

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง มีขั้นตอนกระบวนการออกแบบตามแบบ ADDIE Model ดังนี้ (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ , 2544 : 25)

- 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis phase)
- 3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design phase )
- 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ( Development phase )
- 3.4 ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation)
- 3.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation phase)

#### 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis phase)

3.1.1 กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมิตรภาพโนนสมบูรณ์ จำนวน 20 คน

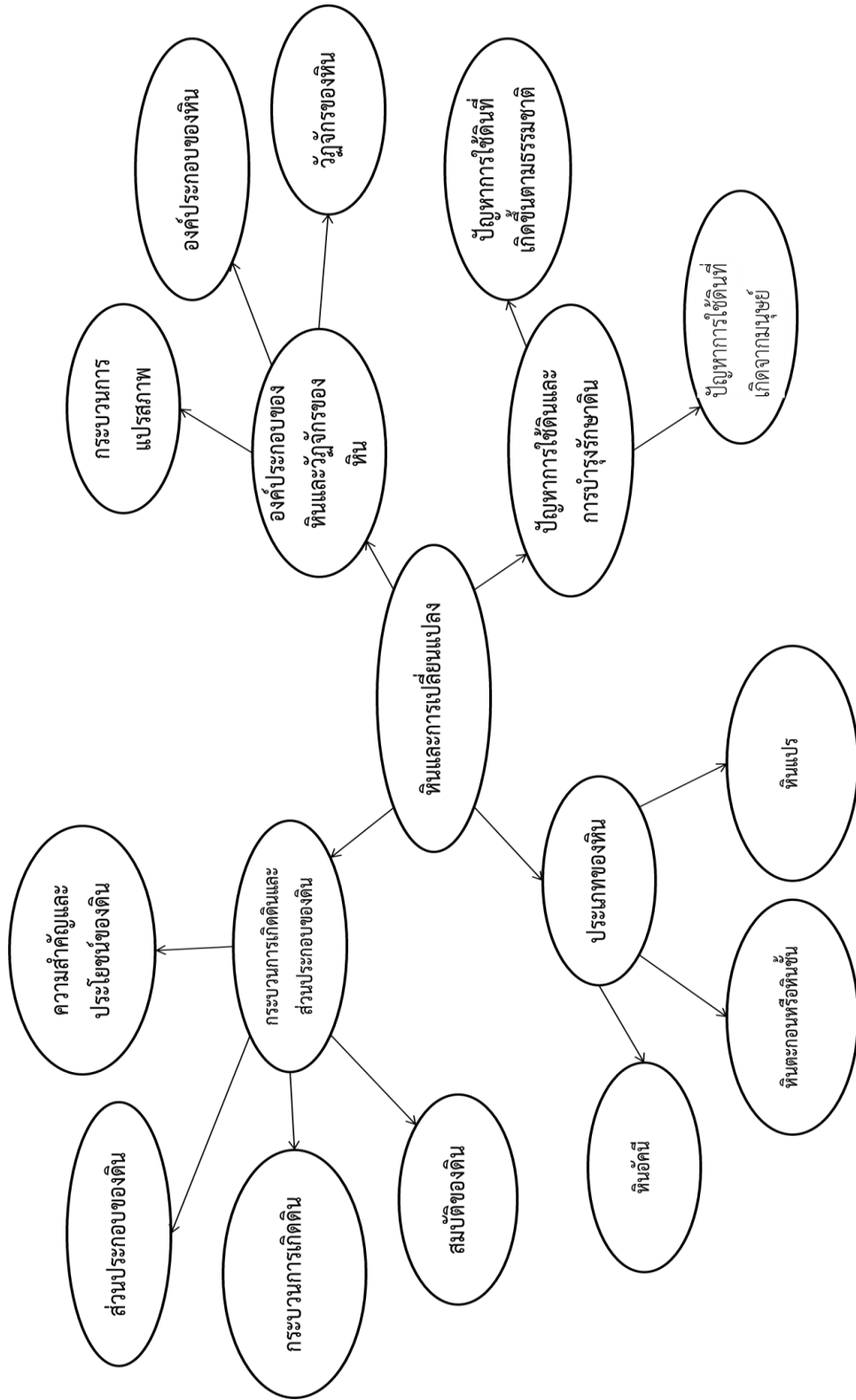
3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาโดย

3.1.2.1 สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยผู้ศึกษาและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันระดมสมองกำหนดหัวข้อและกำหนดเนื้อหาที่ควรจะมีตามหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยประกอบด้วย

- 1) หน่วยที่ 1 องค์ประกอบและวัฏจักรของดิน
  - 1.1) องค์ประกอบของหิน
  - 1.2) วัฏจักรของหิน
  - 1.3) กระบวนการแปรสภาพ
- 2) หน่วยที่ 2 ประเภทของหิน
  - 2.1) หินอัคนี
  - 2.2) หินตะกอนหรือหินชั้น
  - 2.3) หินแปร
- 3) หน่วยที่ 3 กระบวนการเกิดดินและส่วนประกอบของดิน
  - 3.1) กระบวนการเกิดดิน

- 3.2) ส่วนประกอบของดิน
- 3.3) สมบัติของดิน
- 3.4) ความสำคัญและประโยชน์ของดิน
- 4) หน่วยที่ 4 ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษา
  - 4.1) ปัญหาการใช้ดินที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
  - 4.2) ปัญหาการใช้ดินที่เกิดจากมนุษย์

จากการวิเคราะห์เนื้อหาสามารถจัดหน่วยการเรียนรู้ได้ 4 หน่วยการเรียนรู้ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) ได้ดังภาพที่ 3.1

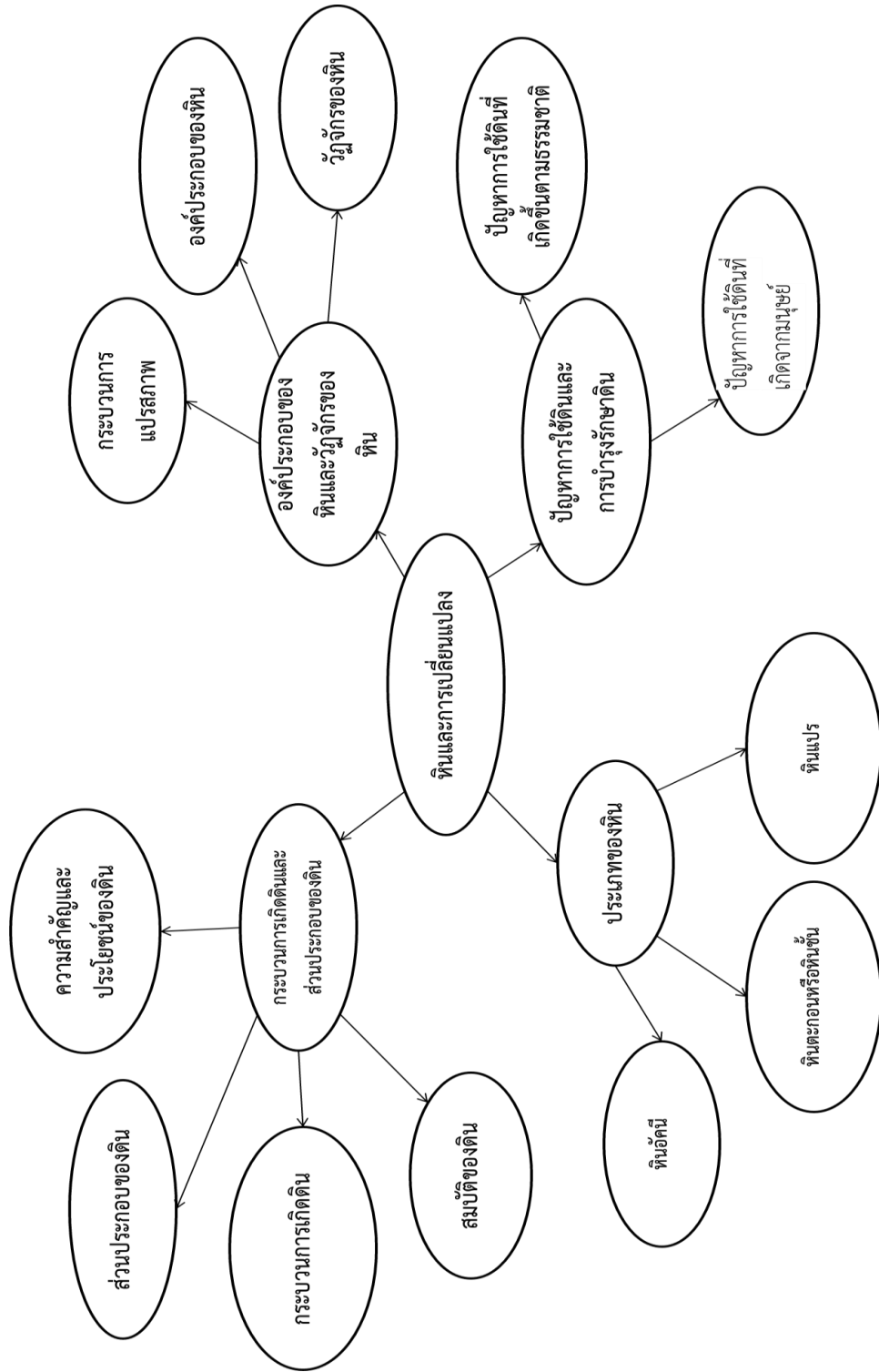


ภาพที่ 3.1 แผนภูมิระดมสมอง (Brian Storm Chart)

3.1.2.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) โดยการตัดหรือเพิ่มเรื่องตามผลความเหมาะสมตามรายละเอียดของการเรียนรู้ประกอบด้วย

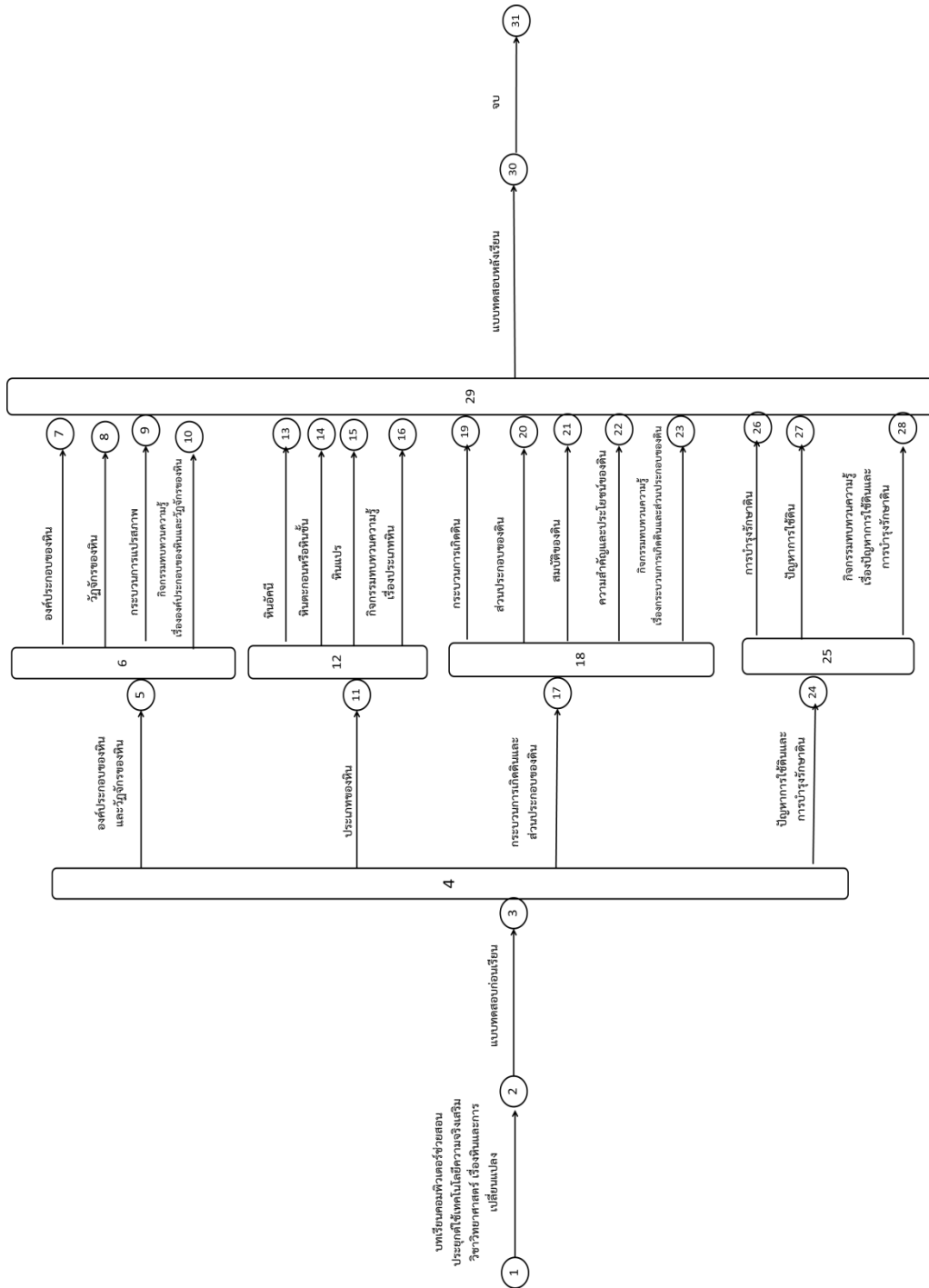
- 1) หน่วยที่ 1 องค์ประกอบและวัฏจักรของดิน
  - 1.1) องค์ประกอบของหิน
  - 1.2) วัฏจักรของหิน
  - 1.3) กระบวนการแปรสภาพ
- 2) หน่วยที่ 2 ประเภทของหิน
  - 2.1) หินอัคนี
  - 2.2) หินตะกอนหรือหินชั้น
  - 2.3) หินแปร
- 3) หน่วยที่ 3 กระบวนการเกิดดินและส่วนประกอบของดิน
  - 3.1) กระบวนการเกิดดิน
  - 3.2) ส่วนประกอบของดิน
  - 3.3) สมบัติของดิน
  - 3.4) ความสำคัญและประโยชน์ของดิน
- 4) หน่วยที่ 4 ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษา
  - 4.1) ปัญหาการใช้ดินที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
  - 4.2) ปัญหาการใช้ดินที่เกิดจากมนุษย์

จากการวิเคราะห์เนื้อหาสามารถจัดหน่วยการเรียนรู้ได้ 4 หน่วยการเรียนรู้ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Char) ได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

3.1.2.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) โดยการวิเคราะห์หัวเรื่องที่ต้องการศึกษาก่อนและหลังจัดเรียงตามหมายเลขได้ดังนี้



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

### 3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design phase )

กำหนดกลวิธีการนำเสนอ และเขียนกำกับด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ของเนื้อหา แต่ละตอนหรือหน่วยการเรียนรู้ แล้วลำดับแผนการนำเสนอแต่ละหน่วยการเรียนรู้เป็นแผนภูมิ (Course Flow Chat)

3.2.1 กลวิธีการนำเสนอเนื้อหาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีความจริงเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ได้กำหนดกลวิธีการนำเสนอ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 องค์ประกอบของหินและวัฏจักรของหิน

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
องค์ประกอบของหินและวัฏจักรของหิน 1) องค์ประกอบของหิน 2) วัฏจักรของหิน	1) อธิบายองค์ประกอบของหินและวัฏจักรของหิน

จากตารางที่ 3.1 หลังจากเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 องค์ประกอบของหินและวัฏจักรของหิน ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถอธิบายองค์ประกอบของหินและวัฏจักรของหินได้

ตารางที่ 3.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ประเภทของหิน

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ประเภทของหิน 1) หินอัคนี 2) หินตะกอน หรือหินชั้น 3) หินแปร	1) อธิบายจำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จากตารางที่ 3.2 หลังจากเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ประเภทของหิน ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถอธิบายจำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3.3 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 3 กระบวนการเกิดดินและส่วนประกอบของดิน

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
กระบวนการเกิดดินและส่วนประกอบของดิน 1) กระบวนการเกิดดิน 2) ส่วนประกอบของดิน 3) สมบัติของดิน 4) ความสำคัญและประโยชน์ของดิน	1) อธิบายการเกิดดินได้ 2) อธิบายลักษณะและสมบัติบางประการของดินและจำแนกประเภทของดิน 3) บอกชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชได้

จากตารางที่ 3.3 หลังจากเรียนรู้ในหน่วยที่ 3 กระบวนการเกิดดินและส่วนประกอบของดิน ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถ อธิบายการเกิดดิน ลักษณะและสมบัติบางประการของดิน และจำแนกประเภทของดิน บอกชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชได้

ตารางที่ 3.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษาดิน

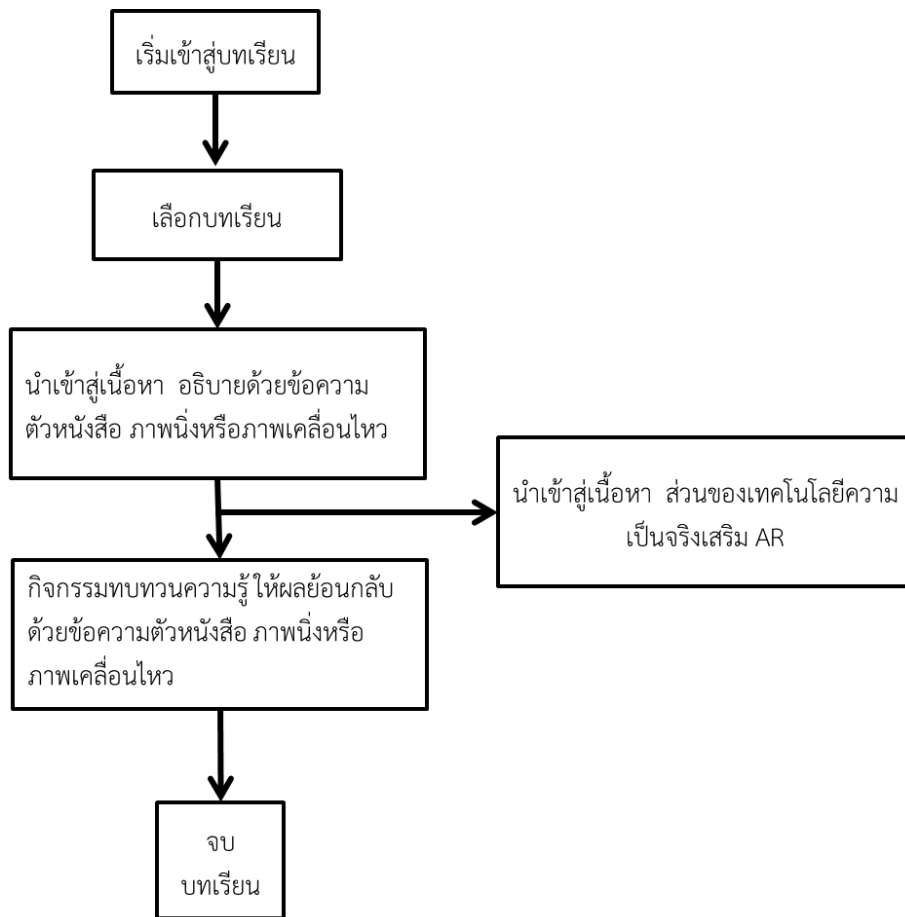
เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษาดิน 1) ปัญหาการใช้ดิน 2) การบำรุงรักษาดิน	1) บอกวิธีบำรุงรักษาดินจากปัญหาที่เกิดขึ้นได้

จากตารางที่ 3.4 หลังจากเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษาดิน ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถบอกวิธีบำรุงรักษาดินจากปัญหาที่เกิดขึ้นได้



### 3.2.2 การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

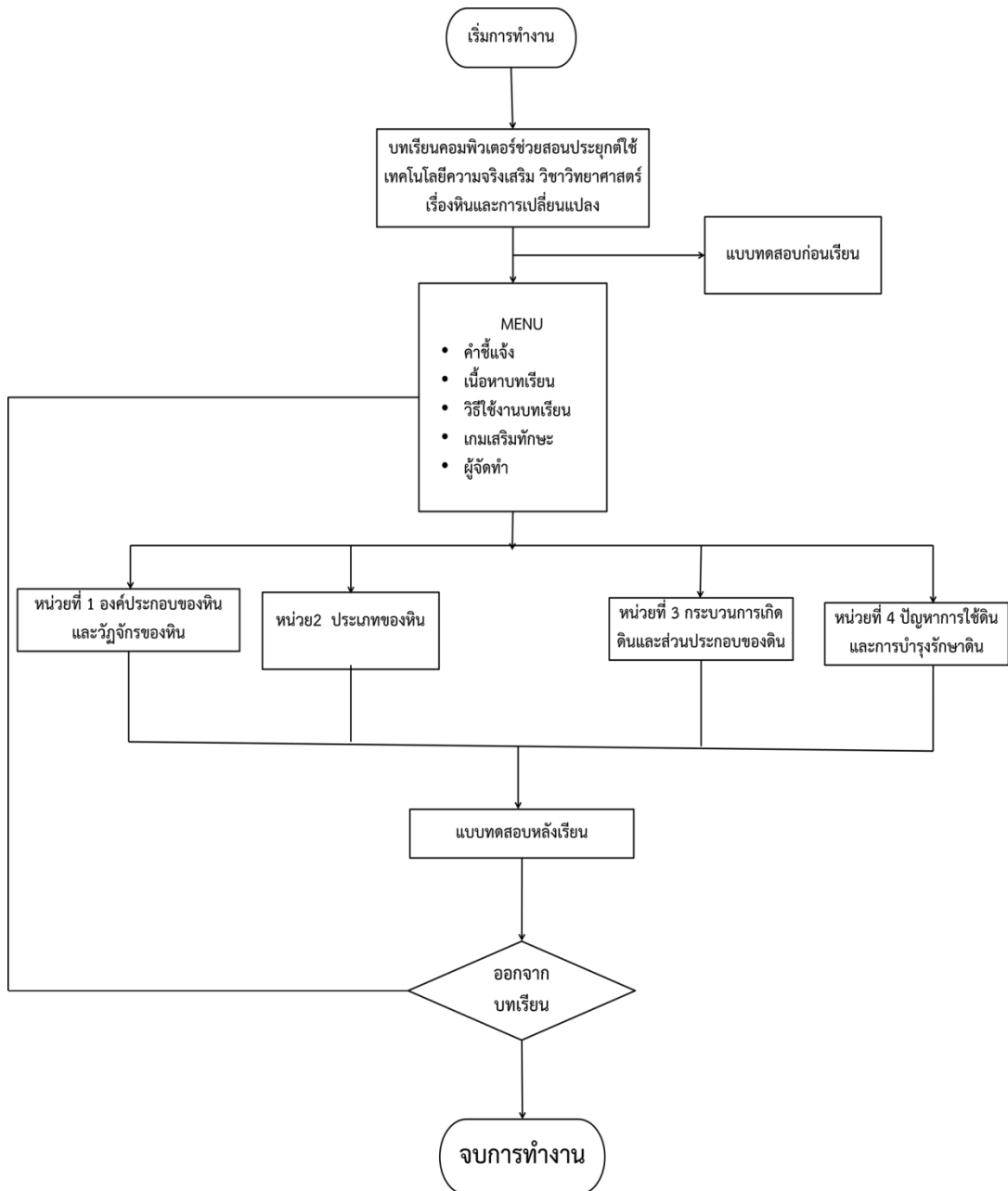
การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ซึ่งจัดทำในรูปแบบของแผนภูมิเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง มีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3.4 แผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

### 3.2.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กำหนดกลวิธีการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน

ลำดับขั้นตอนการทำงานของบทเรียน ดังนี้

- 1) เริ่มการทำงาน
- 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง
- 3) เลือกเมนู คำชี้แจง
- 4) เลือกเมนู เนื้อหาบทเรียน
- 5) เลือกเมนู แบบทดสอบก่อนเรียน
- 6) เลือกเมนู วิธีใช้งานบทเรียน
- 7) เลือกเมนู ผู้จัดทำ
- 8) เนื้อหา หน่วยที่1-หน่วยที่ 4
- 9) แบบทดสอบหลังเรียน
- 10) เกมเสริมทักษะ
- 11) ออกจากบทเรียน
- 12) จบการทำงาน

3.3.4 การออกแบบรายละเอียด สตอรี่บอร์ด (Storyboard) จำลองรูปแบบการนำเสนอออกมาในลักษณะรูปภาพภายในกรอบที่กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่เราตั้งใจจะให้ปรากฏบนหน้าจองานจริง เช่น จังหวะและเวลาการเคลื่อนไหว ดนตรีประกอบ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้มองเห็นภาพรวมผลลัพธ์ของงานที่ควรมี

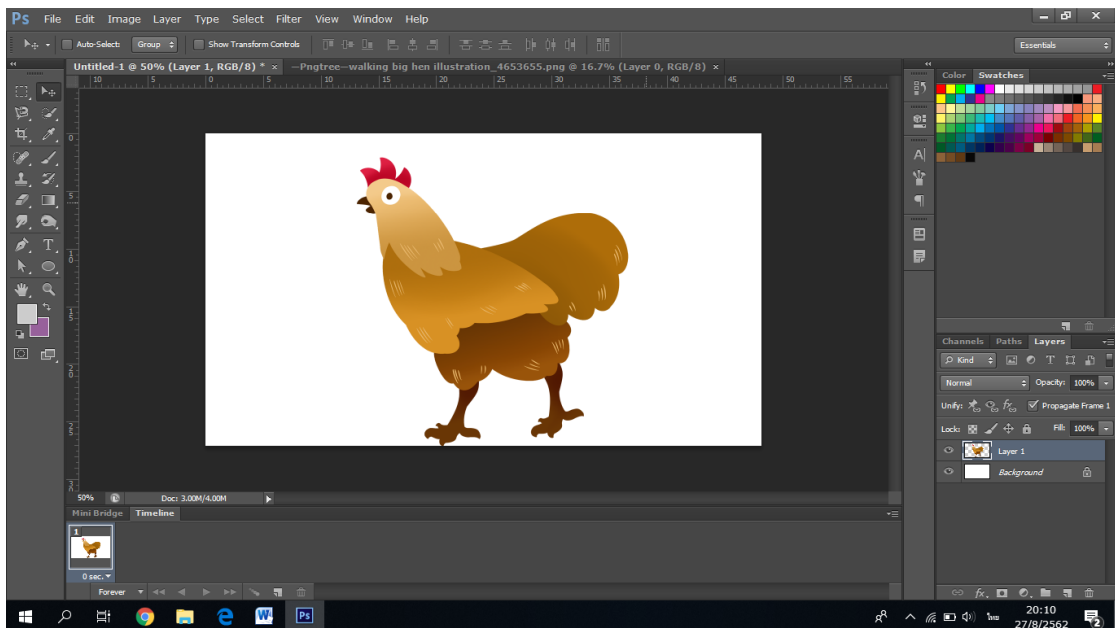
- 3.3.4.1 ชื่อเรื่อง (Title)
- 3.3.4.2 คำอธิบาย (Description)
- 3.3.4.3 ช่วงเวลา (Timing)
- 3.3.4.4 เสียงประกอบ (Sound Effect)
- 3.3.4.5 ดนตรี (Music Background)

ชื่อเรื่อง (Title)	ช่วงเวลา (Timing)
ภาพตัวอย่าง	คำอธิบาย (Description) ..... ..... .....
	เสียงประกอบ (Sound Effect) .....
	ดนตรี (Music Background) ..... .....

ภาพที่ 3.6 การออกแบบรายละเอียด สตอรี่บอร์ด (Storyboard)

### 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน (Development phase)

#### 3.3.1 โปรแกรม Adobe Photoshop cs6 ในการออกแบบตัวละคร ฉาก ตัวอักษร ปุ่ม



ภาพที่ 3.7 โปรแกรม Adobe Photoshop cs6 ออกแบบตัวละคร

3.3.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ออกแบบไว้ใน Storyboard โดยโปรแกรม Adobe flash cs6 ซึ่งองค์ประกอบของตัวบทเรียนประกอบด้วยส่วนของหน้าจอของบทเรียน

3.3.2.1 ปุ่มเข้าสู่บทเรียน

3.3.2.2 ปุ่มเข้าสู่ MENU

- 1) คำชี้แจง
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) แบบทดสอบหลังเรียน
- 4) วิธีใช้บทเรียน
- 5) ผู้จัดทำ
- 6) เนื้อหาในบทเรียน

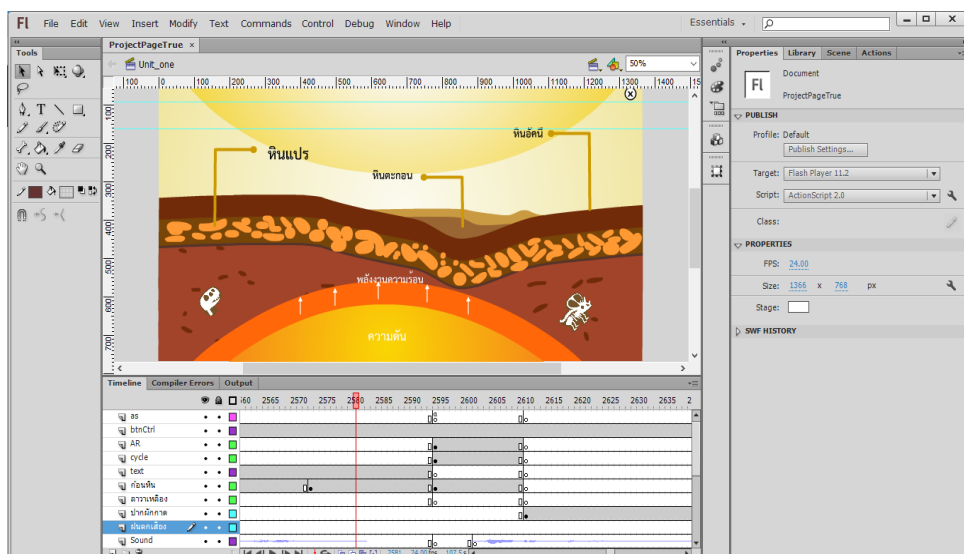
3.3.2.3 ปุ่มออกจากบทเรียน

3.3.2.4 เปิด-ปิดเสียง

3.3.2.5 ส่วนของหน้าเนื้อหาประกอบด้วยเนื้อหาทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

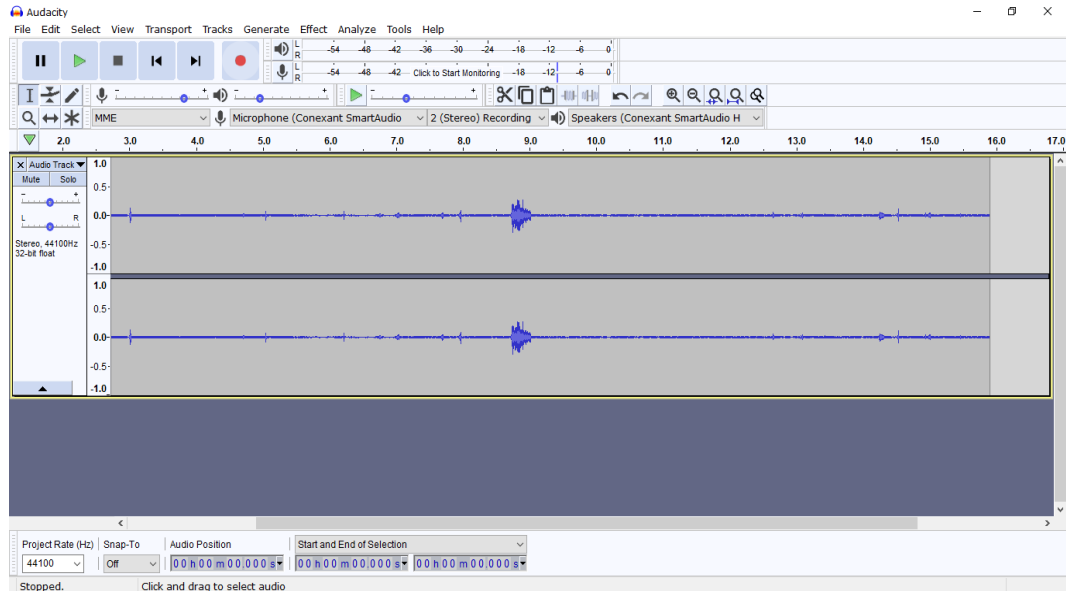
- 1) หน่วยที่ 1 องค์ประกอบของหินและวัฏจักรของหิน
- 2) หน่วยที่ 2 ประเภทของหิน
- 3) หน่วยที่ 3 กระบวนการเกิดดินและส่วนประกอบของดิน
- 4) หน่วยที่ 4 ปัญหาการใช้ดินและการบำรุงรักษา

3.3.3 ใส่รูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา



ภาพที่ 3.8 โปรแกรม Adobe Flash cs6 สร้างภาพเคลื่อนไหวให้กับตัวละคร ฉากและเนื้อหา

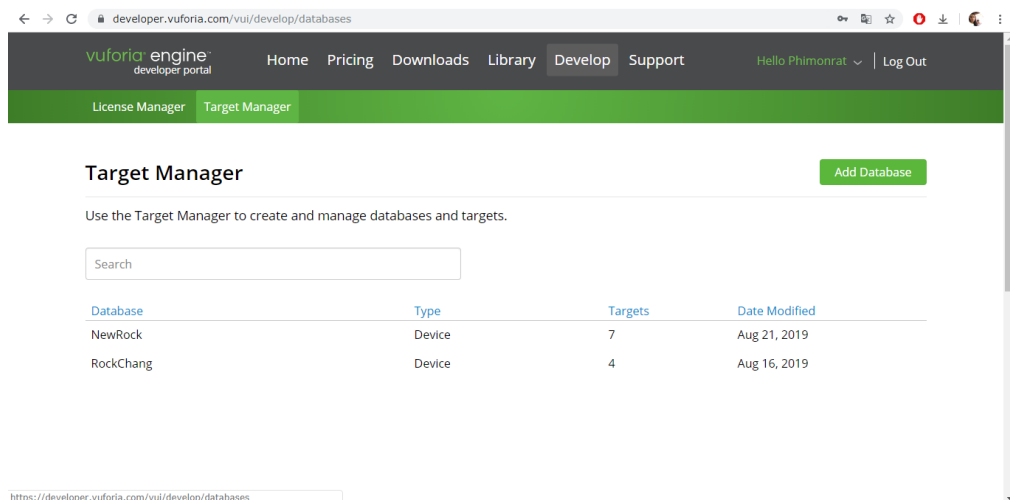
### 3.3.4 เสียงบรรยายใช้โปรแกรม Audacity ในการบันทึกเสียงปรับแต่งเสียง



ภาพที่ 3.9 โปรแกรม Audacity ใช้ในการบันทึกเสียง

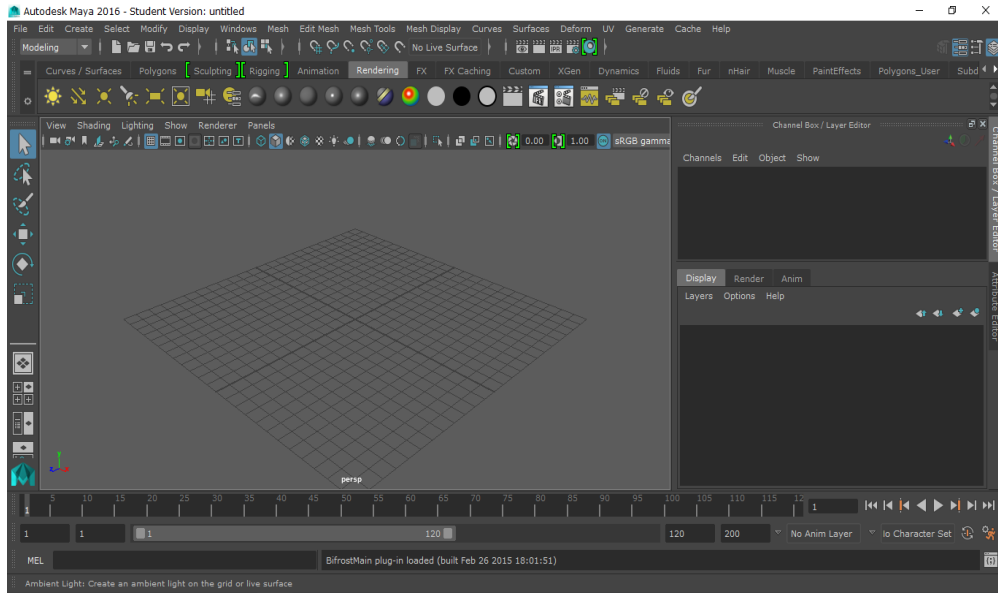
### 3.3.5 สร้างเนื้อหาในส่วนของเทคโนโลยีความจริงเสริมที่เป็นภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ ตัว Marker และ Application

#### 3.3.5.1 Application พัฒนาโดยโปรแกรม Unity ใช้ Vuforia เป็นฐานข้อมูลเพื่ออ้างอิงตัว Markers



ภาพที่ 3.10 โปรแกรม Vuforia ใช้ในการสร้าง Database เก็บตัว Markers

3.3.5.2 การสร้างภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ พัฒนาโดยโปรแกรม Autodesk Maya ใช้สร้างภาพ 3 มิติ ร่วมกับ Sony Vegas ใช้สำหรับการตัดต่อภาพนิ่งและวิดีโอ



ภาพที่ 3.11 โปรแกรม Autodesk Maya 2016 ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ

### 3.4 ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation)

การศึกษาครั้งนี้ผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมิตรภาพโนนสมบูรณ์ จำนวน 20 คน

### 3.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation phase)

3.5.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมิตรภาพโนนสมบูรณ์ จำนวน 20 คน

3.5.2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมิตรภาพโนนสมบูรณ์ จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### 3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.5.3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) แปลความหมายได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด , 2545 : 45)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 – 5.00	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	ความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	ความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	ความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.5.3.2 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง

การประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องและตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องและตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องและไม่ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

### 3.5.4 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

สถิติที่ใช้หาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง

3.5.4.1) ค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละข้อที่ตอบแบบสอบถาม

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักศึกษา



3.5.4.2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของนักเรียน แต่ละข้อที่  
ตอบแบบสอบถาม

สูตร 
$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนนักศึกษา

3.5.4.3) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective  
Congruence : IOC ) ของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้  
บทเรียน

สูตร 
$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง  
 $R$  แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.4.4) สถิติ t-test (Dependent Samples) ใช้เปรียบเทียบคะแนนก่อน  
เรียน และหลังเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สูตร 
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ  $D$  แทน ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่  
 $\sum D$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างของ  
ข้อมูลแต่ละคู่  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างของ  
ข้อมูลแต่ละคู่ยกกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่