

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาและประเมินบทเรียน เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา
2. อภิปรายผลการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

1. คุณภาพบทเรียนที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D. = 0.58)
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (86.88/83.00) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่านี้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมีค่าเท่ากับ 0.6840 คิดเป็นร้อยละ 68.40
5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.56)
6. ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลง คิดเป็นร้อยละ 4.00 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนในการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนลดลงคิดเป็นร้อยละ 15.20 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนในการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

## อภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาและประเมินบทเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลการศึกษา ดังนี้

### 1. คุณภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

คุณภาพบทเรียนที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนโดยรวม อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.24$ ,  $S.D = 0.58$ ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้ศึกษาได้พัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 64) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นทดลองใช้และขั้นประเมินผล โดยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบทุกขั้นตอน บทเรียนมีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ การนำเสนอ มีความกะทัดรัดเป็นลำดับขั้นตอน ด้านภาษา สีสัน ตัวอักษรและเสียงที่ใช้มีความเหมาะสมมีภาพประกอบหลากหลาย ทั้งเป็นภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย มีความสุขในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของละมุด กุลศรี (2552 : 100) ได้ทำการศึกษายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และสอดคล้องกับนิรดา จันทยุทธ (2552 : 80) ได้ทำการศึกษายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับมาก

### 2. ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $86.68/83.00$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $80/80$ ) โดยมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ  $86.68$  และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน

เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.00 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนโดยยึดหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนและได้สร้างตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้อย่างเป็นระบบแบบแผน พัฒนาบทเรียนให้เหมาะสม กับวัยและความสามารถของนักเรียน และใช้หลักการของสื่อ มัลติมีเดียทำให้บทเรียนมีทั้งตัวอักษร ภาพ แสง สี เสียงและภาพเคลื่อนไหว มีเนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วนผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้นำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำมาใช้เก็บข้อมูล จริงจึงทำให้บทเรียน มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับผลการศึกษาของกุสุมา โกษาทอง (2552 : 80) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างที่สำคัญของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 86.36/84.59 สอดคล้องกับผล การศึกษาของ อนัญญา ผิวเงิน (2552 : 102) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 86.78/82.44 สอดคล้อง กับละมุล กุลศรี (2552 : 100) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 87.08/85.00 และสอดคล้องกับนิรดา จันทยุทธ (2552 : 80) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 88.15/85.33

### 3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้จากการ จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนที่ผู้ศึกษา พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบแบบแผน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้หรือทบทวนความรู้ได้ตามความต้องการ มีอิสระในการควบคุมการ เรียนด้วยตนเอง บทเรียนมีรูปภาพเคลื่อนไหวที่สมจริง สีตัวอักษรและ เสียงบรรยายน่าสนใจ ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา มีทักษะและความแม่นยำในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผล ดังกล่าวจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นิรดา จันทยุทธ (2552 : 97-98) ได้ศึกษาการ

พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องตัวเรา ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1 สอดคล้องกับละมุล กุลศรี (2552 : 100) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานรอบตัวเรา ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 2 และสอดคล้องกับอนัญญา ผิวเงิน (2552 : 102) ได้ศึกษาการพัฒนา  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
พบว่า สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ  
นักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 4. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน เรื่อง ปราณการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6840 หมายความว่า  
นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนหรือมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 68.40  
ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ศึกษาได้ยึดทฤษฎีพฤติกรรมนิยมซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่มี  
การตอบสนองต่อสิ่งเร้ามีการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ (พิสุทธา อารีราษฎร์.  
2551 : 51-54) อีกทั้งบทเรียนที่พัฒนาขึ้นแต่ละเรื่องมีความน่าสนใจชวนให้ติดตาม นักเรียน  
ทุกคนได้ลงมือปฏิบัติค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จด้วยตนเอง และนักเรียนทราบ  
ผลงานที่ตนเองทำ ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่ง  
สอดคล้องกับผลการศึกษาของละมุล กุลศรี (2552 : 100) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า  
ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7142 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.42 นิรดา จันทยุทธ (2552 : 97-98)  
ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ตัวเรา ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.78 หรือคิดเป็นร้อยละ 78.00  
กุสุมา โภษาทอง (2552 : 81) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างที่สำคัญของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล  
เท่ากับ 0.667 หรือคิดเป็นร้อยละ 66.70 อนัญญา ผิวเงิน (2552 : 102) ได้ศึกษาการพัฒนา  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.7252 หรือคิดเป็นร้อยละ  
72.52 และทิวากร ศรีตะวัน (2551 : 115) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสงระหว่างการสอน โดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์และการสอนแบบร่วมมือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.7218 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.18

### 5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวีดิทัศน์ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 19) จึงทำให้นักเรียนสนใจ มีความพึงพอใจในบทเรียน ซึ่งในกระบวนการพัฒนาบทเรียนได้นำบทเรียนที่พัฒนาแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายโดยทดลองใช้แบบ 1:1 และแบบกลุ่มเล็ก เพื่อสอบถามและหาข้อบกพร่องของบทเรียนและได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของนิรดา จันทยุทธ (2552 : 94) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ตัวเรา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับละมุล กุลศรี (2552 : 100) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง พลังงานรอบตัว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก และลำเนียง ราชฤทธิ์ (2550 : 74) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ปรัชญาการนันทธรรมชาติ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก

### 6. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

ผลการประเมินความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน เท่ากับ 16.60 คิดเป็นร้อยละ 83.00 เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 15.80 คิดเป็นร้อยละ 79.00 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 13.56 คิดเป็นร้อยละ 67.80 ดังนั้น เมื่อนำคะแนนร้อยละของนักเรียนหลังเรียนลบด้วยคะแนนร้อยละของระยะเวลา 7 วัน จะได้ค่าเท่ากับ 4.00 และเมื่อนำคะแนน ร้อยละของนักเรียนหลังเรียนลบด้วยคะแนนร้อยละของระยะเวลา 30 วัน

จะได้ค่าเท่ากับ 15.20 ซึ่งเป็นค่าน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 10 และร้อยละ 30 ดังนั้น ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจึงอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะ เรียน มีกระบวนการเรียนที่ค่อยเป็นค่อยไป สามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และ มีการเสริมแรงอย่างเหมาะสม ทำให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนาน นักเรียนมีอิสระใน การควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ทบทวนความรู้หาคำตอบของปัญหาและข้อสงสัยได้ตาม ความต้องการและความแตกต่างของแต่ละบุคคล ทำให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ ทำให้นักเรียนจดจำได้ดี สอดคล้องกับมนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 7-8) กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนว่าสามารถที่เรียนรู้ได้ตามความต้องการ ส่งเสริมให้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง โดยมีการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน อีกทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีความคงทนในการ เรียนรู้ตามเกณฑ์ สอดคล้องกับ พิสุทธิธา อารีราษฎร์ (2551 : 172-173) กล่าวว่า เกณฑ์ในการ ประเมินความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะให้ เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทน ในการเรียนรู้ของ นักเรียนจะต้องลดลงไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจะลดลงไม่เกินร้อยละ 30 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา ของละมุด กุลศรี (2552 : 100) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีความจำ คงเหลือหลังจากเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด อนัญญา ผิวเงิน (2552 : 102) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบ สุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ใน เกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับกุสุมา โภษาทอง (2552 : 81) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างที่สำคัญของพืช ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความจำทางการเรียนคงเหลืออยู่ในเกณฑ์ที่ กำหนด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการศึกษาไปใช้

- 1.1 ก่อนนำบทเรียนไปใช้ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนให้เข้าใจอย่างละเอียด
- 1.2 ควรเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนใช้งานทุกครั้ง หากนักเรียนใช้พร้อมกันหลายคนควรใช้หูฟัง
- 1.3 ควรให้นักเรียนมีอิสระในการใช้บทเรียน โดยไม่กำหนดเวลาและจำนวนครั้ง
- 1.4 ควรสำเนาบทเรียนในแผ่นซีดีรอมเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองได้

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาในคราวต่อไป

- 2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ และในรายวิชาอื่น
- 2.2 ควรมีการศึกษาลักษณะของบทเรียนที่เหมาะสมกับเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมกับวัย ความยากง่ายของเนื้อหา และความต้องการของนักเรียน
- 2.3 ควรเพิ่มสื่อที่เป็นภาพเหตุการณ์จริง เช่น ภาพวิดีโอการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 2.4 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่นๆ เช่น รูปแบบของรอบไบลเอร์และสออล์หรือรูปแบบของ อเลขซีและทรอลลิป