

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยในบทนี้จะครอบคลุมวัตถุประสงค์ในการวิจัย ขอบเขตการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะในการวิจัย

#### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ รายวิชาเทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี วิชาเอกและวิชาโทเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่ยังไม่เคยเรียนในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา มาก่อน จำนวน 84 คน
2. กลุ่มตัวอย่างคือ ใช้วิธีกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จากนั้นทำการสุ่มแบบง่าย ( Simple random sampling ) โดยวิธีจับฉลากเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน
3. เนื้อหาใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเนื้อหาเรื่อง การใช้ อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 5 หน่วย ดังนี้

1. การถ่ายภาพ
2. ประเภทของกล้องถ่ายภาพ
3. ส่วนประกอบและหลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ
4. อุปกรณ์ประกอบกล้องถ่ายภาพ
5. การดูแลรักษากล้องถ่ายภาพ

### ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยให้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย โดยยึดหลักการวิจัยและพัฒนาของบอร์กและกอลส์ Borg, Walter R. and Gall, Meredith D., 1979 : 626-637) ในส่วนของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการเรียนการสอนของติกและคาเรย์ (อ้างถึงในทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546 : 377-379) ซึ่งเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนและนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. วางแผนในการพัฒนาบทเรียน
3. วิเคราะห์ผู้เรียน
4. กำหนดวัตถุประสงค์
5. วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน
6. เขียนผังงาน
7. เขียนสตอรี่บอร์ด
8. สร้างบทเรียนตามสตอรี่บอร์ด
9. ทดลองครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
10. แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 1
11. ทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มย่อย
12. แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2
13. ทดลองครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม
14. วิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ 80/80
15. สรุปผลการทดลอง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชาเทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

## 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องการใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ รายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้เป็นแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อของเยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง และคณะ (2544 : 162) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัยเรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา ซึ่งเกณฑ์การประเมิน มีดังนี้

- 2.1 ส่วนนำของบทเรียน
- 2.2 เนื้อหา
- 2.3 การใช้ภาษา
- 2.4 การออกแบบการเรียนการสอน
- 2.5 ส่วนประกอบด้านการออกแบบรูปร่างลักษณะของบทเรียน
- 2.6 การออกแบบปฏิสัมพันธ์

## 3. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

เรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา โดยใช้เป็นแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อสอบถามความคิดเห็นในด้านต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ด้านตัวอักษร
- 3.2 ด้านภาพ
- 3.3 ด้านภาพเคลื่อนไหว
- 3.4 ด้านภาพวีดิทัศน์
- 3.5 ด้านเสียง
- 3.6 ด้านสี
- 3.7 ด้านรายการ
- 3.8 ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม
- 3.9 ด้านการนำเสนอเนื้อหา
- 3.10 ด้านการเชื่อมโยง

#### 4. แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สำหรับสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนในด้านต่างๆ ดังนี้

- 4.1 มีการบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน
- 4.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 4.3 วิธีการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน
- 4.4 การนำเสนอเนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนืองกัน
- 4.5 ภาษาที่ใช้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย
- 4.6 แผนผังบทเรียนช่วยให้เข้าใจภาพรวมของเนื้อหาได้ง่าย
- 4.7 เมนูต่างๆบนหน้าจอใช้งานง่าย ไม่สับสน
- 4.8 การออกแบบหน้าจอมีความน่าสนใจ
- 4.9 ลักษณะขนาดและสีของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย
- 4.10 ภาพที่ใช้ประกอบเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน
- 4.11 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา
- 4.12 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา
- 4.13 การเชื่อมโยงของเนื้อหา มีความชัดเจนและง่ายต่อการเรียน
- 4.14 เข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายและใช้เวลาสั้น
- 4.15 แบบทดสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา

#### วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

##### 1. ขั้นเตรียมการทดลอง

เป็นการเตรียมเครื่องมือที่ผู้วิจัยจะใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา เรื่องการใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษา

- 1.1 ขออนุญาตใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
- 1.2 ติดต่อขออนุญาตครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างและติดต่อกลุ่มตัวอย่างที่จะทดลองเพื่อนัดหมายวัน เวลาและสถานที่

- 1.3 เตรียมความพร้อมของห้องที่ใช้ในการทดลองและเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

## 2. ขั้นตอนการ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในชั้นของการทดลอง ดังนี้

2.1 แนะนำจุดประสงค์ในการทดลอง วิธีการใช้บทเรียน รวมถึงข้อตกลงต่าง ๆ และตอบข้อซักถามของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษาเรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่น้อยกว่า 80/80 มี 3 ขั้นตอนต่อไปนี้

### 2.2.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน เพื่อดูการสื่อความหมายของบทเรียนตามความคิดเห็นของผู้เรียน โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ผู้วิจัยทำการสังเกตขณะทำการทดลองและให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงต่อไป

2.2.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับนักศึกษาแบบกลุ่มย่อย เพื่อหาข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนส่วนใหญ่กระทำ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 ขั้นต้นโดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  (ยาวลักษณะ เตียรณบรรจง และคณะ, 2544 : 162) โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนจบทุกบทเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาประเมินและแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนก่อนที่จะนำไปทดลองจริงในการทดลองภาคสนาม

2.2.3 การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมาทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองในสภาพที่เหมือนการเรียนการสอนจริง โดยนำบทเรียนไปทดลองกับ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ให้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนเนื้อหาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ต่อไป

### 3. การวิเคราะห์ผล สรุปผล และอภิปรายผลการทดลอง

ในขั้นนี้จะเป็นการนำเสนอผลการทดลองที่ได้ มาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลที่ได้และนำไป อภิปรายผลต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

##### 1. ขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

1.1.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

1.1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

1.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1.2 การหาความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

1.3 การหาความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

1.4 การหาความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับ  
บทเรียน

##### 2. ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยบทเรียนมีมีคุณภาพ 4.59 อยู่ในระดับดีมาก

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียน โดยบทเรียนมีคุณภาพ 4.33 อยู่ในระดับดี

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการและ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1 / E_2$ ) โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ในการหา ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าบทเรียนทุกหน่วยมีประสิทธิภาพไม่ น้อยกว่าร้อยละ 80 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในการหาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา โดยผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมีคุณภาพ 4.11 อยู่ในระดับดี

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชาเทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา ทุกเรื่องได้ ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ดังนี้

เรื่องที่ 1 การถ่ายภาพ ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.78 และ 81.29 (82.78/81.29)

เรื่องที่ 2 ประเภทของกล้องถ่ายภาพ ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของ กระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 83.33 และ 82.61 (83.33/82.61)

เรื่องที่ 3 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ ได้คะแนนที่มี ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.86 และ 81.19 (82.86/81.19)

เรื่องที่ 4 อุปกรณ์ประกอบกล้องถ่ายภาพ ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของ กระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 83.91 และ 83.63 (83.91/83.63)

เรื่องที่ 5 การดูแลรักษากล้องถ่ายภาพ ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของ กระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.25 และ 81.77 (82.25/81.77)

2. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้ อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 4.11 ระดับความพึงพอใจมาก

## การอภิปรายผล

จากการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ในรายวิชา 263-203 เทคโนโลยีทางภาพถ่ายในการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในทุกหน่วยมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้เพราะ

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ ที่พัฒนาขึ้นมานั้นการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการเรียน การสอน โดยการกำหนดเป้าหมาย การวิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามลักษณะการสอนในเนื้อหาที่สอดคล้องกับผู้เรียน การศึกษาคูณลักษณะของ ผู้เรียนและเขียนวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย กำหนดเกณฑ์ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติหลัง การเรียน การพัฒนาแผนให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ ออกแบบประเมินต่างๆ ตลอดจนแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนของดิกและ คาเรย์ (Dick and Carey) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนทั้งรายวิชา (ถนอมพร

เลาฮอร์สแสง, 2545 : 95) โดยการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิเคราะห์เนื้อหาออกแบบบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : 140-143) ที่พบว่าผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนต้องวิเคราะห์ทั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนและวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วย แล้วแยกย่อยเนื้อหาออกเป็นตอนย่อยๆ ที่สามารถจะพัฒนาเป็นโฮมเพจได้ง่ายขึ้น

2. ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการวางแผนพัฒนาบทเรียน โดยนำรูปแบบการวางแผนอย่างมีระบบ หรือ ASSURE MODEL ของไฮนิกและคณะ (Hinich and Other 1999 อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง , 2543 : 107) ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลยุทธ์ในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

2.1 มีการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อนการเรียนในเนื้อหาแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงผลของการเรียนบทเรียนนั้นโดยเฉพาะลงไป ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ในการเรียน มองเห็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสิ่งที่ได้รับจากการเรียนหลังจากเรียนในแต่ละเรื่อง ซึ่งสอดคล้องกับ ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1977 อ้างถึงใน ณัฐกร สงคราม, 2543) ที่กล่าวไว้ว่า การให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 มีการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหา โดยการจัดลำดับขั้นของเนื้อหาและเสนอเนื้อหาหลักในหน้าแรก โดยเรียงลำดับจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นตามลำดับ การใช้ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดิทัศน์ประกอบบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เพราะภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ดังคำกล่าวของ กิตานันท์ มลิทอง (2543 : 44) ที่กล่าวว่าการใช้ภาพในการเรียนเพื่อประกอบคำอธิบายของผู้สอน เป็นการช่วยให้การเรียนรู้ จากนามธรรมเกิดเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพราะคำอธิบายของผู้สอนบางครั้งอาจจะไม่กระจ่างเท่าที่ควร

2.3 นอกจากนี้ในการนำเสนอภาพประกอบ เพื่อขยายให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของ กาเย่ (Gagne, 1992, อ้างถึงใน ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ 2543 : 5) ที่กล่าวว่าการนำภาพมาประกอบบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และเกิดความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำพูดหรือข้อความเพียงอย่างเดียว เพราะภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ได้

2.4 มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบ Multimedia ที่ประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง วิดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของไลดิก (Leidig, 1992) ที่พบว่าการเชื่อมโยงโดย ข้อความหลายมิติ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน

2.5 ส่วนด้านโครงสร้างของบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure) และโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) ผู้วิจัยได้พิจารณาตามความเหมาะสมของเนื้อหา ซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสนกับบทเรียน



ภายในบทเรียนได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งยังมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน ในการเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้ สอดคล้องกับแนวคิดของลินซ์และฮอร์ดัน (Lyned and Hoyton, 1999 อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2525: 127-135) ที่กล่าวว่าเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้นเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยในแต่ละส่วน ส่วนเว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุมจะมีความยืดหยุ่นมาก ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง และยังสามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาภายนอกเว็บได้ นอกจากนี้ยังมีระบบการนำทางบทเรียน โดยมีเมนูให้ผู้เรียนย้อนกลับไปยังหน้าหลักของแต่ละเรื่องได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิทัศน์ อิทธิพงษ์ ในการพัฒนาหลักการออกแบบเว็บเพจการศึกษาตามรูปแบบเว็บไซค์ยอดนิยมของไทยพบว่า ในเว็บเพจการศึกษาควรมีระบบการนำทางที่ต้อยน้อยควรมีเมนูหลักทุกหน้าเว็บ เพื่อมิให้ผู้เรียนหลงทาง ผู้เรียนสามารถกลับสู่หน้า Home page หรือหน้าหลักของแต่ละหมวดได้ตลอดเวลาที่ต้องการ นอกจากนี้การมีเมนูทุกหน้าเว็บยังช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปอ่านเนื้อหาในหมวดอื่นได้ตลอดเวลาเช่นกัน และแนวคิดของจิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ที่กล่าวว่า ผู้ใช้บริการไม่รู้จักเว็บไซค์ได้ดีเหมือนเรา ดังนั้นทางป้องกันไม่ให้ ผู้ใช้บริการหลงทางได้ดีที่สุดคือ มีสารบัญ หรือเมนูให้ผู้ใช้บริการได้เลือกเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บไซค์นั้นก็ได้

2.6 รูปแบบของสีพื้นหลัง และขนาดของตัวอักษร ผู้วิจัยใช้ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีขาว ทำให้ง่ายต่อการอ่านและไม่รู้สึกล้าเมื่อดูการอ่านตัวอักษรจากจอเป็นเวลานานๆ ตามแนวคิดของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 170) ที่กล่าวว่า อักษรดำ บนพื้นสีขาวจะเป็นคู่สีที่อ่านง่ายที่สุด จะให้ความตัดกันของสีที่ชัดเจน ความสว่างจะช่วยอ่านชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับรูปแบบของตัวอักษร ผู้วิจัยใช้ตัวอักษรแบบ MS Sans Serif ขนาด 14 พอยต์ ที่อ่านง่ายไม่เกิดปัญหาให้กับผู้เรียนในการเปิดอ่าน ไม่ว่าผู้เรียนจะใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ใดเปิดอ่าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรพงษ์ เจือจันทร์ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาออกแบบเว็บเพจของโรงเรียนในโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าตัวอักษรที่เสนอเนื้อหาควรเป็นแบบ MS Sans Serif หรือ Tahoma ขนาด 14 พอยต์

2.7 รูปแบบของบทเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบให้แต่ละบทเรียนมีแผนผัง ซึ่งจะมีหัวข้อที่สามารถเชื่อมโยงเข้าไปยังเนื้อหาย่อยได้ อีกทั้งทำให้ผู้เรียนทราบโครงสร้างโดยรวมทั้งบทเรียน ซึ่ง สอดคล้องกับ กาเย่ (Gagne, 1992 อ้างถึงใน บุญเรือง เนียมหอม, 2540 : 62) ที่ว่า การทำให้ผู้เรียนทราบโครงสร้างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ เป็นการบอกแนวทางให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตัวเอง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีอีกด้วย

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ มีค่าเฉลี่ยรวมร้อยละ 4.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.78 สรุประดับความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ทั้งนี้ นักศึกษามีความพึงพอใจในทุกๆ ด้านส่วนที่ประเมิน อันเนื่องมาจากมีการบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ วิธีการนำเสนอเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เหมาะสมกับผู้เรียน ภาษาที่ใช้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย แผนผังบทเรียนช่วยให้เข้าใจภาพรวมของเนื้อหาได้ง่าย เมนูต่างๆ บนหน้าจอใช้งานง่าย ไม่สับสน การออกแบบรูปร่างลักษณะบทเรียนที่เหมาะสมทั้งขนาด สี ตัวอักษร ภาพกราฟิก เหมาะสมกับเนื้อหา และมีความคงตัวของหน้าจอที่สามารถออกแบบได้อย่างลงตัว มีการเชื่อมโยงของเนื้อหาที่มีความชัดเจนและง่ายต่อการเรียน เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย รวดเร็วและใช้เวลาน้อย

### ข้อสังเกตและปัญหาที่พบจากการวิจัย

ผู้วิจัยสังเกตว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีความตั้งใจในการฟังคำแนะนำการใช้บทเรียน รวมถึงมีความตั้งใจในการเรียนเป็นอย่างดี ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรายวิชาดังกล่าวอาจเป็นสื่อใหม่ ถึงแม้ว่าผู้เรียนจะมีความคุ้นเคยกับอินเทอร์เน็ตอยู่บ้าง นอกจากนี้เมื่อมีอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาเข้ามาควบคุม ติดตามการทำกิจกรรมและการเรียนการสอน จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจในการเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนนั้นยังขึ้นอยู่กับผู้สอนสอนหนึ่งถึงแม้ว่าจะเป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายก็ตาม

ปัญหาที่พบในการวิจัยมีดังนี้

1. ด้านผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีความพร้อมในการเรียน มีความรับผิดชอบ เพราะเป็นการเรียนโดยอิสระ ถ้าผู้เรียนไม่มีความพร้อมอาจละทิ้งการเรียนลงกลางคันได้ ทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้ ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยการให้อาจารย์สอนประจำเข้าควบคุมติดตามการเรียนของผู้เรียนในระหว่างเรียน ( ทดลอง )

2. ด้านเทคโนโลยี เช่น ระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Infrastructure) , อุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรม รวมถึงผู้ใช้งาน ซึ่งหากเกิดปัญหาระหว่างการทดลองอาจทำให้ส่งผลกระทบต่อผลการเรียนและผลการวิจัยได้ โดยผู้วิจัยได้ป้องกันเพื่อแก้ปัญหาที่จะเกิดโดยการตรวจเช็คเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้งานก่อน

3. ด้านเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งในการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีเทคนิคและวิธีการผลิตที่หลากหลาย ดังนั้นควรมีการตรวจสอบบทเรียนก่อนจะนำบทเรียนขึ้นเว็บ เนื่องจากการแสดงผลจากโปรแกรมที่สร้างกับการแสดงผลผ่านเว็บอาจจะไม่เหมือนกัน และ

เรื่องขนาด ความเร็ว สีของตัวอักษรและภาพของแต่ละเครื่องอาจจะไม่เหมือนและเท่ากัน ซึ่งผู้วิจัยแก้ปัญหาในส่วนของความละเอียดหน้าจอโดยการชี้แจงหรือกำหนดขนาดที่เหมาะสมให้แก่ผู้ใช้บทเรียนทราบ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบตามหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการตอบสนองความต้องการในการเรียนและความสามารถของผู้เรียน นับเป็นการเรียนรู้จากระบบปิดมาเป็นระบบเปิดที่ให้โอกาสของการเรียนรู้สรรพศาสตร์ที่เชื่อมโยงอยู่ในเว็บ

1.2 ในการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย ก่อนการเรียนควรมีการชี้แจงและแนะนำ รวมทั้งให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้บทเรียนหรือระบบที่ใช้ก่อนการทดลองจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับรูปแบบการเรียนการสอน และควรมีผู้ช่วยเหลือเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนขณะประสบปัญหาในการใช้งานในเบื้องต้น

1.3 ในการออกแบบบทเรียน ควรเน้นให้มีความคงตัวตลอดทั้งบทเรียน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ปุ่ม แถบเมนูหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

1.4 การใช้ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ ที่ช่วยสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้ขนาดไฟล์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังนั้นผู้ออกแบบควรพิจารณาใช้ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ตามสมควร ไม่ควรใช้มากจนเกินไปเนื่องจากส่งผลให้บทเรียนแสดงผลช้าจน ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

1.5 ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะจัดให้มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดห้องสอบให้ผู้เรียน ไม่ควรให้ผู้เรียนทำการสอบผ่านระบบด้วยตนเองจากที่บ้านหรือที่อื่น ๆ เนื่องจากระบบยังไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนกับผู้ใช้ระบบขณะนั้นเป็นคนเดียวกันหรือไม่ หรือชวนบทเรียนเอาไว้บนระบบบริหารการเรียนการสอน และจัดห้องสอบก็สามารถจะวัดผลจากระบบได้ และสามารถตรวจสอบโดยที่ผู้เรียนสามารถทราบผลการสอบของตนเองได้ทันที

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนในรายวิชาที่เน้นทักษะกระบวนการเพื่อเป็นการฝึกทักษะให้กับผู้เรียนเบื้องต้นก่อนลงมือปฏิบัติจริง ทั้งนี้ผู้ออกแบบต้องศึกษาคูณลักษณะ

และองค์ประกอบต่างๆ ในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการโดยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการทบทวนบทเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากว่าปัจจุบันการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายนั้นได้เข้ามามีบทบาทในสถานศึกษามากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการเรียนการสอนในระดับอื่นๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นการขยายแหล่งเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียนด้วย

2.3 ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ จากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 ควรศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผู้เรียนระดับอุดมศึกษาและผู้เรียนระดับอื่นๆ ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต