เลือกหน่วยที่ถูกต้อง หรือคลิกเลือกอื่น

Prev. Next

MAP USER

2 Help Exit

หน่วยที่ 2
หน้าที่ 7
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 2 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 58

Timer / Counter 8/13

Menu **วิจิกเตอร์ Timer / Counter**

ก่อนกดปุ่มหน่วยนี้ ทำกิจกรรมก่อนหน้าต่อไป

วิจิกเตอร์ TLO คือ: รหัสให้ใช้กับหน่วยของไมโครคอนโทรลเลอร์

ก. ไบนารี
ข. ไบนารี

เลือกหน่วยที่ถูกต้อง หรือคลิกเลือกอื่น

Prev. Next

MAP USER

2 Help Exit

หน่วยที่ 2
หน้าที่ 8
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 3 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน

กรอบที่ 59

Timer / Counter 9/13

Menu **วิจิกเตอร์ Timer / Counter**

ก่อนกดปุ่มหน่วยนี้ ทำกิจกรรมก่อนหน้าต่อไป

วิจิกเตอร์ TLO อยู่ี่เลขฐานเท่าไร

ก. 8AH
ข. 8BH

เลือกหน่วยที่ถูกต้อง หรือคลิกเลือกอื่น

Prev. Next

MAP USER

2 Help Exit

หน่วยที่ 2
หน้าที่ 9
เป็นกิจกรรม
ข้อที่ 4 เพื่อ
เน้นเนื้อหา
สำคัญ ๆ ให้ผู้
เรียนได้จำ
ก่อนไปทำ
แบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน