

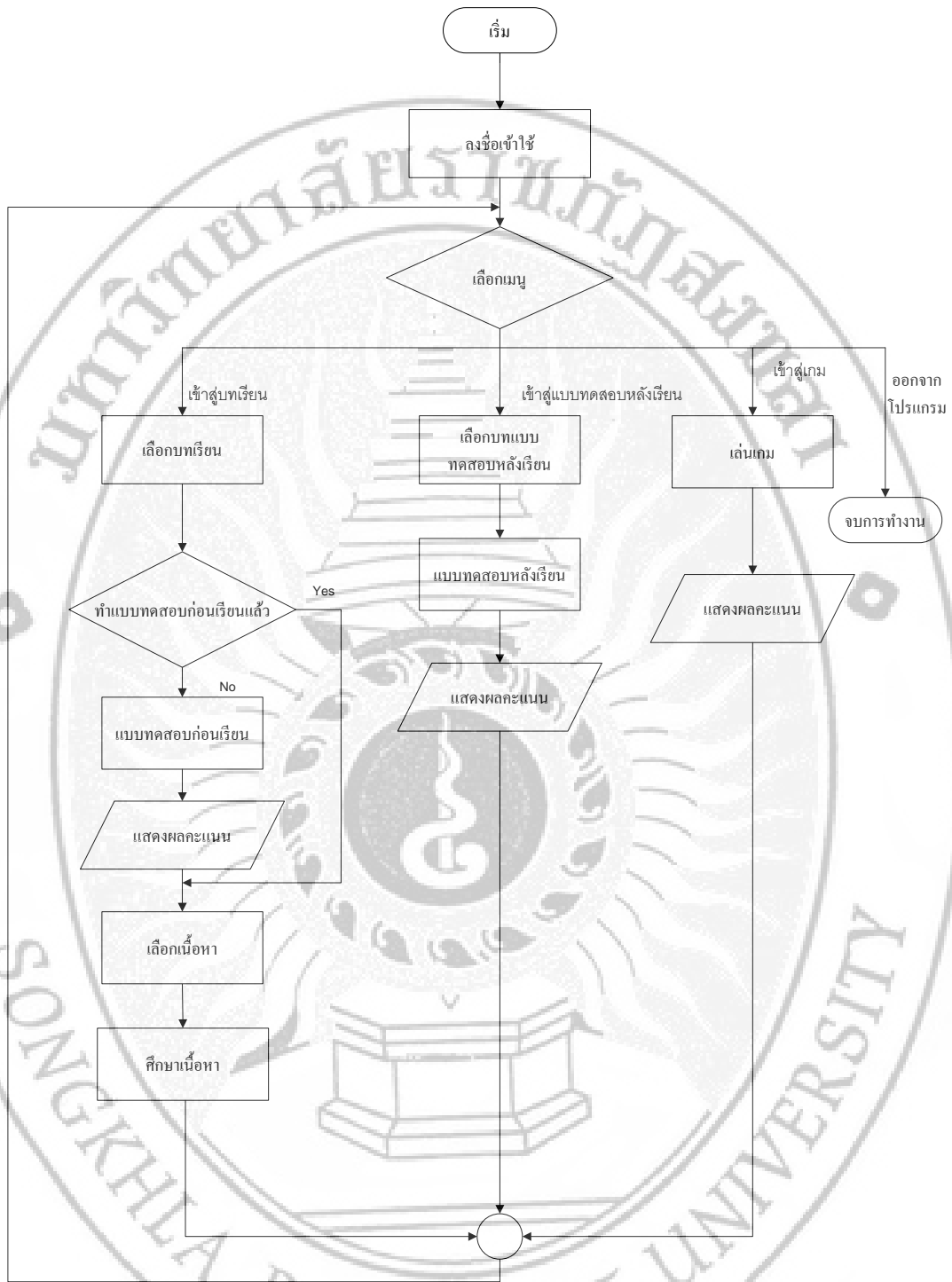
บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

จากการศึกษาข้อมูลต่อการเรียนรู้ในหัวข้อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการออกแบบและศึกษาความต้องการของผู้ใช้ทั้งผู้สอนและนักเรียน ผู้จัดทำสื่อได้ออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ดังนี้

การพัฒนาระบบ

จากโครงสร้างการดำเนินงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีการดำเนินงานตามผู้ใช้ 2 กลุ่มคือผู้สอน และนักเรียน โดยดำเนินการในแต่ละส่วนจะประกอบไปด้วย การนำข้อมูลเข้าในรูปแบบหน้าจอของโปรแกรม การดำเนินการตามสิทธิต่าง ๆ ซึ่งสามารถอธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีการทำงานในรูปแบบแผนสายงาน (Flowchart) ดังนี้



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างการดำเนินงานของสื่อการเรียนรู้อ

การพัฒนาโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พัฒนาโดยเขียนคำสั่งเรียกข้อมูล และโชว์ข้อมูล มีตัวอย่างโค้ดต่าง ๆ ดังนี้

ตัวอย่างโค้ดแสดงขนาดหน้าจอ

```
Rem Project: Computer Assisted Instruction in Mathematics of Primary 3
Rem Created: 504244059_504244067

Rem ***** Main Source File *****

sync on

sync rate 30
set window on

set display mode 800, 600, 32
```

ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างโค้ดแสดงขนาดหน้าจอ

ตัวอย่างโค้ดการประกาศตัวแปร

```
global mainbg = 10

global mouseover01=101
global mouseover02=102
global mouse01=103
global mouse02=104
global smouseover01=111
global smouseover02=112
global userpic=113
global passpic=114

global bg = 1
global hand = 3
global bgobj= 100
```

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างโค้ดการประกาศตัวแปร

ตัวอย่างโค้ดติดต่อฐานข้อมูล

```
function ConnectDB() ' Connect database
DBErr$ as string
DBStr$ as string
Inst as integer

` Set the instance you want to use
Inst = 0
` Connect to the database
DBR = DBConnect("DRIVER={MySQL ODBC 5.1 Driver};SERVER=localhost;DATABASE=math;UID=root;PASSWORD=root;OPTION=3;")
` if connection succeeded
` if there was an error
if DBR < 1
    print "Conn Error "
    print "Press any key to exit."
endif
endfunction
```

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างโค้ดติดต่อฐานข้อมูล

ตัวอย่างโค้ดฟังก์ชันที่ใช้ในตรวจสอบเงื่อนไขเมนู

```

draw sprites first
  sprite mainbg,0,0,bgmenucon
  sprite button_needle,277,237,button_needle
  sprite button_tell,277,307,button_tell
  sprite button_poi,271,378,button_poi
  sprite button_skill,277,442,button_skill
  sprite button_backtomenu,590,535,button_backtomenu

  sprite iconmouse,mousex(), mousey(),iconmouse
  if sprite collision(button_needle,iconmouse)=1
    sprite button_needle,277,237,button_needleover
  endif
  if sprite collision(button_tell,iconmouse)=1
    sprite button_tell,277,307,button_tellover
  endif
  if sprite collision(button_poi,iconmouse)=1
    sprite button_poi,271,378,button_poiover
  endif
  if sprite collision(button_skill,iconmouse)=1
    sprite button_skill,277,442,button_skillover
  endif
  if sprite collision(button_backtomenu,iconmouse)=1
    sprite button_backtomenu,590,535,button_backtomenuover
  endif

  if mouseclick()==1 and sprite collision (button_needle,iconmouse)=1
    subcontent=1
    subpage=1
    initial_contentpage1()
    state=102
    goto exit_menucontent1
  endif
  if mouseclick()==1 and sprite collision (button_tell,iconmouse)=1
    subcontent=2
    subpage=1
    initial_contentpage1()
    state=102
    goto exit_menucontent1
  endif
  if mouseclick()==1 and sprite collision (button_backtomenu,iconmouse)=1
    initial_menu2()
    state=3
    goto exit_menucontent1
  endif
endif
exitfunction
exit_menucontent1:
  delete sprite mainbg
  delete sprite button_needle
  delete sprite button_tell
  delete sprite button_poi
  delete sprite button_skill
  delete sprite button_backtomenu
  delete sprite iconmouse
  cls
  sleep 300
endfunction

```

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างโค้ดฟังก์ชันที่ใช้ในตรวจสอบเงื่อนไขเมนู

ตัวอย่างโค้ดสำหรับเรียกภาพเพื่อแสดงผลภาพออกทางหน้าจอ

```
function initial_intro()
    load image "media/intro1.png",bg
    load image "media/topro.png",menu01
    load image "media/topro2.png",menuover01
    load image "media/mouse.png",iconmouse
endfunction

function initial_login()
    load image "media/login.png",mainbg
    load image "media/mouse.png",iconmouse
    load image "media/to_lesson.png",mouse01
    load image "media/to_lesson2.png",mouseover01
    load image "media/expro.png",mouse02
    load image "media/expro2.png",mouseover02
    load image "media/user.png",userpic
    load image "media/pass.png",passpic
endfunction

function initial_menu()
    load image "media/bg_menu1.png",mainbg
    load image "media/mouse.png",iconmouse
    load image "media/to_lesson_menu.png",menu1
    load image "media/to_lesson_menu2.png",menuover1
    load image "media/test_after.png",menu2
    load image "media/test_after2.png",menuover2
    load image "media/menugame.png",menu3
    load image "media/menugame2.png",menuover3
    load image "media/admin.png",menu4
    load image "media/admin2.png",menuover4
    load image "media/backhomepage.png",button_backhome
    load image "media/backhomepage2.png",button_backhomeover
endfunction
```

ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างโค้ดสำหรับเรียกภาพเพื่อแสดงผลภาพออกทางหน้าจอ

ตัวอย่างโค้ดฟังก์ชันการ random หน้าแบบทดสอบทั้งโจทย์และคำตอบ (แบบทดสอบ)

```

function rand_question()
    bound_num=1
    for i=0 to 19
        RANDOMIZE TIMER() rem take time for duplicate number
        bquest(i)= rnd(2)+bound_num
        if bquest(i)>=29
            bquest(i)=29
        endif
        if bquest(i)=0
            bquest(i)=1
        endif
        bound_num= bquest(i)+1
    next i
    numberQes=0
endfunction

function rand_select()
    for i=0 to 3
        bselect(i)=i
    next i
    RANDOMIZE TIMER() rem take time for duplicate number
    for i=0 to rnd(3)
        RANDOMIZE TIMER() rem take time for duplicate number
        num= rnd(3)
        swap=bselect(i)
        bselect(i)=bselect(num)
        bselect(num)=swap
    next i
endfunction

```

ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างโค้ดฟังก์ชันการ random หน้าแบบทดสอบทั้ง โจทย์และคำตอบ

ตัวอย่างโค้ดการเลือกคำตอบของโจทย์ (แบบทดสอบ)

```
if mouseclick() = 1
  for i=0 to 3
    if sprite collision(numop_Sec(i),iconmouse)=1
      if bselect(0) = i and testmode=0
        userpoint=userpoint+1
      endif
      for j=0 to 3
        if bselect(0)<>j
          hide sprite numop_Sec(j)
        endif
      next j
      show sprite menu_advice1
      testmode=1
      sleep 200
    endif
  next i
endif
```

ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างโค้ดการเลือกคำตอบของโจทย์

ตัวอย่างโค้ดหน้าคะแนน (แบบทดสอบ)

```

function showpoint_fn()
draw sprites first
sprite mainbg,0,0,mainbg
if Chapternum=11
Loadtestpoint(1)
sprite BScore,504,144,ppoint(bpoint)
endif
if Chapternum=12
Loadtestpoint(2)
sprite BScore,504,144,ppoint(bpoint)
endif
if Chapternum=13
Loadtestpoint(3)
sprite BScore,504,144,ppoint(bpoint)
endif

sprite SScore,504,244,ppoint(userpoint)
sprite menu_advice1,630,535,button_next
sprite iconmouse,mousex(), mousey(),iconmouse

if sprite collision(menu_advice1,iconmouse)=1
sprite menu_advice1,630,535,button_nextover
endif

if mouseclick()=1 and sprite collision (menu_advice1,iconmouse)=1
delete music msound
if Chapternum=1
state=100
initial_objective1()
endif
if Chapternum=2
state=200
initial_objective2()
endif
if Chapternum=3
state=300
initial_objective3()
endif
if Chapternum=11
lr_mode=2
initial_menu()
state=2
endif
if Chapternum=12
lr_mode=2
initial_menu()
state=2
endif
if Chapternum=13
lr_mode=2
initial_menu()
state=2
endif
endif

```

ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างโค้ดหน้าคะแนน

ตัวอย่างโค้ดการกำหนดทิศทางของปุ่มลูกศร (ฝึกทักษะเรื่อง เวลา)

```

sprite button_next,641,538,button_next
hide sprite button_next
sprite iconmouse,mousex(), mousey(),iconmouse
  if sprite collision(button_next,iconmouse)=1
  sprite button_next,641,538,button_nextover
  endif
rotate sprite ln,l_ang
rotate sprite sn,s_ang
if mouseclick()=1 and sprite collision (lnup,iconmouse)=1
  l_ang=l_ang+6
  sleep 200
endif
if mouseclick()=1 and sprite collision (lndown,iconmouse)=1
  l_ang=l_ang-6
  sleep 200
endif
if mouseclick()=1 and sprite collision (snup,iconmouse)=1
  s_ang=s_ang+30
  sleep 200
endif
if mouseclick()=1 and sprite collision (sndown,iconmouse)=1
  s_ang=s_ang-30
  sleep 200
endif
Rlang=sprite angle(ln) mod 360
Rsang=sprite angle(sn) mod 360
if Rlang<0
  Rlang=360+Rlang
endif
if Rsang<0
  Rsang=360+Rsang
endif

```

ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างโค้ดการกำหนดทิศทางของปุ่มลูกศร

ตัวอย่างโค้ดการคลิกเพื่อย้ายวัตถุ (ฝึกทักษะเรื่อง การคูณ)

```

if mouseclick()=1 and sprite collision (mn(i),iconmouse)=1
  if i=nrn(mmove)
    mpsu(mmove)=1
    mcount=mcount+1
  endif
  mmove=10
  sleep 200
endif
next i
endif

for i=0 to 4
  if mouseclick()=1 and sprite collision (mans(i),iconmouse)=1
    if mmove=10
      mmove=i
    else
      mmove=10
    endif
    sleep 200
  endif
next i
if mcount>=5 ' show button next count 5
  show sprite button_next
endif
if mouseclick()=1 and sprite collision (button_next,iconmouse)=1 and sprite visible(button_next)=1
  delete music msound
  initial_menucontent2()
  state=201
  sleep 300
  goto exitgameunit2
endif

```

ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างโค้ดการคลิกเพื่อย้ายวัตถุ

ตัวอย่างโค้ดการย้ายวัตถุ (ฝึกทักษะเรื่อง รูปเรขาคณิต)

```

-function gameunit03_fn()
draw sprites first
sprite mainbg,0,0,mainbg
sprite u3_apic,426,148,u3_apic
check_pass=0
for i=0 to 8
  sprite u3_anspic(i),p_posx(i),p_posy(i),u3_anspic(i)
  if u3_node(i)=0
    if u3_pic=i
      sprite u3_pic(i),mousex()+20, mousey()+20,u3_pic(i)
      scale sprite u3_pic(i),50
    else
      sprite u3_pic(i),oposx(u3_pmode,i),oposy(u3_pmode,i),u3_pic(i)
      scale sprite u3_pic(i),100
    endif
    check_pass=1
  else
    sprite u3_pic(i),pcposx(i),pcposy(i),u3_pic(i)
    scale sprite u3_pic(i),100
  endif
next i

sprite button_next,641,538,button_next
hide sprite button_next
sprite iconmouse,mousex(), mousey(),iconmouse
if sprite collision(button_next,iconmouse)=1
  sprite button_next,641,538,button_nextover
endif

if check_pass=0
  show sprite button_next
endif
sprite iconmouse,mousex(), mousey(),iconmouse
for i=0 to 8
  if mouseclick()=1 and sprite collision(u3_pic(i),iconmouse)=1 and u3_node(i)=0
    u3_pic=i
  endif
endif

exitfunction
exitgameunit3:
delete sprite mainbg
for i=0 to 8
  delete sprite u3_anspic(i)
  delete sprite u3_pic(i)
next i
delete sprite button_next
delete sprite iconmouse
delete sprite u3_apic
endfunction

```

ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างโค้ดการย้ายวัตถุ

ตัวอย่างโค้ดฟังก์ชันการชน (เกม)

```

for i=0 to 12
  if sprite collision (g01obj(i),mainact)=1 and sprite visible(g01obj(i))=1
    text 200,200,str$(game01(g01state))+",,"+str$(g01numobj(i))
    if g01numobj(i)=game01(g01state)
      picdelay=0
      picvalx=g01x(i+g01state)
      picvaly=g01y(i+g01state)
      delval(i)=1
      gamepass=1
    else
      delval(i)=1
      delvalx=g01x(i+g01state)
      delvaly=g01y(i+g01state)
      gametime=gametime-5000
      deldelay=0
    endif
  endif
next i
exitfunction
exit_game:
cls

```

ภาพที่ 4.13 ตัวอย่าง โค้ดฟังก์ชันการชน

การทดสอบระบบ

หลังจากที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์วิชาคณิตศาสตร์

1. หน้าแรกของสื่อการเรียนรู้

เมื่อเริ่มเข้าสู่ระบบสื่อการเรียนรู้ นักเรียนจะได้พบกับหน้าจอแรกที่มีชื่อของบทเรียน



รูปภาพที่ 4.14 หน้าแรกของสื่อการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. หน้าจอการกรอกชื่อและรหัสเข้าสู่โปรแกรม

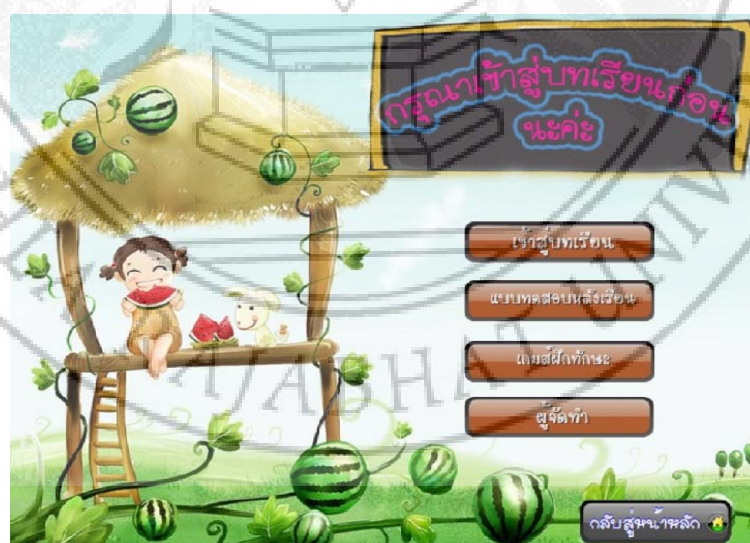
เมื่อนักเรียนคลิกเข้าสู่โปรแกรมของสื่อการเรียนการสอนมาแล้ว จะเจอกับหน้าจอการกรอกชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่หน้าของการเข้าสู่บทเรียน



รูปภาพที่ 4.15 หน้าจอการล็อกอินเข้าใช้งาน

3. หน้าจอเมนูเข้าสู่บทเรียน

เมื่อนักเรียนคลิกเข้าสู่บทเรียนมาแล้ว จะเจอกับหน้าจอของเมนูการเลือกเข้าสู่บทเรียน



รูปภาพที่ 4.16 หน้าจอเมนูเข้าสู่บทเรียน

4. หน้าจอเมนูสำหรับเลือกบทเรียน

เมื่อนักเรียนคลิกผ่านหน้าแรกของสื่อการเรียนรู้มาแล้ว จะเจอกับหน้าจอการลือกอื่นเพื่อเข้าใช้งานสื่อการเรียนรู้



รูปภาพที่ 4.17 หน้าจอเมนูสำหรับเลือกบทเรียน

5. หน้าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ก่อนเรียนหลังเรียนแบบทดสอบชุดเดียวกัน)

นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียนบทที่ 1 เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนการเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อทำการเรียนเนื้อหาเรียนร้อย

แบบทดสอบ บทที่ 1 เรื่องเวลา

คำชี้แจง...ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1 จากภาพในตengahคิงตรงกับเวลาตามข้อใด ?



ก. 5 นาที

ข. 19 นาที 25 นาที

ค. 2 นาที 30 นาที

ง. 22 นาที 5 นาที

คะแนนที่ได้ 0 คะแนน

รูปภาพที่ 4.18 หน้าจอแบบทดสอบบทที่ 1 เรื่องเวลา

6. หน้าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ก่อนเรียนหลังเรียนแบบทดสอบชุดเดียวกัน)

นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียนบทที่ 2 เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนการเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อทำการเรียนเนื้อหาเรียนร้อย

แบบทดสอบ บทที่ 2 เรื่องการคูณ

คำชี้แจง...ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

2 ข้อใดมีค่าเท่ากับ 5×200

ก. 2×500

ข. 2×300

ค. 3×400

ง. 3×500

คะแนนที่ได้ 1 คะแนน

รูปภาพที่ 4.19 หน้าจอแบบทดสอบบทที่ 2 เรื่องการคูณ

7. หน้าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ก่อนเรียนหลังเรียนแบบทดสอบชุดเดียวกัน)

นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียนบทที่ 3 เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนการเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อทำการเรียนเนื้อหาเรียนร้อย



รูปภาพที่ 4.20 หน้าจอแบบทดสอบบทที่ 3 เรื่องเรขาคณิต

8. หน้าสรุปผลคะแนนแบบทดสอบ





รูปภาพที่ 4.21 หน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบและการประเมินผล

9. หน้าเมนูสำหรับเลือกเนื้อหาบทที่ 1 เรื่องเวลา

เมื่อนักเรียนคลิกเลือกเมนู บทที่ 1 เรื่องเวลา จะเจอกับหน้าจอการเลือกเนื้อหาย่อยของบท



รูปภาพที่ 4.22 หน้าจอเมนูสำหรับเลือกเนื้อหาบทที่ 1 เรื่องเวลา

10. หน้าเมนูสำหรับเลือกเนื้อหาบทที่ 2 เรื่องการคูณ

เมื่อนักเรียนคลิกเลือกเมนู บทที่ 2 เรื่องการคูณจะเจอกับหน้าจอการเลือกเนื้อหาย่อยของ

บท



รูปภาพที่ 4.23 หน้าจอเมนูสำหรับเลือกเนื้อหาบทที่ 2 เรื่องการคูณ

11. หน้าเมนูสำหรับเลือกเนื้อหาบทที่ 3 เรื่องรูปเรขาคณิต

เมื่อนักเรียนคลิกเลือกเมนู บทที่ 3 เรื่องรูปเรขาคณิต จะเจอกับหน้าจอการเลือกเนื้อหาย่อย

ของบท



รูปภาพที่ 4.24 หน้าจอเมนูสำหรับเลือกเนื้อหาบทที่ 3 เรื่องรูปเรขาคณิต

12. หน้าเมนูสำหรับเลือกตัวละครในเกมฝึกทักษะ

เมื่อนักเรียนคลิกเลือกเมนู เล่นเกมฝึกทักษะ จะเจอกับหน้าจอการเลือกตัวละครของเกม



รูปภาพที่ 4.25 หน้าจอเมนูสำหรับเลือกตัวละคร

สรุปผลการทดสอบ

1. จากการทดสอบหน้ากรอกชื่อและรหัสผ่าน สามารถเข้าสู่บทเรียนได้
2. จากการทดสอบหน้าจอ interface และปุ่มต่าง ๆ สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามเมนูทุกหน้า
3. นักเรียนสามารถเล่นเกมฝึกทักษะได้
4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถใช้งานได้จริง