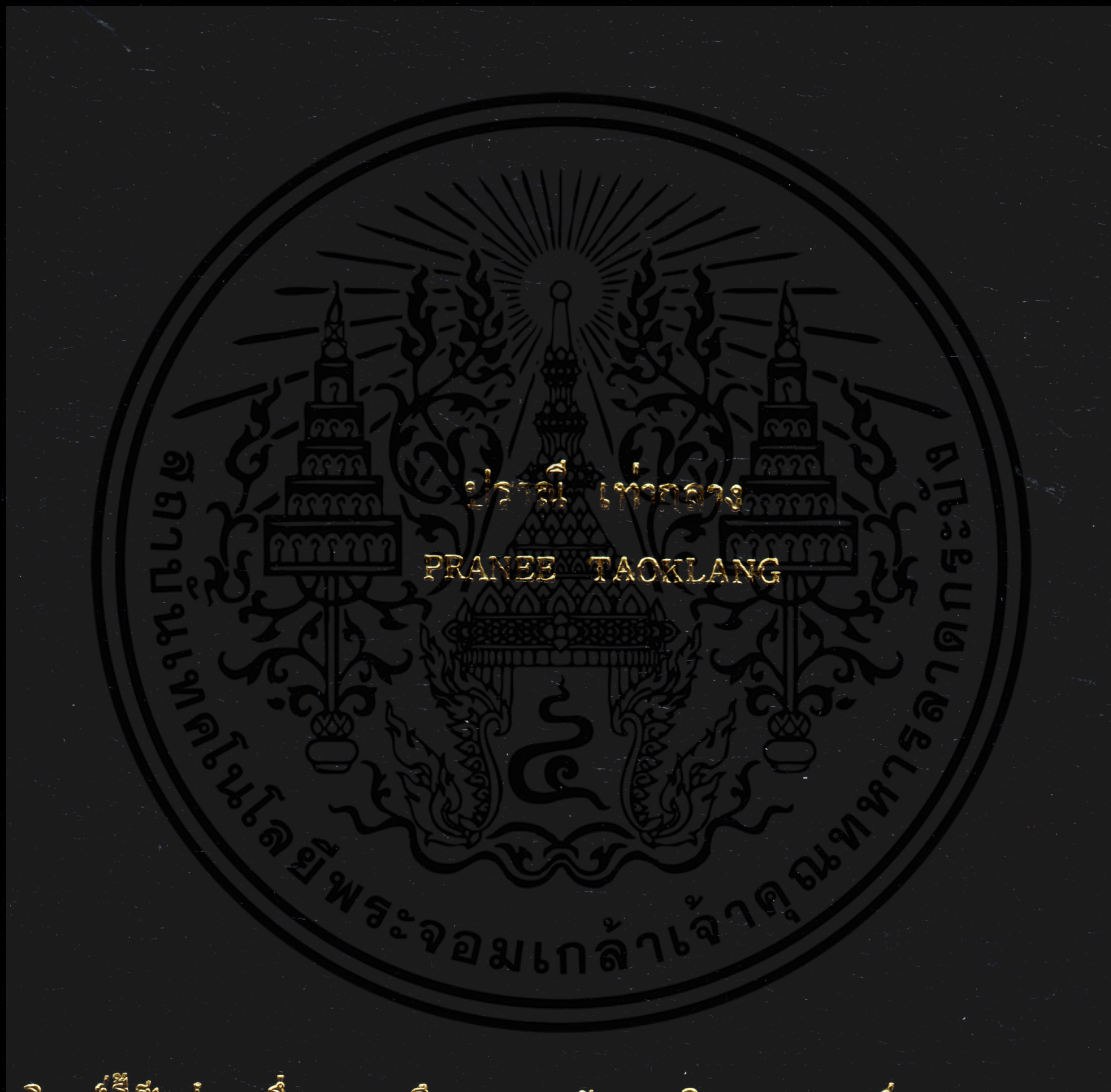


การพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

DESIGN DEVELOPMENT OF A THREE-DIMENSIONAL BOOK TO PROMOTE  
SAVING ELECTRICITY



สารบัญเพนดัมเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมยานยนต์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๕๔

การพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

DESIGN DEVELOPMENT OF A THREE-DIMENSIONAL BOOK TO PROMOTE  
SAVING ELECTRICITY



T120465



เลขหมู่.....120465  
เลขทะเบียน.....  
วัน, เดือน, ปี.-2...ธ.ค..2555

b.....  
i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN DEVELOPMENT OF A THREE-DIMENSIONAL BOOK TO PROMOTE  
SAVING ELECTRICITY



A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION IN  
INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองสารนิพนธ์

หัวข้อสารนิพนธ์ การพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า  
Design Development of a Three-Dimensional Book to Promote Saving Electricity

นักศึกษา นางสาวปราณี เท่ากลาง  
รหัสประจำตัว 52630814  
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร รศ.สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ	

ค่าคะแนนรวมที่เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการ GOOD  
วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 25 ตุลาคม 2554 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป  
สถานที่สอบ ณ ห้อง ค 403 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 28 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
ชื่อนักศึกษา	นางสาวปราณี เท่ากลาง
รหัสประจำตัว	52630814
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2554
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

## บทคัดย่อ

การพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 2 ประการ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
2. เพื่อทดสอบประสิทธิผลของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยวัดจากความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ขั้นศึกษาข้อมูล ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา การทำหนังสือสามมิติ การใช้วัสดุ และการใช้สีส้น เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ขั้นก่อนการออกแบบ หลังจากได้ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการ สร้างแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา แล้วสรุปคะแนนที่ได้คะแนนสูงสุดไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ

ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 2 รูปแบบเพื่อนำไปประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญต่อไป

ขั้นตอนประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามขึ้น แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ หาความเที่ยงตรง แม่นยำ และเหมาะสมของเครื่องมือวิจัยก่อน จากนั้นจึงได้นำไปให้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ประเมินความคิดเห็น ที่มีต่อหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยพบว่า ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ในแต่ละด้านดังนี้ ด้านการจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ, ด้านรูปแบบ และลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก, ด้านการใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก, ด้านการใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก, ด้านการใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก และ ด้านลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ รูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.31$ ) รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.53$ ) แล้วนำรูปแบบที่ได้คะแนนสูงสุดไปใช้ในการประเมินความพึงพอใจทางการเรียนต่อไป

ขั้นตอนประเมินความพึงพอใจทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีจับสลากจาก 2 ห้องเรียนมา 1 ห้องเรียนซึ่งได้จัดนักเรียนความสามารถ เก่งปานกลาง อ่อน และสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งเป็นกลุ่มทดลองโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน โดยทั้ง 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน ใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนหลังเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ T-test independent โดยวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีความสนใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่ใช้หนังสือเรียนแบบปกติ โดยนักเรียนที่ใช้หนังสือสามมิติมีค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X} = 8.7$ ) นักเรียนที่ใช้หนังสือเรียนแบบปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X} = 7.9$ )

ค่าสถิติ T-test เท่ากับ 2.53 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้หนังสือเรียนแบบปกติ

<b>Thematic Paper</b>	Design Development of a Three-Dimensional Book to Promote Saving Electricity
<b>Student</b>	Pranee Taoklang
<b>Student ID.</b>	52630814
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Program</b>	Industrial Design Technology
<b>Year</b>	2011
<b>Thematic Paper Advisor</b>	Associate Professor Udomsak Saributr

## ABSTRACT

The development of a three-dimensional book to promote saving electricity. Researchers have determined two objectives of this research.

1. To study and develop a three-dimensional book to promote the learning electricity saving for students of grade 3 at Satit School Rajabhat University Nakhon Ratchasima.

2. To test the effectiveness of a three-dimensional book to promote the learning electricity saving by measuring of academic achievement of students grade 3 at Satit School Rajabhat University Nakhon Ratchasima

The sample used in this study. The students of grade 3 at Satit School Rajabhat University Nakhon Ratchasima.

-The study. The study used information about the course in Satit School Rajabhat University Nakhon Ratchasima. Making a book for the use of materials and colors. To guide the design of a three-dimensional book promoting learning to save electricity.

-Pre-design. Researcher designed and administered a questionnaire to collect data from experts in the fields of print media design and primary education. This data was analyzed to determine which design elements had the greatest value in the opinion of the experts.

-Design stage. Two formats of the books were developed and given to the professionals to evaluate.

-Assessment Stage. Evaluation from media design professional and elementary education professional. The researcher sent a questionnaire to a qualified expert to determine the accuracy and appropriateness of the research tool before sending it to the design professional and elementary education professional for evaluation. The design professional and elementary education professional evaluated the two formats on: the placement of elements in the design of the book, the format and style of books for children, the use of colors of books for children, the use of pictures of books for children, the use of text for books for children and the nature of the Pop-Up book format. The resulting data was analyzed using mean and standard deviation. Model 1 had a mean of ( $\bar{X} = 4.31$ ) and model 2 had a mean of ( $\bar{X} = 4.53$ ). Model 2 had the highest score and was used as the format to assess student achievement in the next stage of research.

-The assessment of student achievement. The researcher tested the effectiveness of three-dimensional book to promote the learning of electricity saving, with an experiment performed on grade 3 students at Satit School Rajabhat University Nakhon Ratchasima. Using Simple Random Sampling, 20 students were selected by drawing lots from two classrooms. The 20 students were ranked by 3 categories, good student, average student and poor student. The students were separated into 2 groups of 10 students using random selection so that the 3 categories were equally divided among to 2 groups. The test group was given the three-dimensional book to promote the learning of electricity saving that was developed in the earlier stage of the research as a study resource. The control group was given the traditional material for the learning of energy saving as a study resource. The two groups were then given a 10 question multiple choice test (with 4 answer choices) testing their understanding of the material given to them regard electricity saving. Standard deviation and the statistical T-test independent analysis is as follows:

The test group of students who studied using the three-dimensional book achieved higher scores than control group students using traditional materials. The average score of the test group was ( $\bar{X} = 8.7$ ) and the average score of the control group ( $\bar{X} = 7.9$ ).

T-test statistic equals to 2.53 and is statistically significant at the .05 level.

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนการปรับปรุง จนสารนิพนธ์นี้เสร็จสิ้นได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กรกนก รูปประสม ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปทดลอง และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลหลักสูตรของโรงเรียนในการทำสารนิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ ได้แก่ คุณมาลาตี สุนทรสารทูล, คุณกนกวรรณ ชลภูมิ, คุณพีรพล อริยรัตนา และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของแต่กระดับประถมศึกษาทุกท่านที่ให้ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ ไทยธานี, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย สังข์ศรี และอาจารย์เปรมวดี ธนาเสน ที่สละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษา และความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทำให้สารนิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ในการทำสารนิพนธ์ และเป็นแรงบันดาลใจจนประสบความสำเร็จมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รุ่นที่ 15 ทุกๆ คนที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจจนสารนิพนธ์นี้สำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากสารนิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา และ ครูอาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูง

ปราณี เท่ากลาง

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตในการวิจัย.....	3
1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้เฉพาะในงานวิจัย.....	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>5</b>
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.....	5
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือสามมิติ.....	7
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต.....	16
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้.....	22
2.5 ข้อมูลและเนื้อหาการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์.....	28
2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาเด็ก.....	35
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>45</b>
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล.....	45
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	47
3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัด VI อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....	53
4.1 การวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	53
4.2 การวิเคราะห์การออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	58
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	69
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b> .....	71
5.1 ผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	71
5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	71
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	71
5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
5.6 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.7 ข้อเสนอแนะ.....	75
<b>บรรณานุกรม</b> .....	77
<b>ภาคผนวก</b> .....	79
ภาคผนวก ก.....	80
ภาคผนวก ข.....	92
ภาคผนวก ค.....	111
ภาคผนวก ง.....	119
<b>ประวัติผู้เขียน</b> .....	125

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงขนาดของกระดาด	21
4.1 แสดงค่าร้อยละด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน ในการเลือกพิจารณาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบตามรายการประเมิน	54
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1 (n=6)	59
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 2 (n=6)	62
4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษาที่มีต่อหนังสือสามมิติระหว่างรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 (n=6)	66
4.5 ตารางเปรียบเทียบ ค่าคะแนน จากผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 ตามหัวข้อหลัก 6 ข้อ	68
4.6 ตารางเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกตที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน	69

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพเส้นแบ่งครึ่งตามแนวตั้งกับแนวนอน.....	15
2.2 ภาพเขื่อนภูมิพลที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า.....	29
2.3 ภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์.....	30
2.4 ภาพกังหันลมที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า.....	31
2.5 ภาพโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า.....	31
2.6 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน.....	32
2.7 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล.....	33
2.8 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ทั้งพลังงานกลและพลังงานความร้อน.....	33
2.9 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง.....	34
2.10 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงและภาพ.....	34
3.1 ผังแสดงวิธีการดำเนินการวิจัย.....	52
4.1 ภาพของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ารูปแบบที่ 1.....	58
4.2 ภาพของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ารูปแบบที่ 2.....	62
4.3 ภาพกราฟเปรียบเทียบการประเมิน ระหว่างหนังสือรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2.....	68
ค 1 Storyboard ในการออกแบบหนังสือสามมิติ.....	112
ค 2 หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	118
ง 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์1.....	120
ง 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์2.....	120
ง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์3.....	121
ง 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา1.....	121
ง 5 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา2.....	122
ง 6 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา3.....	122
ง 7 ประมวลภาพเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขณะทดลองอ่านหนังสือสามมิติ.....	123
ง 8 ประมวลภาพเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขณะทำแบบทดสอบหลังเรียน.....	124

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินการทบทวนการใช้หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญสำคัญของผู้เรียนในแต่ละชั้นปี ตลอดจนเกณฑ์การวัดและประเมินผล ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ โรงเรียนจึงได้นำแนวคิด หลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาเป็นแนวในการจัดทำเป็นหลักสูตรโรงเรียนที่เสร็จสมบูรณ์ เรียกว่า “หลักสูตร โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พุทธศักราช 2554 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551” หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พุทธศักราช 2554 ทางโรงเรียนได้นำมาใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนทุกคน โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมศักยภาพผู้เรียน อย่างรอบด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านภาษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิต ตามสถานการณ์สังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ระดับประถมศึกษา. 2554)

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบกิจกรรมต่างๆ การผลิตพลังงานไฟฟ้าให้พอเพียงกับความต้องการใช้ จึงเป็นสิ่ง จำเป็นในแต่ละปี ประเทศไทยได้สูญเสียเงินตราต่างประเทศจำนวนมากในการจัดหาเชื้อเพลิง และพลังงานมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า แม้ว่าได้พยายามลดสัดส่วน การพึ่งพาพลังงาน จากต่างประเทศลงแล้ว แต่สัดส่วนดังกล่าวยังอยู่ใน อัตราที่สูง ดังนั้น การ ประหยัดพลังงานยังคงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นที่ทุกฝ่ายควรให้ ความ ร่วมมืออย่างจริงจัง ไม่ว่าจะเป็นกิจการธุรกิจระดับต่างๆ หรือผู้ใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนทั่วไป สำหรับการ ใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนนั้น ส่วนใหญ่จะใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ซึ่งการประเมิน ศักยภาพในการประหยัดไฟฟ้า ปรากฏว่า ในส่วนของบ้านเรือนเป็นส่วนที่สามารถลดค่าใช้จ่าย กระแสไฟฟ้าลงได้อีกมาก เพราะในปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างสิ้นเปลือง ด้วยความรู้เท่าไม่ถึง การณ์ เนื่องจากขาดความรู้ ความเข้าใจ ในการเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน ตลอดจน วิธีการใช้ที่ถูกต้อง ซึ่งเนื้อหานี้ได้สอดคล้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีเนื้อหาในการเรียนการสอนเรื่อง ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ่านประกอบสามมิตินับว่าเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่สามารถช่วยให้เนื้อหาที่เป็นนามธรรม ถ่ายทอดออกมาเป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ง่ายขึ้น รวดเร็วและถูกต้อง เพราะหนังสืออ่านประกอบสามมิติ มีลักษณะเป็นวัสดุกราฟิกที่ผู้เรียนสามารถนำกลับมาทำความเข้าใจได้ใหม่ ได้อีกหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา มีผลการเรียนรู้ดีขึ้น และเกิดการเรียนรู้ที่ถาวรขึ้น (สำนวน อนันตรศิริชัย. 2537 : 40-41) และโดยธรรมชาติแล้ว เด็กชอบอ่านหนังสือที่มีรูปการ์ตูนหรือภาพวาดอันสวยงามมาใช้ในบทเรียนจะทำให้ การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดีสามารถโน้มน้าวความสนใจผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนได้โดยง่าย (เทพพิทักษ์ โกยขอบเกียรติ. 2538 : 19) ซึ่งสอดคล้องกับ (พีระ รัตนวิจิตร. 2534 : 40) หนังสืออ่านประกอบสามมิติโดยมีภาพประกอบเป็นภาพการ์ตูนประเภทเลียนแบบของจริงที่มีลักษณะเป็นรูปทรงสามมิติ ซึ่งเป็นสื่อที่ให้ความรู้ที่ให้สารประโยชน์ และสอดแทรกคุณธรรมต่างๆ เข้าไปทำให้เข้าถึงเด็กได้ง่าย (จินตนา ไบกาชุย. 2534 : 245) ภาพการ์ตูนทรงสามมิติประเภทเลียนแบบของจริงที่สร้างขึ้นจึงเป็นหนังสือที่มีประสิทธิภาพทางการเรียน สามารถทำให้เด็กได้อ่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้นและประสบความสำเร็จจากการเรียน โดยการอ่านเป็นอย่างดี (เพลินจันทร์ กิ่งก้ำ และคณะ. 2547 : 70) จากแนวคิดและผลการวิจัยดังกล่าว หนังสือสามมิติจึงเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและมีความคงทนในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มาถ่ายทอดและนำเสนอในลักษณะของหนังสือสามมิติ ซึ่งเป็นการที่นำภาพการ์ตูนมาใช้ประกอบให้น่าสนใจในการอ่านมากขึ้น โดยใช้กลุ่มการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมให้ผู้อ่านมีความสนใจในหนังสือมากขึ้น ซึ่งเนื้อหานี้ได้สอดคล้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีเนื้อหาในการเรียนการสอนเรื่อง ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยวัดจากความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

### 1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ (ทิมงานทรูปลูกปัญญา. 2552) [Online] การออกแบบกราฟิกและสื่อเป็นขั้นตอนหนึ่งของการสร้างสรรค์งานที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการงานกราฟิกงานทางด้านสิ่งพิมพ์ โดยมีหลักการคิดและวิธีการดำเนินการที่ต้องอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการ สื่อความหมาย หลักการทางศิลปะประยุกต์ และทฤษฎีการรับรู้ทางจิตวิทยา การออกแบบงานกราฟิกจึงต้องกระทำอยู่บนพื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ การออกแบบงานกราฟิกและสื่อ ควรจะต้องคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

1. ความมีเอกภาพ (unity)
2. ความกลมกลืน (harmony)
3. ความมีสัดส่วนที่สวยงาม (proportion)
4. ความมีสมดุล (balance)
5. ความมีจุดเด่น (emphasis)

### 1.4 ขอบเขตในการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาดังนี้

#### 1.4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

- ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์
- ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา

#### 1.4.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั่วไปในจังหวัดนครราชสีมา  
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีจับสลากจาก 2 ห้องเรียนมา 1 ห้องเรียนซึ่งได้จัดนักเรียนคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน และสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งเป็นกลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน

#### 1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ตัวแปรตาม ความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน ของเด็กชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

### 1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้เฉพาะในงานวิจัย

หนังสือสามมิติ หมายถึง หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า  
เรื่องไฟฟ้าในบ้าน

ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด  
พลังงานไฟฟ้า ด้านการเรียนรู้เนื้อหา รูปภาพประกอบ สี สัน ลวดลายกราฟิก

ส่งเสริมการเรียนรู้ หมายถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เกี่ยวกับ  
ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จาก  
หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญและมีประสบการณ์ ทางด้าน  
การออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญและมีประสบการณ์ เกี่ยวกับ  
การศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้  
ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือสามมิติ
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต
- 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้
- 2.5 ข้อมูลและเนื้อหาการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาเด็ก
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินการทบทวนการใช้หลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551 มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญสำคัญของผู้เรียนในแต่ละชั้นปี  
ตลอดเกณฑ์การวัดและประเมินผล ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และมีความชัดเจนต่อการ  
นำไปปฏิบัติ โรงเรียนจึงได้นำแนวคิด หลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551 มาเป็นแนวในการจัดทำเป็นหลักสูตรโรงเรียนที่เสร็จสมบูรณ์ เรียกว่า “หลักสูตร  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พุทธศักราช 2554 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551” หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พุทธศักราช  
2554 ทางโรงเรียนได้นำมาใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนทุก  
คน โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมศักยภาพผู้เรียน อย่างรอบด้านโดยเฉพาะ  
อย่างยิ่งด้านภาษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับ  
ใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิต ตามสถานการณ์สังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อ  
พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
ระดับประถมศึกษา. 2554)

### 2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2554 มุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียน จัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านกิจกรรม โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียน อย่างรอบด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านภาษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พัฒนาทักษะชีวิต ทักษะกระบวนการคิด ทักษะในการแสวงหาความรู้ สร้างจิตสำนึกในการทำประโยชน์ต่อสังคม พึ่งตนเองได้ เป็นคนดีมีปัญญา มีความเป็นไทยคู่กับความ เป็นสากล และอยู่ร่วมในสังคมอย่างมีความสุข

### 2.1.2 หลักการ

หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- 2.1.2.1 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.1.2.3 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของบุคคล ครอบครัว ชุมชน
- 2.1.2.4 เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนทุกด้าน โดยเน้นภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง
- 2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 2.1.3 จุดหมาย

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษา ดังนี้

- 2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2.1.3.2 มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 2.1.3.3 มีความสามารถรอบด้านโดยเฉพาะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง
- 2.1.3.4 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 2.1.3.5 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.6 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

#### 2.1.4 เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว การถ่ายเทอกลักษณะทางพันธุกรรม การดำรงพันธุ์ และการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและมีคุณค่า ชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นและของใช้ การใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด ผลของการออกแรงที่กระทำต่อวัตถุ ประโยชน์และอันตรายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ แรงที่โลกกระทำต่อวัตถุ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย ส่วนประกอบของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ การขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ

สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การใช้ทรัพยากรที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบ การวิเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการอธิบาย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือสามมิติ

### 2.2.1 ความหมายของหนังสืออ่านประกอบ

ในภาษาไทยมีชื่อเรียกหนังสือที่ไม่ได้บังคับใช้ในโรงเรียนอยู่ 2 ชื่อ คือ “หนังสืออ่านประกอบ” และ “หนังสืออ่านเพิ่มเติม” ในภาษาอังกฤษตรงกับชื่อว่า Supplementary Reading นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของหนังสืออ่านประกอบไว้ต่างๆ กัน เช่น (เจริญ บุญญวัฒน์ .2515 : 29-35) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านประกอบไว้ว่าหนังสืออ่านประกอบ หมายถึง หนังสือที่มีเนื้อหาเพียงบางส่วนของหลักสูตรเอามาขยายให้มีรายละเอียดมากยิ่งขึ้น เป็นหนังสือที่ช่วยให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน ซึ่งคล้ายคลึงกับ (วัลลีย์ ประสาททอง.2520 : 37) เขียนไว้ว่า “หนังสืออ่านเพิ่มเติม (Supplementary Reading) หมายถึง หนังสือที่มีเนื้อหาอันเป็นประโยชน์แก่เด็ก ทั้งในแง่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือ จากแบบเรียนให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน และแทรกเรื่องราวน่ารู้สำหรับเด็กได้ด้วย”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ่านประกอบที่กระทรวงศึกษาธิการให้ไว้มี ดังนี้ (กองบรรณาธิการ. 2522 : 75-78) หนังสืออ่านประกอบหรือหนังสืออ่านเพิ่มเติม (Supplementary Reading) หมายถึง หนังสือที่มีวัตถุประสงค์มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ค้นคว้าวิชาต่างๆ นอกเหนือจากหนังสือเรียน โดยขยายเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งของหลักสูตร หรืออาจจะมีรายละเอียดเพิ่มเติมจากหลักสูตร อาจมีเนื้อหาแตกต่างไปจากหนังสือที่กำหนดไว้เพื่อให้นักเรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมตามความเหมาะสมกับวัยและความสามารถในการอ่านของเด็ก

## 2.2.2 ความสำคัญของหนังสืออ่านประกอบ

หนังสืออ่านเพิ่มเติม เป็นสื่อการเรียนหนึ่งที่กระทรวงศึกษาธิการส่งเสริมให้หน่วยงานของรัฐ ท้องถิ่น โรงเรียน และเอกชน มีส่วนร่วมในการจัดทำ เพื่อให้โรงเรียนใช้เป็นสื่อ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในการจัดทำหนังสือดังกล่าว โรงเรียนจะต้องนำเนื้อหา ในหลักสูตรมาขยายให้รายละเอียดมากขึ้น โดยเน้นเนื้อหาสาระที่ให้ความรู้ข้อเท็จจริง ที่มีคุณค่าความเพลิดเพลินอันแตกต่างไปจากหนังสือแบบเรียน ซึ่งความจำเป็นที่ใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม สรุปได้ดังนี้ (ชนัฐตา ฤทธิ์แดง. 2542 : 15-16)

2.2.2.1 เพื่อช่วยขยายเนื้อหาในแบบเรียนให้กว้างขึ้น หนังสืออ่านประกอบจัดทำขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะส่วนย่อยที่ช่วยเน้นขยายเนื้อหาและยังมีภาพประกอบทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่กว้างขวางขึ้น

2.2.2.2 สร้างเสริมนิสัยรักการค้นคว้าและพัฒนาการอ่านหนังสืออ่านประกอบ เด็กสามารถอ่านได้อย่างอิสระ ไม่จำกัดสถานที่ ผิดทักษะในการอ่านอยู่เสมอ รวมทั้งยังเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

2.2.2.3 ส่งเสริมให้เด็กมีนิสัยรักการอ่าน หนังสืออ่านประกอบหรือหนังสือ อ่านเพิ่มเติมมีเนื้อหาที่สนุกสนานเพลิดเพลินมีภาพประกอบและเหมาะสมกับวัยจึงสามารถสร้างความสนใจที่จะอ่านมากกว่าแบบเรียน

2.2.2.4 ช่วยชดเชยทางด้านจิตใจของเด็ก หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่เป็นเรื่องราวสามารถชดเชยความรู้สึกบพร่องทางจิตใจ เสริมสร้างคุณธรรมได้ดีกว่าแบบเรียนทั่วไป

2.2.2.5 ช่วยให้เด็กได้รับความเพลิดเพลินบันเทิงใจ ลับสมองและส่งเสริมเชาว์ปัญญา

## 2.2.3 จุดมุ่งหมายในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม

จุดประสงค์ในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม (ณรงค์ ทองปาน. 2526 : 79) สรุปได้ดังนี้

2.2.3.1 เพื่อปลูกฝังทัศนคติ ค่านิยม คุณธรรมและวัฒนธรรมอันดีงาม

2.2.3.2 เพื่อเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

2.2.3.3 เพื่อให้ได้ความรู้ข่าวสารใหม่ ๆ ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องนอกเหนือไปจาก  
บทเรียน

2.2.3.4 เพื่อช่วยให้เด็กมีหนังสือที่มีเนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัย

2.2.3.5 เพื่อสร้างนิสัยรักการอ่าน การค้นคว้าและเกิดทักษะในการอ่าน

2.2.3.6 เพื่อช่วยให้เด็กรู้จักการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

2.2.3.7 เพื่อให้เด็กได้รับความบันเทิง

2.2.3.8 เพื่อช่วยถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรม

#### 2.2.4 ลักษณะของหนังสือเด็กที่ดี

รัฐจวน อินทรกำแหง (2520 : 100-120) และ ชูติมา สัจจามันท์ (2529 : 75-76) กล่าวถึง  
วรรณกรรมที่ดีสำหรับเด็ก หมายถึง วรรณกรรมหรือหนังสือที่เด็กอ่าน ด้วยความเพลิดเพลิน  
สนุกสนาน โดยไม่มีการบังคับให้อ่าน เพราะมีเนื้อหาสาระที่ตรงกับความสนใจ มีรูปเล่มที่สวยงาม  
และการจัดหนังสืออย่างเชิญชวนให้หยิบอ่าน ไม่ว่าจะหนังสือให้ความบันเทิงหรือความรู้แก่เด็กก็  
ตาม ซึ่งวรรณกรรมเด็กที่ดี สรุปได้ดังนี้

2.2.4.1 ตรงกับความสนใจของเด็ก ตรงกับความสนใจของเด็กในที่นี้ หมายถึง  
ความสนใจที่เด็กมีอยู่ตามธรรมชาติ เช่นเดียวกับความชอบ ความต้องการ และรสนิยม

2.2.4.2 เนื้อหาเรื่อง เนื้อหาเรื่องของหนังสือที่ดี ต้องไม่ซับซ้อนมีแนวคิด  
(Theme) ที่เด่นชัด ซึ่งเด็กสามารถจับได้โดยง่าย เรื่องสั้นไม่ยาวเยิ่นเย้อ ตัวละครควรอยู่ในวัย  
ใกล้เคียงกันกับผู้อ่าน

2.2.4.3 สำนวนภาษา สำนวนภาษาที่ใช้ ควรเป็นภาษาที่ง่าย ชัดเจน เป็นคำ  
ธรรมดา ที่เด็กจะสามารถเข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องคิดหาคำแปล เด็กพอใจที่จะติดตามเรื่องด้วยภาพ  
มากกว่าตัวหนังสือ ฉะนั้นหน้าหนังสือควรใช้คำบรรยายเพียงเท่าที่จำเป็นจริงๆ บางเรื่องอาจบรรยาย  
ด้วยภาพทั้งเล่มก็ได้ โดยเด็กจะได้ใช้จินตนาการผสมความคิดสนุกไปกับเรื่องด้วย

2.2.4.4 ภาพ กล่าวได้ว่าภาพเป็นหัวใจของหนังสือสำหรับเด็กที่เดียว เพราะเด็ก ยัง  
ชอบความเพลิดเพลิน ความสนุก ชอบอ่านหนังสือด้วยภาพมากกว่าด้วยตัวหนังสือภาพที่งาม มีชีวิต  
จะเชิญชวนให้เด็กหยิบหนังสือมาดูและอ่าน ฉะนั้นหนังสือวรรณกรรมที่ดีสำหรับเด็กไม่ควรขาด  
ภาพประกอบเลยโดยเด็ดขาด

2.2.4.5 รูปเล่ม ในด้านรูปเล่มหนังสือ มีสิ่งที่ควรพิจารณาคือ

ขนาด เราไม่สามารถกำหนดขนาดหนังสือเด็กเป็นการตายตัวได้ เพราะเด็ก ชอบ  
เปลี่ยนความสนใจอยู่เสมอ ไม่ชอบสิ่งที่ซ้ำซากจำเจ อาจจะมีตั้งแต่ขนาดเล็ก 4x2.5 นิ้ว หรือขนาด  
ใหญ่ 12.5x9 นิ้ว นอกจากนั้นรูปเล่มอาจจะเป็นไปในลักษณะแนวนอนบ้างแนวตั้งบ้างความยาวก็อาจ  
ตั้งแต่ 20 แผ่นขึ้นไปจนถึง 40-50 แผ่นก็ได้ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่เนื้อหาแล้วแต่วัยของผู้อ่านที่ผู้เขียนตั้งใจ

จะเขียนให้หนังสือสำหรับเด็กมักจะมีรูปเล่มที่แปลกตา เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ คือ (ถวัลย์ มาศจรัส, 2539 หน้า 31)

1. หนังสือ Dic-cut เป็นหนังสือที่ตัดเป็นรูปต่างๆ เช่น รูปดาว เป็นต้น
2. หนังสือ Pop-up คือ หนังสือสามมิติ เมื่อเปิดหนังสือออกมา จะมีรูปแบบต่างๆ

ยื่นขยายออกมาจากหน้าหนังสือ ในต่างประเทศที่มีการพิมพ์ก้าวหน้า หนังสือประเภทนี้จะมีเสียงประกอบด้วย

3. หนังสือ Up-right คือหนังสือแนวตั้งปกติ
4. หนังสือ Op-long เป็นหนังสือแนวนอนทั่วไป

การจัดหนังสือ ควรมีความประณีตตั้งแต่ปกของหนังสือ ภาพที่หน้าปกควรสอดคล้องกับเรื่อง เพื่อเรียกความสนใจแก่ผู้อ่านและเป็นการนำทางผู้อ่านไปสู่เนื้อเรื่อง นอกจากนี้ควรจัดทำภาพปกด้วยความปราณีตบรรจง เพื่อสร้างรสนิยมและความเข้าใจใน ความงามแห่งศิลป์ให้เกิดขึ้นแก่ผู้อ่าน

## 2.2.5 ขั้นตอนในการผลิตหนังสือสำหรับเด็ก

การสร้างหนังสือสำหรับเด็กจะต้องได้รับความรู้ ปลูกฝังลักษณะนิสัยที่ดีให้กับเด็ก ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ดังนั้นขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างจะต้องมีความละเอียดรอบคอบพิจารณาให้ถี่ถ้วนชัดเจนในทุกๆ ด้านซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

2.2.5.1 ต้องศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการทำหนังสือสำหรับเด็ก โดยอาจศึกษาจากหนังสือที่ชนะการประกวด เข้าฟังการอบรมสัมมนาเกี่ยวกับการสร้างหนังสือ

2.2.5.2 เลือกเนื้อหา อาจทำได้หลายทาง เช่น นำเนื้อเรื่องมาจากหลักสูตรประถมศึกษาหรือนำเรื่องมาจากสภาพท้องถิ่นหรือจากการศึกษาความสนใจ และความต้องการของเด็กวัยต่างๆ

2.2.5.3 เขียนโครงเรื่อง (plot) โครงเรื่องจะครอบคลุมถึงจำนวนหน้า จำนวนหัวเรื่องความสั้นยาวของเนื้อเรื่อง เพื่อจะได้นำไปสู่การจัดรูปเล่ม โครงเรื่องควรจัดทำย่อๆ ให้เห็นชัดเจนทั้งเรื่อง หลังจากเขียนโครงเรื่องแล้ว จึงเขียนเนื้อเรื่องย่อๆ ของเรื่องที่แต่งขึ้นมา ซึ่งจะมีรายละเอียดมากกว่าโครงเรื่อง

2.2.5.4 การเขียนบทสคริปต์ (script) เป็นการนำเรื่องราวที่ได้จากโครงเรื่อง หรือเนื้อเรื่องย่อมาเขียนบอกขั้นตอนของเนื้อเรื่องและรูปภาพ โดยการบอกว่าแต่ละหน้าของหนังสือ ตั้งแต่หน้าปก ใครองปก หน้าปกใน จนถึงหน้าสุดท้าย การเขียนบทสคริปต์นี้จะเป็นแนวทางในการจัดวางภาพ และรูปเล่มของหนังสือได้ว่าเรื่องนี้ในแต่ละหน้าจะมีภาพอะไรบ้าง คำบรรยายอะไรบ้างและมีกี่หน้า

2.2.5.5 การทำดัมมี่ (dummy) คือการทำหนังสือจำลองของหนังสือ ที่จะทำขึ้นมา อาจทำเป็นเล่มเล็กๆ ก็ได้แล้วนำรายละเอียดจากสคริปต์ที่เขียนขึ้นมาเขียน และวาดรูปลงไปดัมมี่ ตั้งแต่ปกไปจนถึงหน้าสุดท้าย ดัมมี่เป็นการทดลองทำก่อนที่จะพิมพ์เป็นเล่มเพื่อจะได้ดูว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

2.2.5.6 การทำรูปเล่ม (format) หมายถึง รูปเล่มและขนาดกระดาษ และขนาดตัวหนังสือหรือตัวพิมพ์ ลักษณะและขนาดของรูปเล่มควรมีขนาดพอเหมาะ หยิบสะดวก รูปเล่มที่นิยมคือขนาดเล็ก 13 ซม. x 18.5 ซม. (16 หน้ายก) ในแนวนอน หรือแนวตั้ง ขนาดกลาง 14.6 ซม. x 21 ซม. ในแนวนอนหรือตั้ง

2.2.5.7 การตั้งชื่อเรื่อง อาจตั้งก่อนหรือหลังเขียนก็ได้ แต่ควรจะน่าสนใจ ง่ายๆ มีความแปลกใหม่ทำให้เดาได้ว่าเป็นเรื่องอะไร รู้จักใช้ถ้อยคำสำนวนที่เด็กติดใจและเกิดภาพพจน์ ชื่อเรื่องอาจพิจารณาจากชื่อ ตัวเอกของเรื่อง (ณรงค์ ทองปาน. 2526 : 79 –80)

## 2.2.6 หลักเกณฑ์การสร้างหนังสือให้มีคุณภาพ

ประโยชน์ของการประเมินคุณค่าหนังสือสำหรับครูผู้สอน บรรณารักษ์และผู้ปกครอง จะทำให้สามารถเลือกหนังสือที่ดีสำหรับเด็ก เกณฑ์เบื้องต้นในการพิจารณาหนังสือที่ดีสำหรับเด็ก คือ ต้องตรงกับความสนใจของเด็ก มีโครงเรื่องที่ดี มีแกนของเรื่องชัดเจน มีฉากที่ตรงสภาพ ความเป็นจริง บุคลิกของตัวละครมีลักษณะเฉพาะตัว การดำเนินเรื่องและการเขียนเรื่องเหมาะสม รูปเล่มน่าสนใจ เกณฑ์ในการสร้างหนังสือให้มีคุณภาพจะต้องพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

2.2.6.1 โครงเรื่อง สิ่งสำคัญที่สุดในการสร้างหนังสือ คือ การเขียนโครงเรื่องที่ดี จะต้องเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหนังสือ โดยติดต่อสืบเนื่องเป็นเรื่องเดียวกัน ไม่ซับซ้อน มีแนวคิดโดดเด่น มีเหตุผลให้ผู้อ่านอยากติดตาม โครงเรื่องควรเริ่มจาก จุดภายในเรื่อง คลี่คลายสู่ภายนอก (inside - out) มีความสัมพันธ์กับพื้นฐานประสบการณ์ของเด็ก เพื่อให้ผู้อ่านได้เกิดแนวคิด ทักษะจากลักษณะของตัวละคร ชี้ให้เห็นผลของความพยายาม ด้านคุณธรรมของบุคคล บางตอนควรมีความตลกขบขันหรือแสดงความร่าเริงสนุกสนานจะทำให้ มีชีวิตชีวา และเรื่องควรจบลงด้วยดีเพื่อให้ผู้อ่านมีความสุขใจขึ้น

2.2.6.2 ฉาก ฉากต่างๆ ในเรื่องจะต้องชัดเจน น่าเชื่อถือต้องตรงกับความเป็นจริง ฉากจะบอกให้รู้ว่าเรื่องเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อใดบรรยากาศควรเป็นบรรยากาศที่เด็กคุ้นเคย ช่วยเสริมประสบการณ์ทำให้ผู้อ่านมีความรู้สึกเหมือนอยู่ในสถานการณ์นั้น

2.2.6.3 แกนของเรื่อง มีอะไรเป็นแนวคิดของเรื่องควรเป็นเรื่องง่ายๆ ในชีวิตประจำวันตามประสบการณ์ของเด็ก มีคติสอนใจ แฝงคุณธรรม แนวคิดจะช่วยเด็กด้านพัฒนาการ และการปรับตัวของเด็ก เช่น เด็กที่ประสบปัญหาในเรื่องทำนองเดียวกันกับตัวละคร นอกจากนี้ ยังช่วยสนองความต้องการเรียนรู้ ความเห็นอกเห็นใจ และมีความเข้าใจสภาพความเป็นไปของชีวิตอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.4 ตัวละคร ควรมิวี่ใกล้เคียงกับเด็ก เพราะเด็กยังยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ไม่ควรมีตัวละครมาก เพราะอาจทำให้เรื่องซับซ้อน ตัวละครมีบุคลิกเด่นในตัวเป็นไปตามธรรมชาติคนจริงๆ มีพฤติกรรมสมเหตุสมผลมีความสำคัญต่อเนื้อเรื่อง และเป็นตัวอย่างที่ดีให้เด็กลอกเลียนแบบได้

2.2.6.5 แนวการเขียนเรื่อง ควรใช้ภาษาที่เหมาะสม เข้าใจง่ายชัดเจนไม่วกวน ถ้อยคำและสำนวน และคำศัพท์ต่างๆ เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของเด็ก การบรรยาย เหตุการณ์ อ่านแล้วเกิดภาพพจน์ และจินตนาการที่让孩子เกิดอารมณ์คล้อยตาม มีความประทับใจและสนุกสนาน ในเนื้อเรื่องต่างสมัยต้องใช้ภาษาเหมาะสมกับสมัยที่บรรยายในท้องเรื่อง หากเป็นบทร้อยกรองต้องให้ถูกต้องตามลักษณะฉันทลักษณ์ ผู้เขียนควรศึกษาบัญชีคำของกรมวิชาการ แล้วเลือกใช้คำยากง่ายให้เหมาะสมกับเด็ก บทสนทนาต้องนำไปสู่จุดสำคัญได้ดี เพื่อให้เด็กได้รับประโยชน์กว้างขวางจากการอ่าน กล่าวโดยสรุปคือ การเขียนเรื่องจะต้องใช้ภาษาถูกต้องอ่านง่าย ทำให้ผู้อ่านเกิดภาพพจน์ เกิดอารมณ์ร่วมและทัศนะที่ดี

#### 2.2.6.6 รูปเล่ม

1. รูปเล่มไม่สามารถกำหนดขนาดที่แน่นอนได้ ควรให้มีความสะดวก ต่อช่วงมือในแต่ละวัยที่จะหยิบจับ หรือถือหนังสือเล่มนั้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หนังสือที่จัดทำ ในแนวตั้ง จะอ่านสะดวกกว่าการอ่านหนังสือในแนวนอน และไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป ขนาดหนังสือที่เด็กชอบคือ  $6 \times 8$  นิ้ว นอกจากนี้กระดาษต้องมีคุณภาพดี เย็บเล่มคงทนถาวร ปลอดภัย ความหนาบางเหมาะสมกับวัย ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5,6 ไม่ควรเกิน 40 หน้า การจัดหน้าควรให้มีความกระจ่ายแจ้ง มีที่ว่างเพื่อใช้เป็นที่พักสายตาของเด็ก จัดภาพเหมาะสม กับเนื้อเรื่อง หน้าปกดึงดูดสายตา น่าสนใจ สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ ภาพปกเข้ากับเนื้อเรื่อง มีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม ปกหน้าและปกหลังควรมีชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่งและผู้แปล (ถ้ามี) ภาพวาดประกอบปกหลังต้องสอดคล้องกลมกลืนกับปกหน้า (ดัชนี สารบัญ ครอบคลุมและไม่ควรผิดพลาด ในการพิมพ์)

2. ภาพ ภาพเป็นหัวใจของหนังสือสำหรับเด็ก หนังสือหรือวรรณกรรมสำหรับเด็กที่ดีไม่ควรขาดภาพประกอบ เพราะภาพประกอบจะช่วยตกแต่งหนังสือให้น่าสนใจ ส่งเสริมจินตนาการและช่วยขยายความเข้าใจในการอ่านได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น ภาพประกอบจะต้อง ตรงกับความ เป็นจริง อธิบายเนื้อเรื่องได้ชัดเจน เป็นภาพที่มีชีวิตจิตใจ หรือแสดงอาการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ มีขนาดพอเหมาะกับหนังสือ และถ้าเป็นภาพสีเด็กจะสนใจมากกว่าภาพขาวดำ

3. ตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5,6 คือขนาดประมาณ  $1/4$  นิ้ว -  $1/2$  นิ้ว (ณรงค์ ทองปาน. 2526 : 79) มีความชัดเจน ไม่เลอะเลือน เว้นวรรคตอนถูกต้อง สะกดการันต์ถูกต้องตามหลักภาษาไทย มีลักษณะพิเศษ เพื่อแสดงการเน้น เช่น ตัวหนา ตัวบาง ตัวเอน เรียงตัวอักษรถูกต้อง มีความชัดเจน สีของตัวอักษรเหมาะสม เช่น ดำ น้ำเงิน เขียว เป็นต้น ไม่ใช้สีจืดจาง อ่านยาก เช่น สีเหลือง ไม่วางตัวอักษรทับภาพจนทำให้ภาพหมดคุณค่า และควรเว้นที่ว่างรอบข้อความในหน้าหนึ่งๆ ประมาณ 0.5-1 นิ้ว

4. คุณค่าหนังสือ ต้องวางจุดมุ่งหมายว่าจะให้อะไรกับผู้อ่านช่วยพัฒนาความสนใจในการอ่าน เด็กที่ขาดสิ่งใดอ่านแล้วรู้สึกว่าคุณได้รับสิ่งชดเชยในด้านอารมณ์ได้ดี ช่วยปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อผู้อ่าน ควรพิจารณาว่าหนังสือแต่ละเล่มมีจุดหมายที่จะให้เกิดประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่ผู้เขียนต้องการให้เกิดกับผู้อ่านมากน้อยเพียงใด (รัฐจวน อินทรกำแหง. 2520 : 77-87), (บันลือ พฤกษ์วัน. 2521 : 83-91), (อรสา ภูมิวิบูลย์. 2526 : 342-344), (ปราณี เชียงทอง. 2526 : 78-79), (Huck.1976 : 7-8)

ในการจัดทำหนังสือสำหรับเด็กจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ผู้จัดทำจะต้องยึดเอาหลักเกณฑ์ในการสร้างหนังสือให้มีคุณภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้านรูปเล่ม เนื้อหา และลีลาการเขียนไว้เป็นแนวทางเพื่อให้สามารถจัดทำหนังสือได้ดีมีคุณค่าตรงกับความต้องการและเกิดประโยชน์กับเด็กมากที่สุด

วิริยะ สิริสิงห์ (2545 : 14) กล่าวว่า ภาพสามมิติ หรือ ภาพมิติสัมพันธ์ ตรงกับคำ ในภาษาอังกฤษว่า Pop – Up (ป๊อป-อัพ) นับว่าเป็นการออกแบบประดิษฐ์กระดาษ ที่มีหลักเกณฑ์พอสมควร แต่เมื่อเรียนรู้หลักเกณฑ์แล้วก็สามารถนำไปประยุกต์ประกอบ ดัดแปลง ให้เป็นที่ตื่นตาตื่นใจ เรียกร้องความสนใจได้อย่างวิเศษ เมื่อนำภาพที่ออกแบบไว้แล้วมาประกอบเข้าเล่มก็จะได้นิยาย Pop – Up (ป๊อป-อัพ) ที่มหัศจรรย์

งาน Pop – Up (ป๊อป-อัพ) มีทฤษฎีง่าย ๆ ในการสร้างอยู่เพียง 3 ทฤษฎีเท่านั้น คือ ทฤษฎีพับแบบตัว V ทฤษฎีพับแบบขนาน และทฤษฎีพับมุม 45 องศาเท่านั้น งานชิ้นที่ดูซับซ้อนอลังการเกิดจากทฤษฎีทั้งสามดังกล่าวมาผสมผสานกันทั้งสิ้น ลำพังทฤษฎีแต่ละทฤษฎีก็สร้างงานสามมิติออกมาได้หลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบน่าตื่นตาตื่นใจ

## 2.2.7 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จำเป็น

วิริยะ สิริสิงห์ (2545 : 9-11) กล่าวถึงเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมี

2.2.7.1 กระดาษ (Paper or Card) จะเป็นกระดาษสี หรือกระดาษขาว เลือกใช้ตามต้องการ แต่กระดาษที่ใช้ในงานกระดาษไม่ควรบางเกินไป ควรเป็นกระดาษหนาประมาณ ปกสมุดปกอ่อน หรือหนาประมาณ 135-220 แกรม กระดาษถ้าอ่อน (บาง) เกินไป เวลาพับให้เกิดรูปร่างจะไม่อยู่ตัว แต่ถ้าใช้กระดาษหนาเกินไป เวลาพับจะพับยาก และเกิดการชำรุดง่ายใช้กระดาษหนาพอ ๆ กับความหนาของแผ่นโปสเตอร์จะดีที่สุด

2.2.7.2 กรรไกร (Scissors) ต้องเลือกกรรไกรให้เหมาะสมกับมือและกรรไกรที่ใช้กับงานกระดาษ ควรเป็นกรรไกรปลายแหลมตรง ถ้าใช้กรรไกรอันใหญ่เกินไปจะตัดมุม ตัดรอยกระดาษลำบาก และถ้าใช้กรรไกรปลายทู่ จะตัดชอกมุมที่พับไม่ได้เลย ดังนั้นจึงต้องใช้กรรไกรปลายแหลม (ปากจิ้งจก) และอันไม่ใหญ่เกินไป

2.2.7.3 คัตเตอร์ (Craft 3 knife) งานประดิษฐ์กระดาษบางครั้ง ใช้กรรไกรตัดไม่รวดเร็วและไม่ตรงตามที่ต้องการ จำเป็นต้องใช้มีดคมๆ หรือคัตเตอร์ที่เปลี่ยนใบมีดคม ตัด กรีด หรือเจาะเป็นช่องในกระดาษนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7.4 ปากกาขีดรอย (Scoring) อุปกรณ์ชิ้นนี้มีความสำคัญและจำเป็นไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าอุปกรณ์ชิ้นอื่น เพราะก่อนการพับกระดาษตามรอยที่ออกแบบไว้ จะต้องใช้ปากกาเขียนรอยขีด ทับเส้นนั้นก่อน จึงจะพับกระดาษได้ง่าย และพับได้สวยปากกาเขียนรอยอาจจะใช้ปากกาเขียนกระดาษไขก็ได้ หรือใช้ปากกาลูกลื่นที่เขียนจนหมึกหมดแล้วก็ได้

2.2.7.5 กาว (Glue) กาวมีหลายชนิด แต่ชนิดที่เหมาะสมกับงานกระดาษจะต้องเป็นกาวที่มีน้ำผสมอยู่น้อยที่สุด ดังนั้นแป้งเปียกจึงไม่เหมาะสมกับงานประดิษฐ์กระดาษ เพราะจะทำให้กระดาษย่นและขาดง่าย กาวแห้งเหมาะสมกับงานประดิษฐ์บัตรต่าง ๆ แต่งานที่ใช้กระดาษบางกว่าบัตร ควรใช้กาวลาเท็กซ์จะดีที่สุด และควรเลือกกาวลาเท็กซ์ที่มีน้ำผสมอยู่น้อยที่สุดด้วย

2.2.7.6 ดินสอดำและไม้บรรทัด (Pencil and ruler) ดินสอดำเป็นอุปกรณ์ใช้ในการออกแบบที่สำคัญ จึงควรมีไว้ใช้ แต่ดินสอดำที่ใสอ่อนเกินไป จะทำให้งานสกปรกได้ง่าย ทางที่ดีควรเลือกใช้ดินสอดำที่ใส่แข็งหรือปานกลางจะดีกว่า ไม้บรรทัดเป็นสิ่งจำเป็นในการขีดเส้นตรงไม้บรรทัดเหล็กจะแข็งแรงกว่าไม้บรรทัดพลาสติกและไม้บรรทัดที่ทำด้วยไม้ และไม้บรรทัดเหล็ก ยังเหมาะที่จะใช้ทาสำหรับตัดกระดาษอีกด้วย

2.2.7.7 กระดาษแข็งรองตัด (Culling - board) บางครั้งงานประดิษฐ์กระดาษจำเป็นต้องกรีดกระดาษหรือตัดกระดาษให้เรียบ ถ้าใช้กระดาษแข็งรองได้กระดาษที่จะกรีด ให้ขาดก่อนจะกรีดกระดาษได้ง่ายและได้เรียบ แต่ถ้าใช้แผ่นรองตัด (Culling Mat) ก็จะได้ดีที่สุด

2.2.7.8 มีดเปิดซองจดหมาย (Drawing Instruments) เพื่อต้องการลากเส้นยาว เขียนเส้นโค้งวัดมุม แม้กระทั่งเขียนรูปจัดรัส รูปเหลี่ยมต่างๆ จำเป็นต้องมี ไม้ฉาก วงเวียน และไม้โปรแทรกเตอร์

งาน Pop - Up (ป๊อป-อัพ) จะประกอบด้วยกระดาษอย่างน้อย 2 ชั้น คือชั้นฐานและชั้นอัพ งานจะเสร็จเมื่อนำชั้นอัพไปผนึกกับชั้นฐาน

## 2.2.8 ปัญหาที่อาจเกิดกับงานประดิษฐ์

บางครั้งถึงแม้จะปฏิบัติตามคำแนะนำทุกอย่าง ผลงานที่ประดิษฐ์ออกมาได้ก็ไม่ได้ตั้งใจ และบางทีก็ทำไม่ได้ตามคำแนะนำ แต่ไม่ใช่ปัญหาใหญ่ ส่วนมากเกิดจากปัญหาเล็กๆ ที่เราไม่เฉลียว เช่น

2.2.8.1 เปิดภาพกางออกชั้นอัพที่ผนึกไว้ "เอียง" หรือ "ล้ม" ทำให้ชั้นอัพยับเมื่อปิดภาพเก็บ เมื่อเป็นเช่นนี้จะต้องตรวจดูความยาวและมุมของชั้นอัพ ว่าถูกต้องตามคำแนะนำหรือไม่

2.2.8.2 ตรวจดูแนวเส้นที่ขนานกันว่า ขนานกันจริงหรือไม่

2.2.8.3 ชั้นอัพเมื่อเปิดภาพออกแล้ว "ผิด" หรือเกิดการ "แขวน" ค้างไม่ยอมหลุดลงในตำแหน่งเดิมเมื่อปิดภาพ ถ้าเป็นเช่นนั้นต้องตรวจดูที่รอยพับชั้นหรือพับลงนั้นได้พับหรือเปล่า

2.2.8.4 กาวที่ใช้ผนึก อาจซึมออกมาติดชั้นอื่น

2.2.8.5 ชั้นฐานในกระดาษบางเกินไป จึงทำให้เกิดการโค้งงอ

2.2.8.6 ชั้นฐานหนาเกินไป และไม่ยอมยืดหยุ่นไปตามลักษณะงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8.7 แแถบที่ทำให้ชั้นอัพเคลื่อนไหวนเวลาถึงเกิด "ผิด" อาจเกิดจาก

1. ช่องที่เจาะให้แแถบถึง ลอดผ่าน เล็กหรือแคบเกินไป
2. แแถบที่ใช้ดึง หลวมเกินไป เนื่องมาจากการผืนก
3. ตรวจสอบรอยผืนกด้วยว่า กาวที่ใช้มากเกินไปหรือเปล่า เพราะถ้าใช้มาก

ไปกาวจะซึมออกมาติดชั้นอื่น ๆ ทำให้เกิดปัญหาได้

งาน Pop – Up ทุกชิ้นงาน จะต้องประกอบด้วยกระดาษอย่างน้อย 2 ชั้น คือ ชั้นฐาน (Base) 1 ชั้น และชั้นอัพ (Up) อีก 1 ชั้น

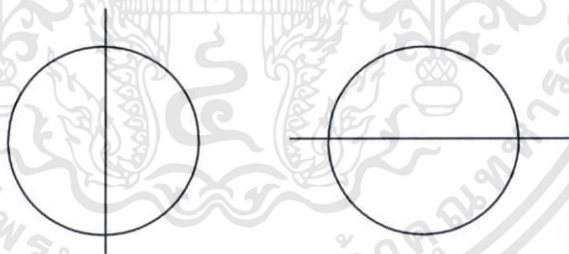
ชั้นฐาน ควรจะเป็นกระดาษที่หนากว่าชั้นอัพเล็กน้อย

กระดาษชั้นอัพ คือชั้นที่เราจะนำมาประดิษฐ์ ตัด แต่ง ปะ ติด ให้เป็นรูปร่างแล้วจึงนำไป ผืนกติดบนชั้นฐาน กระดาษชั้นอัพ ถ้าเป็นกระดาษบางเกินไปภาพที่ประดิษฐ์ได้ก็จะอ่อนแอ แต่ถ้า เป็นกระดาษหนาเกินไปก็จะพับลำบาก กระดาษชั้นอัพที่หนากำลังพอดี ก็คือกระดาษการ์ด สีต่างๆ ที่ มีความหนาประมาณ 160 แกรม ถึง 190 แกรม

การนำชั้นอัพมาผืนกติดกับชั้นฐาน มีกรรมวิธีเฉพาะ คือจะไม่ติดกันทีเดียวทั้งชิ้น แต่จะแบ่ง ผืนกกาวทีละครึ่งรูป

เมื่อจะผืนกกาวทีละครึ่งรูป ทั้งชั้นฐานและชั้นอัพ จำเป็นต้องแบ่งครึ่งก่อน และเส้นแบ่งครึ่งนี้ เรียกว่า แคน

ตามปกติรูปหนึ่งๆ จะมีเส้นแบ่งครึ่งรูปได้ 2 เส้น คือเส้นแบ่งครึ่งตามแนวตั้งกับแนวนอน



ภาพที่ 2.1 ภาพเส้นแบ่งครึ่งตามแนวตั้งกับแนวนอน

ที่มา : การสัมมนาทางวิชาการเรื่องสื่อกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา “การผลิตและการใช้สื่อ ประเภทสิ่งพิมพ์”

เวลาประดิษฐ์งาน Pop – Up ในรูปหนึ่ง ๆ ควรเลือกใช้เส้นแกนใดแกนหนึ่งเท่านั้น การ เลือกเส้นแกนตั้ง หรือแกนนอน มีผลต่องานประดิษฐ์ที่สร้างได้พอสมควร คือ ภาพที่แสดงความสูง เรา จะใช้แกนตั้ง ภาพที่ต้องการให้อัพมาอยู่แถวหน้าจะใช้แกนนอน เป็นต้น

## 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต

### 2.3.1 ประวัติการพิมพ์ offset

Offset หรือ การพิมพ์พื้นราบ มีต้นกำเนิดจากการพิมพ์ด้วยการค้นพบของ อลัวส์เซเนเฟลเดอร์ (Alois Senefelder) ด้วยการใช้แท่งไขมันเขียนลงบนแผ่นหินขัดเรียบ ใช้น้ำบางๆ หรือความเปียกชื้น ลงไปคลุมพื้นที่ซึ่งไม่ต้องการให้เกิดภาพก่อนแล้วจึงคลึงหมึกตามลงไปไขมันที่เขียนเป็นภาพจะรับหมึก และผลึกต้นน้ำ และน้ำก็ผลึกต้นหมึกมิให้ปนกันเมื่อนำกระดาษไปทาบและใช้น้ำหนักกดพิมพ์พอควร กระดาษนั้นจะรับและถ่ายโอนหมึกที่เป็นภาพจากแผ่นหิน ปัจจุบันการพิมพ์พื้นราบที่รู้จักกันในนามพิมพ์หินได้พัฒนาจากการใช้คนดึงแผ่นหินที่หนาและหนักกลับออกไปกลับมา เพื่อทำการพิมพ์ได้ชั่วโมงละไม่กี่แผ่นได้มีความเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับ จากการใช้แรงคนเป็นเครื่องจักร ไอน้ำ และจากเครื่องจักร ไอน้ำเป็นเครื่องยนต์พร้อมกับเปลี่ยนลักษณะของแผ่นภาพพิมพ์จากหินเป็นโลหะที่บางเบาสามารถโค้งโอบรอบไม่ได้และได้ใช้เป็นผืนผ้าอย่าง (rubber printing) กระดาษหรือวัสดุพิมพ์จะไม่สัมผัสกับแม่พิมพ์(plate cylinder)โดยตรง แต่จะอยู่ในระหว่างโมผ้าอย่าง (blandet cylinder) กับโมกดพิมพ์ (impression cylinder) ชื่อของวิธีนี้ เคยเรียกเมื่อเริ่มแรกว่า "ลิโธกราฟี" (Lithography) อันเป็นภาษากรีก ที่มีความหมายว่าเขียนบนหิน ได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมคำว่า เซตออฟ (set-off) หรือ "ออฟเซต" (offset) ซึ่งหมายถึงการพิมพ์ได้รับหมึกจากแม่พิมพ์ไปหมดแต่ละแผ่น แล้วเตรียมรับหมึกพิมพ์ในแผ่นต่อไป ชื่อของวิธีพิมพ์นี้จึงเรียกว่า "ออฟเซตลิโธกราฟี" (offset lithography) ในปัจจุบันสามารถพิมพ์ลงบนวัสดุพิมพ์หลายชนิดไม่ว่าจะเป็นกระดาษพลาสติก ผ้าแพร หรือแผ่นโลหะ

### 2.3.2 หลักในการพิมพ์ offset

หลักของการพิมพ์ offset คือ น้ำกับน้ำมันจะไม่รวมตัวกันซึ่งบนแผ่นแม่พิมพ์จะมีทั้งสองส่วนคือ บริเวณที่ไม่มีภาพก็จะเป็นที่รับน้ำและในส่วนที่มีภาพก็จะเป็นสารเคมีที่เป็นพวกเดียวกับหมึก หน้าที่ของบริเวณทั้งสองของแม่พิมพ์

2.3.2.1 ส่วนที่ไร้ภาพและรับน้ำ จะทำหน้าที่ในการรับน้ำหรือความชื้น และผลึกต้นหมึกให้ออกนอกบริเวณ

2.3.2.2 ส่วนที่เป็นภาพจะทำหน้าที่รับหมึกและผลึกต้นน้ำมันออกนอกบริเวณของตน ซึ่งในแต่ละส่วนจะทำหน้าที่ๆแตกต่างกัน หลักในการถ่ายทอดภาพของเครื่องพิมพ์ออฟเซตออฟเซตเป็นระบบการพิมพ์พื้นฐานทั่วไปในระบบ 3 โม คือ โมแม่พิมพ์ โมผ้าอย่าง และโมแรงกด

พร้อมด้วยระบบทำความสะอาดชื้นและระบบการจ่ายหมึกให้แก่แม่พิมพ์เมื่อมีการเคลื่อนไหวแม่พิมพ์จะหมุนไปรับน้ำ หรือ ความชื้น แล้วจึงหมุนไปรับน้ำ แล้วจึงไปรับหมึก เมื่อแม่พิมพ์รับหมึกในบริเวณภาพแล้วจะหมุนลงไปถ่ายโอนไปให้โมผ้าอย่าง แล้วจึงถ่านลงวัสดุพิมพ์ โดยมีโมกดพิมพ์คู่รองรับอยู่เป็นระบบการพิมพ์ทางอ้อม

### ประโยชน์ของการพิมพ์ทางอ้อม

1. ในการพิมพ์ภาพลงสู่ผ้าอย่าง ผิวของผ้าอย่างมีความอ่อนนุ่มจึงสามารถ แบนกระชับกับผิว ของของการดาซที่เป็นแอ่ง และขรุขระได้ดีกว่าการใช้แม่พิมพ์โดยตรง
2. ผ้าอย่างจะไม่ทำให้ตัวของแม่พิมพ์ชำรุด เหมือนกับการพิมพ์ทางตรง
3. สะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องของภาพ และข้อความบนแม่พิมพ์ เพราะเป็นตัวตรงไม่ใช่ตัวกลับอย่าง เลตเตอร์เพลส ซึ่งตรวจสอบได้ยาก

### 2.3.3 การพิมพ์ Offset ชนิดแผ่น

การพิมพ์ทุกระบบ ไม่ว่าจะเป็นเลตเตอร์เพลส กราฟัวร์ หรือออฟเซต ในอุตสาหกรรม การพิมพ์ มักจะแบ่งเครื่องพิมพ์ออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดหนึ่งตัดกระดาษเป็นแผ่นให้ได้กับขนาดของ เครื่องพิมพ์ และชนิดของงาน แล้วป้อนเข้าเครื่องพิมพ์และพิมพ์ออกมาได้ด้านเดียวหรือสองด้านเป็น ยกพิมพ์หนังสือเล่มหรือเป็นแผ่นโปสเตอร์ ด้วยความเร็วสูงสุดทางการผลิตจะได้ไม่เกิน 9,000 - 10,000 แผ่นต่อชั่วโมง ทั้งที่เครื่องพิมพ์นั้นสามารถผลิตได้ถึง 11,000 แผ่นต่อชั่วโมงแต่ไม่มีเจ้าของ เครื่องพิมพ์ใด ใช้ความเร็วสูงสุดตามนั้น เพราะจะเป็นเหตุให้เครื่องพิมพ์เสื่อมเร็วกว่าปกติ อีก ชนิดหนึ่งเป็นเครื่องป้อนม้วน

#### หลักการสามโมในการพิมพ์ออฟเซต

2.3.3.1 โมแม่พิมพ์ (plate cylinder) เป็นโลหะทรงกระบอกที่รองรับแผ่นแม่พิมพ์ โลหะซึ่ง โอบโมไว้และมีที่จับยึดไว้อย่างมั่นคงมีตำแหน่งสัมพันธ์กับลูกกลิ้งน้ำและลูกกลิ้งหมึกชุดสุดท้าย และสัมผัสกับโมในขณะพิมพ์ ถ่ายโอนภาพจากแม่พิมพ์ลงบนโมอย่าง

2.3.3.2 โมยาง (blanket cylinder) เป็นโลหะทรงกระบอกสำหรับรองรับแผ่น ผ้าอย่างที่โอบโม และจับยึดอย่างมั่นคงมีตำแหน่งสัมพันธ์ระหว่างโมแม่พิมพ์กับวัสดุพิมพ์ทำหน้าที่รับ หมึกพิมพ์จาก บริเวณภาพของของแม่พิมพ์ ในลักษณะกลับซ้ายเป็นขวาหรือขวาเหมือนภาพส่ง กระจก และถ่ายโอนภาพนั้น ลงสู่วัสดุพิมพ์ในลักษณะภาพที่เป็นจริง

2.3.3.3 โมกดพิมพ์ (impression cylinder) เป็นโลหะทรงกระบอกสำหรับรองรับ วัสดุพิมพ์มีตำแหน่ง ประชิดกับโมยาง ทำหน้าที่กดวัสดุพิมพ์ให้สัมผัสกับโมยาง โดยมีวัสดุพิมพ์แทรก อยู่ระหว่างกลาง

### 2.3.4 การพิมพ์ Offset ชนิดม้วน

วัตถุประสงค์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซต ก็เหมือนอุดมการณ์ที่เป็นทฤษฎีของการพิมพ์ระบบอื่น ว่า สามารถปรับแต่งและพิมพ์ได้ดี ด้วยความสะดวกและสะอาด มีความคมชัดเมื่อดูด้วยตาเปล่าจนถึง แวนขยาย สองแต่การเกิดขึ้นของเครื่องพิมพ์ป้อนม้วน มีความมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ หลักคือเพื่อ ลดเวลาการผลิต หรือให้ได้ปริมาณการผลิตมากกว่าการพิมพ์ป้อนแผ่นในช่วงระยะเวลาเท่ากัน ยิ่งกว่านั้นความแตกต่างทางกลศาสตร์ ยังเป็นการเอื้อประโยชน์ให้การพิมพ์ป้อนม้วนที่มีคุณค่าสูงเด่น

ในระดับหนึ่ง ความแตกต่างทางรูปลักษณะกับเครื่องพิมพ์ป้อนม้วนที่สำคัญประการแรก ได้แก่ การยกเลิกแม่พิมพ์ และใช้โมยางอีกลูกหนึ่งเพิ่มเข้าไปทำหน้าที่กดพิมพ์ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเพิ่มโมแม่พิมพ์และโมยาง

เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนม้วน มักประกอบขึ้นด้วย 2 หน่วยพิมพ์ ขึ้นไปจนถึง 10 หน่วยในแถวหนึ่ง (one line) และปริมาณการผลิตต่อชั่วโมงยังแตกต่างกันตามขนาด และวัตถุประสงค์ของสิ่งพิมพ์ เช่น การพิมพ์โปสเตอร์ การพิมพ์หนังสือเล่ม การพิมพ์หนังสือพิมพ์ และการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ ฯลฯ วัตถุประสงค์ทางการพิมพ์เหล่านี้ จะเป็นสิ่งกำหนดขนาดตัดตามยาว (cut-off) ของม้วนกระดาษ ซึ่งเกิดจากเส้นรอบวงของโมแม่พิมพ์โมยาง และโมตัด (cutting cylinder) เพราะการพิมพ์บางชนิดตัดสองด้านหรือด้านเดียวโดยไม่ต้องพับ เช่นโปสเตอร์ บางชนิดต้องพับสองหรือสามครั้งจากหน่วยส่งออกในเครื่องพิมพ์เป็นยกพิมพ์ และตัดเจียนสามด้าน เช่นหนังสือเล่ม และบางชนิดไม่ต้องนำไปตัดเจียนอีกภายหลังที่พับและตัดเป็นฉบับหนังสือพิมพ์แล้วหรือในบางกรณีที่นอกจากพิมพ์หนังสือพิมพ์ด้วยจำนวนหน้าตามจำนวนม้วนกระดาษเท่ากับหน่วยพิมพ์คือหน่วยพิมพ์ละสองหน้า

### 2.3.5 การควบคุมงานพิมพ์ Offset

การพิมพ์ที่ได้มาตรฐาน คือ การพิมพ์ที่มีคุณภาพเหมือนต้นฉบับนี้คือคำจำกัดความที่ชัดเจนที่สุด ปัจจัยที่เอื้ออำนวยให้บรรลุถึงคุณภาพที่ดี ได้มาตรฐาน แบ่งเป็น 2 ประการ คือ

ประการแรก ได้แก่ การเตรียมพร้อมพิมพ์ (makeready)

ประการหลัง ได้แก่ การพิมพ์ (press running)

การเตรียมพร้อมพิมพ์ที่สมบูรณ์ไม่เพียงแต่จะทำให้งานพิมพ์ได้มาตรฐานทั้งยังเป็นการลดต้นทุนการพิมพ์เพราะไม่มีอุปสรรคไปชะงักการพิมพ์ทำให้ต้องหยุดแก้ไขปัญหา เช่น อายุแม่พิมพ์สั้นกว่าที่กำหนดด้วยการด้วยการไม่รับหมึก (blinding) การแตกตามแนวหัวแม่พิมพ์ การเตรียมพร้อมพิมพ์จำแนกได้ดังนี้

2.3.5.1 แม่พิมพ์ เมื่อนำเข้าไปโอบหุ้มโมแล้วถือว่าเป็นส่วนของหน่วยพิมพ์ ปัญหาที่เกิดจากการพิมพ์เหลื่อม (misregister) หรือ แม่พิมพ์แตก มักเกิดจากการงอแม่พิมพ์ไม่ได้ฉาก คือแนวองฉาก ไม่ขนานกับสองแนวหัวท้าย เมื่อนำไปโอบรอบโมความแตกต่างของแนวขนานอาจมีเพียง 0.20 มิลลิเมตร ถึง 0.76 มิลลิเมตรทำให้แม่พิมพ์โก่ง ไม่เรียบแนบไปกับตัวโม ภายหลังที่นำแม่พิมพ์เข้าไปใส่และล็อกเรียบร้อยแล้ว เมื่อลงมือพิมพ์ลูกกลิ้งหมึกและโมยางจะรีดการโป่งนั้นตลอดเวลาจนแม่พิมพ์ฉีกไปแตกตามรอยพับ

2.3.5.2 การงอแม่พิมพ์ด้วยน้ำหนักรวมกดพอให้เกิดมุมฉากเท่านั้น อย่าใช้แรงกระแทกอย่างรุนแรงจนเกิดมุมแหลมคมทำให้แผ่นอะลูมิเนียมเกิดรอยปริแตกตามแนวนั้นเมื่อพิมพ์ได้ไม่นาน

2.3.5.3 ปลายของแม่พิมพ์ด้านที่งอสองครั้ง ควรมีความยาวพอสมควร ให้ลูกเบี้ยวภายในมีโอกาสจับยึดได้มั่นคงหากปล่อยให้ปลายลื่นสั้นลูกเบี้ยวภายในจะจับไม่อยู่

2.3.5.4 ใช้น้ำมันเครื่องทาบางๆให้ทั่วพื้นหลังแม่พิมพ์แล้วใช้กระดาษรองหนุ่นเป็นวิธีที่ค่อนข้างได้ผลดี เพราะกระดาษที่วบน้ำมันไว้จะป้องกันน้ำซึม และป้องกันสนิมกับตัวโม

### 2.3.6 สิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับ offset

ระบบออฟเซตเป็นระบบการพิมพ์ที่ใช้กันมากที่สุดในโลกในปัจจุบันเพราะให้งานพิมพ์ที่สวยงามมีความคล่องตัวในการจัดอาร์ตเวิร์ค และไม่ว่าจะออกแบบอย่างไรการพิมพ์ก็ไม่ยุ่งยากมากจนเกินไปประกอบกับความก้าวหน้าในการทำฟิล์มและการแยกสีในปัจจุบัน ทำให้ยังพิมพ์จำนวนมากเท่าไรก็จะยังถูกลงสิ่งพิมพ์ที่จะพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

#### สิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์ Offset

2.3.6.1 มีจำนวนพิมพ์ตั้งแต่ 3,000 ชุด ขึ้นไป

2.3.6.2 มีภาพประกอบหรืองานประเภท กราฟ มาก

2.3.6.3 ต้องการความรวดเร็วในการจัดพิมพ์

2.3.6.4 ต้องการความประณีต สวยงาม

2.3.6.5 เป็นการพิมพ์ หลายสี หรือภาพ สีสีที่ต้องการความสวยงามมากๆ

2.3.6.6 มีงานอาร์ตเวิร์คที่มีความยุ่งยากสลับซับซ้อนมาก

2.3.6.7 มีงบประมาณในการจัดพิมพ์เพียงพอ

ระบบออฟเซตสามารถให้งานพิมพ์ที่คุณภาพดีได้เพราะ

1. การถ่ายทอดภาพกระทำโดยการถ่ายทอดลงบนผ้าอย่างแบลงเกตก่อนแล้วจึงถ่ายทอดลงบนกระดาษ ทำให้การถ่ายทอดหมึกเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ
2. สามารถใช้สกรีนที่มีความละเอียดมากๆ ถึง 175 -200 เส้น/นิ้วได้ทำให้ภาพที่ออกมา มีความละเอียดสวยงาม
3. การพิมพ์ภาพสีทำได้สะดวก เพราะสามารถปรับตำแหน่งของแม่พิมพ์ และกระดาษให้ลงในตำแหน่งที่ตรงกันของแต่ละสีได้ง่าย
4. สามารถพิมพ์ลงบนกระดาษได้เกือบทุกชนิด

### 2.3.7 การใช้ภาพประกอบ

ภาพประกอบของสื่อเป็นสิ่งที่ช่วยเร้าความสนใจ และทำให้สิ่งพิมพ์หน้าสนใจมากยิ่งขึ้น เพราะผู้ดูจะให้ความสนใจในเบื้องต้นต่อภาพมากกว่าข้อความที่ต้องอ่าน เพราะใช้เวลาในการทำความเข้าใจน้อยกว่าฉะนั้นหากภาพที่ใช้ประกอบในการออกแบบมีคุณภาพ สามารถสื่อความหมายได้ดี และมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการใช้สื่อสิ่งพิมพ์นั้นๆแล้ว จะทำให้สิ่งพิมพ์ได้ประโยชน์ตรงตามความต้องการยิ่งขึ้น

## หลักในการใช้ภาพประกอบ

2.3.7.1 การคัดเลือกภาพ เพื่อใช้ในการประกอบแบบนั้น ต้องพิจารณาถึง เนื้อหา ข่าวสาร เนื้อหาที่สำคัญ และองค์อื่นที่จะช่วยให้เกิดการรับรู้ของผู้อ่านได้ดีขึ้น ไม่ควรคำนึงถึงความรู้สึกของช่างภาพมากเกินไปว่าเขาจะรู้สึกอย่างไรที่ไม่ใช้ภาพที่เขาถ่ายมา เพราะการฝืนเลือกใช้ภาพที่ไม่มีความเหมาะสมจะทำให้สิ่งพิมพ์นั้นลดคุณค่าลงไป

2.3.7.2 ภาพที่คมชัด สวยงาม ไม่จำเป็นต้องเป็นภาพที่เหมาะสมกับการออกแบบเสมอไป หากไม่เข้ากับเนื้อเรื่อง ภาพที่ตรงกับเรื่องและสามารถอธิบายหรือเสริมเนื้อเรื่องได้จะเป็นภาพที่เหมาะสมในการนำมาใช้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามในกรณีที่ได้ภาพที่คมชัดสวยงามมาแล้วและยังไม่มีโอกาสที่จะใช้ก็ควรเก็บรักษาไว้ และจัดระบบการจัดเก็บให้ดี เพื่อสามารถนำมาใช้ได้ในอนาคตต่อไป

2.3.7.3 ภาพคุณภาพต่ำ บางครั้งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ภาพที่มีคุณภาพต่ำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็อาจใช้เทคนิคการออกแบบมาช่วยโดยการจัดให้ภาพนั้นอยู่ทางด้านล่างของหน้า และไม่พยายามเน้นหรือทำให้เป็นจุดสนใจมากเกินไป และใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่เพื่อหันเหความสนใจออกไป หรือใช้สกรีนแบบต่างๆ ที่แปลกออกไปมาใช้ในการทำภาพให้ดูแปลกตามากขึ้น

2.3.7.4 การบังภาพ (cropping) ในบางกรณีภาพถ่ายที่ได้มาเป็นภาพที่ถ่ายในระยะไกลเกินไป ทำให้กรอบคลุมส่วนอื่นที่ไม่ต้องการติดตามาด้วย ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องปิดหรือบังส่วนที่ไม่ต้องการออกไป แล้วนำภาพนั้นมาขยายเฉพาะส่วนที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งเป็นความจำเป็นที่จำต้องทำเช่นนี้เพราะส่วนอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องนั้น บางครั้งกลายเป็นสิ่งที่ลดความสนใจของผู้อ่านลงไป เพราะเมื่อดูภาพนั้นแล้วหาจุดที่เป็นจุดเด่นของภาพไม่ได้ ถึงแม้ว่าการบังภาพจะทำให้ขนาดของภาพเล็กลงแต่จะได้รายละเอียดของภาพมากขึ้น

2.3.7.5 การคัดเลือกภาพ การคัดเลือกภาพเพื่อใช้ประกอบการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์นั้นจะต้องคิดอยู่เสมอว่างานที่เรากำลังทำอยู่นั้น คือ การเลือกภาพใช้ภาพเพื่อธุรกิจของการพิมพ์มิใช่ การพิจารณาว่าภาพนั้นมีศิลปะหรือมีความสวยงามในแง่ของภาพนั้นมากน้อยเพียงไร นั่นคือ ภาพนั้นจะต้องให้ผลดีต่อเนื้อเรื่องที่จะพิมพ์เป็นสำคัญ ถึงแม้บางครั้งภาพที่ได้จะมีใช้ภาพที่ดีในแง่ของศิลปะการถ่ายภาพก็ตามในกรณีที่มิภาพที่มีคุณภาพดีให้เลือกหลายภาพ เกณฑ์การตัดสินใจก็คือ เลือกภาพที่มีความหมายตรงกับเนื้อความ และเสริมเนื้อหามากที่สุด

2.3.7.6 การทำให้ภาพน่าสนใจขึ้นโดยการจัดเรียงภาพ การใช้ภาพเดียวในบางกรณีอาจดูไม่น่าสนใจ หากใช้ภาพที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องมาจัดเรียงลำดับกันขึ้นจะทำให้ภาพนั้นดูสะดุดตา และน่าสนใจ ซึ่งอาจจัดเรียงในลักษณะใดก็ได้ เช่น เรียงตามลำดับไปอย่างปกติ เรียงซ้อนเหลื่อมกัน เรียงในแนวทแยง เป็นต้น

2.3.7.7 การจัดภาพขนาดเล็กให้รวมกันเป็นกลุ่ม การใช้ภาพขนาดเล็กสอดแทรกอยู่ในเนื้อความทั่วไป อาจไม่เป็นที่น่าสนใจเท่าที่ควร จึงอาจพิจารณาจัดให้ภาพเหล่านั้นอยู่รวมกัน

เป็นกลุ่ม ในรูปทรงที่น่าสนใจ ซึ่งคงจะทำให้เรียกความสนใจได้มากกว่า แต่ต้องคำนวนด้วยว่าการจัดเป็นกลุ่มอาจทำได้หลายวิธีต่างๆ เช่น

1. จัดวางภาพทั้งหมดไว้บนแบรคคราวด์เดียวกัน
2. จัดให้ภาพทั้งหมดอยู่ในกรอบที่ปิดทุกด้าน
3. จัดวางบนเส้นตารางห่างๆ
4. จัดเรียงภาพให้มีลักษณะรูปร่างเดียวกันซ้ำๆกันทั้งกลุ่ม
5. จับคู่ภาพที่มีความต่อเนื่องกันหรือใกล้เคียงกันเข้ากัน

2.3.7.8 การเร้าความสนใจโดยการทำภาพให้มีความต่อเนื่อง บ่อยครั้งการใช้ภาพเพียงภาพเดียวไม่สามารถอธิบายเรื่องราวได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะภาพที่ใช้จะเป็นภาพที่ดีเพียงใดก็ตาม จึงจำเป็นต้องใช้ภาพหลายภาพมาจัดเรียงไว้ในลักษณะคล้ายกับการจัดลำดับ เป็นระยะๆ แต่ไม่ต่อเนื่องบนหน้าเดียวกัน เป็นการสร้างความสัมพันธ์ให้เกิดขึ้น และพัฒนาความคิดของผู้อ่านตามลำดับซึ่งในการพิจารณาใช้ภาพมาประกอบมาสร้างความคิดให้เกิดเป็นลำดับ จะต้องพิจารณาภาพให้ดีและต้องอธิบายเหตุผลของการใช้ภาพแต่ละภาพได้เสมอว่า ทำไมถึงได้ใช้ภาพนั้นๆ ต้องแน่ใจว่ามีความสอดคล้องและสร้างเสริมความเข้าใจเนื้อหาได้มากกว่า และที่สำคัญต้องไม่ใช้ภาพมากเกินไป ควรใช้ภาพให้มากที่สุดเท่าที่จะน้อยได้

### 2.3.8 ขนาดกระดาษ

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงขนาดของกระดาษ

A Series Formats		B Series Formats		C Series Formats	
A0	84.1 × 118.9	B0	100.0 × 141.4	C0	91.7 × 129.7
A1	59.4 × 84.1	B1	70.7 × 100.0	C1	64.8 × 91.7
A2	42.0 × 59.4	B2	50.0 × 70.7	C2	45.8 × 64.8
A3	29.7 × 42.0	B3	35.3 × 50.0	C3	32.4 × 45.8
A4	21.0 × 29.7	B4	25.0 × 35.3	C4	22.9 × 32.4
A5	14.8 × 21.0	B5	17.6 × 25.0	C5	16.2 × 22.9
A6	10.5 × 14.8	B6	12.5 × 17.6	C6	11.4 × 16.2
A7	7.4 × 10.5	B7	8.8 × 12.5	C7	8.1 × 11.4
A8	5.2 × 7.4	B8	6.2 × 8.8	C8	5.7 × 8.1
A9	3.7 × 5.2	B9	4.4 × 6.2	C9	4.0 × 5.7
A10	2.6 × 3.7	B10	3.1 × 4.4	C10	2.8 × 4.0

## 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

เซอเม ชวลิตชัยชาญ (2530 : 43) ได้กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเนื้อหาวิชา หรือสิ่งต่างๆ ที่ตนเองได้รับการเรียนรู้ หรือประสบการณ์มาก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างออกไป

ประณิตา อุทาน (2532 : 42) ได้กล่าวว่าความคงทนในการจำ หรือความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำ และการระลึกถึงเนื้อหาวิชา หรือสิ่งต่างๆ ที่เคยได้รับการเรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ก่อนได้รับการเรียนรู้ในระยะเวลาที่ห่างออกไป

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าความคงทนในการเรียนรู้อย่อมหมายถึง ความสามารถในการสะสม (Retention) สามารถระลึกถึงเนื้อหาหรือสิ่งต่างๆ ที่ตนได้รับการเรียนรู้หรือได้รับประสบการณ์ มา ก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างกันออกไประยะหนึ่ง

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนนั้น กระบวนการจำ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ ตลอดทั้งเป็นพื้นฐานที่ทำให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการจำ ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 247) ได้กล่าวว่า ความจำเป็นขบวนการทางจิต หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ และการจำนั้น จะต้องประกอบด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง ผู้ที่สามารถจำได้มักเกิดจากการเรียนที่แท้จริง มีเหตุมีผลและมีหลักเกณฑ์สามารถสะสมหรือจำกฎเกณฑ์ต่างๆ นั้นได้

2. ความสามารถในการสะสม (Retention) หมายถึง การรวบรวมประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงหรือทางอ้อม

3. ความสามารถในการถ่ายทอดได้ (Retrieval) หมายถึง การที่บุคคลสามารถดึงเอาสิ่งที่สะสมอยู่โดยใช้โดยการเล่าหรืออธิบายให้ผู้อื่นฟังได้ออกมาใน 2 รูปแบบ คือ

3.1 การระลึกถึงได้ (Recall) หมายถึง การถ่ายทอดความจำออกมาโดยการเล่าบรรยาย หรืออธิบายสิ่งที่เคยจำได้ออกมาได้ถูกต้องโดยมีต้องมีสิ่งนั้นปรากฏอยู่ให้เห็น

3.2 การจำได้ (Recognition) หมายถึง การถ่ายทอดความจำออกมาโดยการชี้สิ่งนั้นได้ถูกต้อง เมื่อมีสิ่งเร้าอื่นๆ ปะปนอยู่ด้วย

ระบบความจำ ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 287) ได้จำแนกระบบความจำออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) หมายถึง ความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

2. ระบบความจำระยะสั้น (short - term memory หรือ STM) เป็นความจำหลังจากการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

3. ระบบความจำระยะยาว (long - term memory หรือ LTM) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวร เราไม่รู้สึกละอายใจในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการให้หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เมื่อหลายชั่วโมงก่อน หลายวันก่อน หรือหลายปีก่อน

ทฤษฎีความจำ แอตคินสัน และชิฟฟริน (ชัยพร วิชชาวุธ. 2525 : 296 - 297) อ้างอิงจาก Atkinson and Shiffrin.1968) ได้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่างๆ ในระบบความจำระยะสั้น และระยะยาว เรียกว่า "ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ " two process theory of memory) มีเนื้อหาพอสรุปได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งที่จำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. จำนวนสิ่งของที่รับการทบทวนครั้งหนึ่งๆ ในความจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัดจะทบทวนได้เพียง 5-9 สิ่งในขณะเดียวกัน
4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้น ยั่งยืนเท่าใดก็จะมีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวมากเท่านั้น
5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้เป็น 2 ประการ คือ ประการแรก ได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ซึ่ง (ชัยพร วิชชาวุธ.2520 : 118) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ติดอยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว ประภา ยถาโรจนพันธ์ ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ (วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยบูรพา. 2539 : 37-39)

#### 2.4.1 การพัฒนาความจำของผู้เรียน

ความจำ คือ การคงเหลืออยู่ของข้อมูลเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้ว ความจำเป็น สิ่งสำคัญสำหรับกระบวนการเรียนรู้ เพราะถ้าผู้เรียนสามารถเก็บข้อมูลที่เรียนผ่านไปได้มากเท่าใด ก็จะทำให้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไปได้ง่ายยิ่งขึ้น

#### 2.4.2 ประเภทของความจำ

นักจิตวิทยาากลุ่มพุทธินิยม ได้แบ่งความจำเป็น 2 ประเภท คือ ความจำระยะสั้น (short - term memory) และความจำระยะยาว (long - term memory) ซึ่งความจำทั้งสอง ประเภทนี้ มีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ ความจำระยะสั้น เป็นความจำที่มนุษย์เริ่มเก็บข้อมูล ที่ตนเองใส่ใจเพื่อ บันทึกลงรหัสไว้ในสมอง ลักษณะความจำประเภทนี้จะมีความจำเพื่อประโยชน์ในการใช้ทำกิจกรรม อย่างใดอย่างหนึ่ง (Working Memory) เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่คุ้นเคย ถ้ามีบุคคลหรือสิ่งใดมาขัดขวาง ความจำนั้นจะลบไปทันทีในช่วงระยะเวลา 15 - 20 วินาที

ความจำระยะยาว เป็นความจำที่สำคัญตามแนวความคิดของนักจิตวิทยาากลุ่มพุทธินิยม ทั้งนี้ เพราะเขาเชื่อว่า ความรู้ต่างๆ ในโลกนี้ ขึ้นอยู่กับการรับรู้ของบุคคล โดยบุคคลนั้นจะต้องแปล ความหมายของการรับรู้ และเก็บไว้ในความจำทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยในระยะแรกต้องเป็น ความจำระยะสั้นก่อน หลังจากข้อมูลนั้นได้รับการจัดระบบอย่างดีและนำมาใช้บ่อยๆ ก็จะเป็น ความจำระยะยาว ความจำระยะยาวนี้ แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ ความจำทางด้านภาษา (Semantic Memory) เช่น ความเข้าใจข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎีต่างๆ ความจำเหตุการณ์พิเศษ (Episodic Memory) ความจำทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว (Motoric Memory) และความจำที่เกี่ยวกับความรู้สึก (Affective Memory)

#### 2.4.3 ความทรงจำ (Retention) และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

ความจำเป็นความสามารถพื้นฐานของการเรียนรู้ในระดับสูง ในการเรียนทุกศาสตร์ต้องอาศัย ความจำ ซึ่งมีทั้งความจำระยะสั้น และความทรงจำระยะยาว ความทรงจำที่มีอยู่ใน ความจำระยะ ยาว จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงสิ่งที่อยู่ในความทรงจำนั้นไปสู่สภาพการณ์ใหม่ ยุทธวิธีในการ เรียนจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องให้ความสำคัญ ผู้เรียนจะต้องพิจารณาว่าจะจัดสภาพการณ์ของการ เรียนการสอนอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความทรงจำ และสามารถนำความรู้ที่เรียนถ่ายโยงไปยัง สภาพการณ์อื่นๆ ได้ การเสนอแนวคิดในเรื่องการเสริมสร้างความทรงจำ และการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยได้เสนอทั้งในด้านหลักการและแนวทางที่จะนำเรื่องนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

#### 2.4.4 แนวความคิดในการสร้างเสริมความทรงจำ

เพราพรณ เป็ลียนฎุ (2540 : 44) กล่าวถึง แนวคิดในการสร้างเสริมความทรงจำว่าความ ทรงจำเป็นกระบวนการนำสิ่งที่เรียนรู้ หรือนำประสบการณ์ที่ผ่านมา แล้วเข้ามาอยู่ในจิตสำนึก (Conscious) เพื่อทำให้ประสบการณ์นั้นคงอยู่ตลอดไป ความทรงจำเป็นพลังงานชนิดหนึ่ง ที่แฝงอยู่ ในตน ถ้าความทรงจำมีมากก็สามารถถ่ายโยงความรู้ไปสู่สภาพการณ์อื่นๆ ได้ ในการจัดการเรียน การสอนการทำให้ผู้เรียนมีความทรงจำในสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วมีความสำคัญอย่างยิ่ง

#### 2.4.4.1 แนวความคิดเกี่ยวกับความจำ

การส่งเสริมให้เกิดความจำ มีความจำเป็นจะต้องเข้าใจแนวความคิดต่างๆ ที่ศึกษา เรื่องการทำงานของกระบวนการจำ จากการวิจัยพอที่จะสรุปได้เป็นหลักการ ดังนี้

1. สิ่ง que ผู้เรียนได้รับรู้หรือเรียนรู้มาแล้ว จะถูกส่งจากความจำระยะสั้นไป เก็บไว้ ในความจำระยะยาว (Long Term Memory) ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการพยายามตีความหมายสิ่ง que เรียนรู้ของแต่ละบุคคล จนเป็นความเข้าใจที่เกิดขึ้นจากบุคคล ที่พยายามตีความหมายสิ่ง que เขาเรียนรู้

2. การลืม (Forgetting) สิ่ง que เรียนรู้จะลดเป็นจำนวนมากขึ้น ตาม ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จากการทดลองของเอ็บบิงฮอส (Ebbinghaus) นักจิตวิทยาชาวเยอรมันได้ทำการ ทดลองเกี่ยวกับการจำพยางค์ที่ไร้ความหมาย (Nonsense Syllable) จำนวนหนึ่ง หลังจากเว้น ระยะเวลาในการท่องจำ เขาพบว่า ภายในหนึ่งชั่วโมงเขาลืมมากกว่าครึ่งหนึ่งของสิ่ง que เรียน และ ภายใน หนึ่งวันเขาลืมประมาณสองในสามของรายการที่เรียนทั้งหมด ชัยพร วิชชาวุธ ได้เสนอ แนวคิด สองด้านในการเกิดการลืมของทูลวิง และมาดิกัน (Tulving and Madigan) โดยแนวคิดหนึ่ง กล่าวว่า รอยความจำ (Memory Trace) ของประสบการณ์ที่อยู่ในความจำระยะยาวจะเลือนหายไป โดยไม่สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาอีก ส่วนอีกแนวคิดหนึ่งกล่าวว่า การลืมนี้ได้ลบหายไปจากรอยความจำ เพียงแต่ไม่สามารถที่จะหาสิ่ง que เหมาะสมมารื้อฟื้นความจำเท่านั้น ส่วนในทัศนะของ นักจิต วิเคราะห์ฟรอยด์ เชื่อว่าการเก็บกด (Repression) เป็นประสบการณ์หรือความนึกคิด บางอย่าง que ตนเองไม่อยากจะนึกถึง (เพราะการนึกขึ้นมาทำให้เกิดความทุกข์และเจ็บปวด) จึงพยายามลืมโดย หลีกเลี่ยงไม่นึกถึงประสบการณ์ที่ทำให้ทุกข์ใจเหล่านั้น การเก็บกดนี้จะอยู่ใน จิตไร้สำนึก (Unconscious) ดังนั้นการลืม จึงเกิดจากการไม่สามารถรื้อรอยความจำขึ้นมา (ทั้งที่รอยความจำนั้น คงอยู่) แต่ถ้าได้รับความช่วยเหลือจากจิตแพทย์ หรือใช้การสะกดจิต รอยความจำเหล่านี้สามารถรื้อ ฟื้นขึ้นมาได้

#### 2.4.5 การสร้างแบบทดสอบและการหาประสิทธิภาพ

นักการศึกษากล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบและการหาประสิทธิภาพไว้มากมาย จึงนำมา เสนอ ดังนี้

##### 2.4.5.1 ความหมายของแบบทดสอบ

กังวล เทียนกันท์เทศน์ (2540 : 22) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นประเภทหนึ่งของการ สอบ ภาระงานตัวอย่างที่ถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่ และจัดเรียงอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้วัดพฤติกรรม ของคนในช่วงเวลาที่กำหนด การทดสอบอาจแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ การทดสอบปากเปล่า และการ ทดสอบโดยการเขียนตอบ (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 : 7) ให้ความเห็นว่าเป็นแบบทดสอบเป็นชุดของ คำถามที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบแบบแผนเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และ (ภัทรา นิคมานนท์ .2540) กล่าวว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อเร้า ให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม

ออกมาโดยที่ผู้สอนสามารถสังเกตและวัดได้ว่าหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่เพียงใด

จากการศึกษาในข้างต้นแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นชุดคำถามที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมความรู้ ความจำตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยประเภทของแบบทดสอบนั้นสามารถจำแนกได้ ตามแนวคิดต่อไปนี้

#### 2.4.5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ภัทธา นิคมานนท์ (2540 : 61-63) กล่าวว่าแบบทดสอบมีความแตกต่างกันสามารถจำแนกได้ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ถ้าจำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จะสามารถแบ่งแบบทดสอบได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้วัดหลังจากมีการเรียนการสอนแล้ว
2. แบบทดสอบวัดความถนัดใช้วัดก่อนมีการเรียนการสอน

แต่ถ้าจำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จะจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย ใช้วัดความสามารถหลาย ๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในด้านความคิดเห็น ด้านการใช้ภาษา
2. แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบทดสอบให้ผู้สอบตอบสั้น ๆ ในขอบเขตจำกัด คำถามแต่ละข้อ ความสามารถเพียงเรื่องเดียวทำได้โดยการกากบาท แรกเงทับ ทำวงกลม โยงเส้น เขียนเครื่องหมาย ถูก-ผิด แบบทดสอบที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย โดยจะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และเกณฑ์การผ่านของการวัดผลทางการเรียนมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบมีแนวคิดดังต่อไปนี้

#### 2.4.5.3 การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

พิเชษฐ์ พึ่งสุนทรศิริมาศ (2540 : 30) กล่าวว่าการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วางแผนเพื่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
  - 1.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมสำหรับบทเรียนหนึ่ง ๆ ว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นประกอบด้วยพฤติกรรมที่จะให้ผู้เรียนแสดงออกหลายรูปแบบ เช่น ด้านสติปัญญา ด้านทักษะปฏิบัติ หรือทางด้านจิตใจ ซึ่งแต่ละด้านยังแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ กัน ผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์พฤติกรรมนั้น เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการทั้งหมด แล้วทำการเลือกพฤติกรรมที่จำเป็นและเหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป โดยให้สามารถวัดผลการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 กำหนดรูปแบบของข้อสอบพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้ โดยเป็นการกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดว่าเน้นทางด้านใด คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย โดยรูปแบบในการวัดของแบบทดสอบจะแตกต่างกันไป เช่น ด้าน พุทธิพิสัย อาจใช้แบบทดสอบข้อเขียน ส่วนทักษะพิสัย อาจจะใช้วิธีการปฏิบัติหรือใช้ข้อเขียน นอกจากนี้ในแต่ละพิสัยยังแบ่งระดับความยากออกไปอีก ดังนั้น รูปแบบของข้อสอบ ต้องกำหนดให้เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบที่แสดงพฤติกรรมตามสถานการณ์ ที่แตกต่างกันไป

1.3 การเตรียมงานและลงมือเขียนแบบทดสอบ เป็นการเตรียมและเขียนข้อสอบเป็นฉบับร่าง เมื่อได้รูปแบบของข้อสอบแล้วก็มาถึงขั้นเตรียมข้อสอบโดยเขียนเป็นฉบับร่างก่อน ซึ่งจะต้องเขียนให้มากข้อไว้กว่าความต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อที่คาดว่า ถูกต้องเหมาะสม แล้วไปทำการทดลองใช้เพื่อนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาข้อสอบมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นความพยายามที่จะตอบปัญหาว่าข้อสอบนั้นมีความยากง่ายเพียงใด และมีความเชื่อมั่น เทียบตรงต่อการวัดหรือไม่ เพื่อเป็นการพิสูจน์ข้อสอบที่ได้เป็นแบบสอบมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งมีการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ค่าความยากของข้อสอบ (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540 : 116-119) กล่าวว่า เป็นการหาสัดส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบนั้นถูกต้องกับจำนวนนักเรียนที่ตอบทั้งหมด ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้สอบหวังว่า นักเรียนเก่งจะทำข้อสอบได้แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนสอบได้คะแนนน้อย แต่ผลของคะแนนอาจไม่เป็นไปตามคาด เพราะข้อสอบที่ถ้ามองอาจมีความยาก หรือง่ายเกินไป ดังนั้นจึงหาค่าดัชนีความยากของข้อสอบค่าระดับ ความยาก จะมีช่วงห่างที่จะบอกได้ถึงระดับความยากง่ายของข้อสอบนั้น โดยทั่วไปมี 5 ระดับ ดังนี้ 0.85 - 1.00 แปลว่า ง่ายมาก, 0.61 - 0.84 แปลว่า ค่อนข้างง่าย, 0.41 - 0.60 แปลว่า ยากง่ายปานกลาง, 0.15 - 0.40 แปลว่า ค่อนข้างยาก, 0.00 - 0.14 แปลว่า ยากมาก ข้อสอบ ที่ถือว่าใช้ได้อยู่ที่ระหว่าง ค่อนข้างง่าย จนถึงค่อนข้างยาก 0.20 - 0.80

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540 : 120-122) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง การวิเคราะห์คุณลักษณะของข้อสอบให้แยกคนเก่งมาก เก่งปานกลาง อ่อน และอ่อนมากหรืออื่น ๆ นั่นคือ คนเก่งย่อมจะได้คะแนนสูงกว่าแตกต่างกันไปตามความสามารถ ข้อสอบที่กำหนดแยกแยะให้เห็นความแตกต่างได้เพียงใดนั้น คือ ข้อสอบที่อำนาจจำแนกได้เพียงนั้น เราจะใช้ผลจากการวิเคราะห์ระดับความยากและอำนาจจำแนกเพื่อเลือกข้อสอบดี ๆ ไว้ใช้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป การคำนวณค่าอำนาจจำแนกได้จากค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูกได้คะแนนในกลุ่มสูงและสัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูก ในกลุ่มต่ำ ค่าอำนาจจำแนกแบ่งได้ 4 ระดับ คือ ต่ำกว่า 0.20 แปลว่า มีค่าอำนาจจำแนกน้อย ต้องปรับปรุง 0.20 - 0.40 แปลว่า มีอำนาจจำแนกบ้าง 0.40 - 0.60 แปลว่า มีค่าอำนาจจำแนก บ้างพอสมควร และ 0.60 ขึ้นไป

แปลว่า มีอำนาจจำแนกสูงดีมากใช้เป็นข้อสอบได้ ค่าที่นับว่าเหมาะสมอยู่ในช่วง 0.20 - 1.00 นับว่าเป็นข้อสอบดี

2.3 ความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยง (ภัทธา นิคมานนท์. 2540 : 121-126) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีต้องเชื่อมั่นได้ว่าผลจากการวัดคงที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงไปมา วัดกี่ครั้งก็ตาม ผลจากการวัดย่อมเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกัน สอดคล้องกัน แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้จะสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ปกติในการสอบแต่ละครั้งคะแนนที่ได้มักไม่คงที่ แต่ถ้าอันดับที่เหมือนเดิมก็ยังถือว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบของคนกลุ่มเดิมหลาย ๆ ครั้ง การหาค่าความเชื่อมั่นได้จึงยึดหลักการสอบหลาย ๆ ครั้ง แล้วหาความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการสอบ หลายครั้งนั้น ถ้าคะแนนของเด็กแต่ละคนคงที่หรือขึ้นลงตามกัน แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง ค่าความเชื่อมั่นคำนวณได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ทั้ง 2 ชุด จากการสอบนักเรียนกลุ่มเดิม 2 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบเดียวกัน ความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1.00 วิธีการหาค่าความเชื่อมั่น ทำได้หลายวิธีเช่น การสอบซ้ำ, ใช้แบบทดสอบคู่ขนาน, วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ หรือ KR - 20 เป็นต้น

2.4 ค่าความตรง (Validity) (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 : 119-120) กล่าวว่า ความตรง ของการวัดเป็นการสอดคล้องระหว่างคะแนนหรือผลจากการวัดกับเป้าหมาย จุดประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการสอบวัด ความตรงของแบบทดสอบ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์และความตรงตามโครงสร้าง การใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ จึงจำเป็น ต้องใช้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งผ่านกระบวนการอย่างมีระบบ เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อย่อย ๆ หลาย ๆ ข้อรวมกันทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าเกณฑ์ในด้านระดับความยากมีอำนาจจำแนกและมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และเมื่อนำทุกข้อมารวมกันเป็นฉบับเครื่องมือทั้งฉบับนั้นต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

## 2.5 ข้อมูลและเนื้อหาการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์

### 2.5.1 ไฟฟ้าในบ้าน

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปเป็นพลังงานอย่างอื่นได้ และเป็นพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้เป็นพลังงานสำหรับเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ให้สามารถทำงานได้ พลังงานไฟฟ้าจึงเป็นพลังงานที่มีความสำคัญมาก เช่น ให้ความสว่าง ให้ความร้อน ให้ความเย็น ให้มอเตอร์ทำงาน เป็นต้น

พลังงานไฟฟ้าที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ใช้งานได้สะดวกอย่างแพร่หลายที่สุด คือ ไฟฟ้ากระแส

ไฟฟ้ากระแสเป็นไฟฟ้าที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ โดยอาศัยสื่อหรือตัวนำไฟฟ้าเป็นทางเดิน ไฟฟ้ากระแสแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

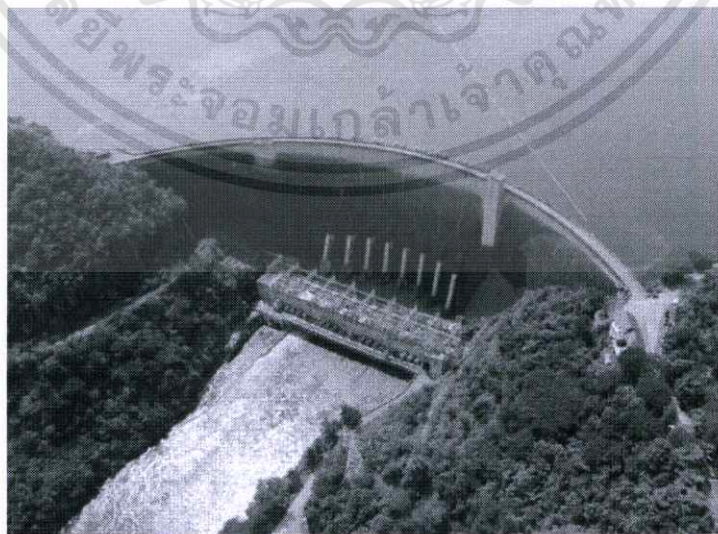
1. ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นไฟฟ้ากระแสที่ได้จากแบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย และไดนาโมกระแสตรง

2. ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้ากระแสที่ใช้ตามบ้านเรือนทั่วไป ไฟฟ้าชนิดนี้มาจากการหมุนของไดนาโมกระแสสลับหรือแหล่งพลังงานอื่นๆ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ว่าจะเป็นไดนาโมกระแสตรง ไดนาโมกระแสสลับจะผลิตไฟฟ้าออกมาได้ ก็ต่อเมื่อแกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีการหมุน ซึ่งวิธีการที่จะทำให้แกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนได้นั้นมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่คุ้มค่าคือ การใช้พลังงานจากธรรมชาติมาทำให้แกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ในโรงไฟฟ้าหมุน

พลังงานจากธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้ามีหลายชนิด เช่น พลังงานจากน้ำ พลังงานจากลม พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากถ่านหิน พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ พลังงานจากน้ำมัน พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ เป็นต้น ซึ่งเราอาจแบ่งประเภทของโรงไฟฟ้าตามวิธีการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดังนี้

2.5.1.1 โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังน้ำเป็นโรงไฟฟ้าที่ได้จากเขื่อนที่เก็บน้ำ ให้พลังงานของน้ำที่เคลื่อนที่จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำไปขับเคลื่อนกังหัน เมื่อกังหันหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งต่อกับกังหันก็จะหมุนตามไปด้วย ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานผลิตกระแสออกมา โรงไฟฟ้าแบบนี้เราเรียกว่า เขื่อนผลิตไฟฟ้า เขื่อนที่ใช้ผลิตไฟฟ้าที่สำคัญ ได้แก่ เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนสิรินธร เขื่อนจุฬาภรณ์ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนรัชชประภา เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 ภาพเขื่อนภูมิพลที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนไปเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์เซลล์หนึ่งให้กำลังไฟฟ้าไม่มากนัก แต่เมื่อนำมาต่อกันหลายๆ เซลล์ก็จะทำให้กำลังไฟฟ้าสูงขึ้นและนำไปใช้งานได้

ปัจจุบันเซลล์สุริยะมีราคาแพง ในขณะที่มีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 30 เท่านั้น หากต้องการพลังงานมากๆ เพื่อจำหน่ายให้ตามบ้านเรือน จะต้องใช้เซลล์สุริยะที่มีขนาดใหญ่ และต้องใช้พื้นที่มาก

เซลล์แสงอาทิตย์เหมาะที่จะใช้ในถิ่นทุรกันดาร หรือที่ยากต่อการเดินสายกำลังไฟฟ้า เช่น ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนได้มีการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ช่วยเสริมจากการผลิตกระแสไฟฟ้าระบบพลังน้ำ ซึ่งในหน้าแล้งมีน้ำน้อยผลิตกระแสไฟฟ้าได้ไม่เต็มที่

การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษใดๆ นอกจากนั้นเซลล์สุริยะมีประโยชน์มากในอวกาศ ดาวเทียมต่างๆ ที่ถูกส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกจึงมีเซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้ในการทำงานของดาวเทียม



ภาพที่ 2.3 ภาพการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

2.5.1.3 โรงไฟฟ้าพลังงานลม โรงไฟฟ้าพลังงานลม เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากลมมาทำให้แกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนและผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมา เครื่องกังหันลมจะมีกลไกปรับทิศทางให้ตัวกังหันปะทะลมได้เต็มที่ตลอดเวลา

ปัจจุบันมีการติดตั้งกังหันลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่แหลมพรหมเทพ จังหวัดภูเก็ต ข้อเสียของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากกังหันลม คือ มีเสียงดัง และถ้าติดตั้งเป็นจำนวนมาก ก็จะทำลายทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ภาพกังหันลมที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

2.5.1.4 โรงไฟฟ้าปรมาณูหรือโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าปรมาณูเป็นการใช้พลังงานปรมาณูผลิตกระแสไฟฟ้า โดยนำความร้อนจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ไปต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอน้ำ แล้วให้น้ำหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีอยู่ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส รัสเซีย ญี่ปุ่น ประเทศไทยอยู่ในระหว่างการวางแผนสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง นอกจากนั้นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ที่ให้พลังงานนิวเคลียร์มีกัมมันตภาพรังสีที่เป็นอันตราย ต้องควบคุมโดยการห่อหุ้มอย่างมิดชิดด้วยเหล็กกล้าหนาและคอนกรีต



ภาพที่ 2.5 ภาพโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่ได้กล่าวถึงไปแล้ว นักเรียนจะเห็นว่า การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ กระแสไฟฟ้านั้นใช้พลังงานรูปแบบต่างๆ ที่ต้องอาศัยจากพลังงานธรรมชาติ การผลิตพลังงานไฟฟ้า จากเขื่อน สามารถผลิตให้ปริมาณกระแสไฟฟ้ามากและมีความแน่นอน เพียงแต่ให้มีระดับน้ำเต็ม เขื่อนตามที่กำหนด แต่การผลิตโดยใช้พลังงานลม นั้นเรายังไม่สามารถควบคุมได้อย่างเต็มที่ แต่ก็มี ประโยชน์ในแง่พลังงานเสริม ซึ่งช่วยลดการใช้เชื้อเพลิง ถ่านหิน น้ำมัน หรือแก๊สธรรมชาติที่ใช้ พลังงานความร้อนไปผลิตพลังงานไฟฟ้าลงไปยัง เพราะเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ไปแล้วจะ ค่อยๆ หมดยุติ หรือกล่าวอีกอย่างว่าเป็นแหล่งพลังงานจำกัด

## 2.5.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

เครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ ในบ้าน เป็นเครื่องใช้ที่เปลี่ยนพลังงาน ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นๆ ที่เราต้องการ สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

2.5.2.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าไป เป็นพลังงานความร้อน เช่น เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า กาต้มน้ำร้อน เป็นต้น โดยกระแสไฟฟ้า ไหลผ่านลวดขดชนิดหนึ่งๆ ที่เรียกว่า ลวดนิโครม ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ชนิดนั้นๆ ร้อนขึ้น และใช้งานได้ ตามต้องการ

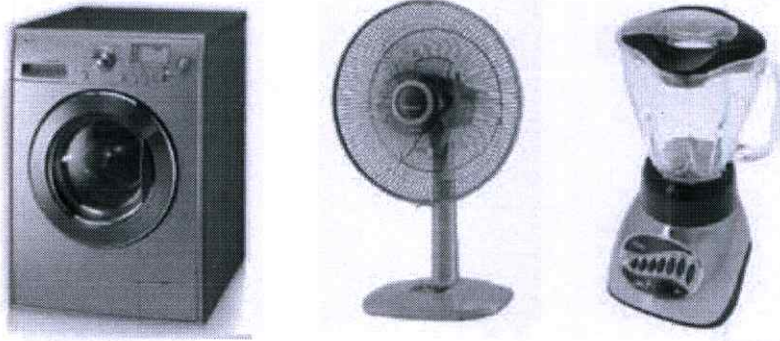


ภาพที่ 2.6 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

2.5.2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานกล เช่น พัดลม เครื่องปั่นน้ำผลไม้ เครื่องซักผ้า เป็นต้น อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้โดย กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านมอเตอร์ ทำให้แกนมอเตอร์หมุน และแกนมอเตอร์ที่ต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ใบพัด ทำให้ใบพัดหมุน ซึ่งเป็นพัดลม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

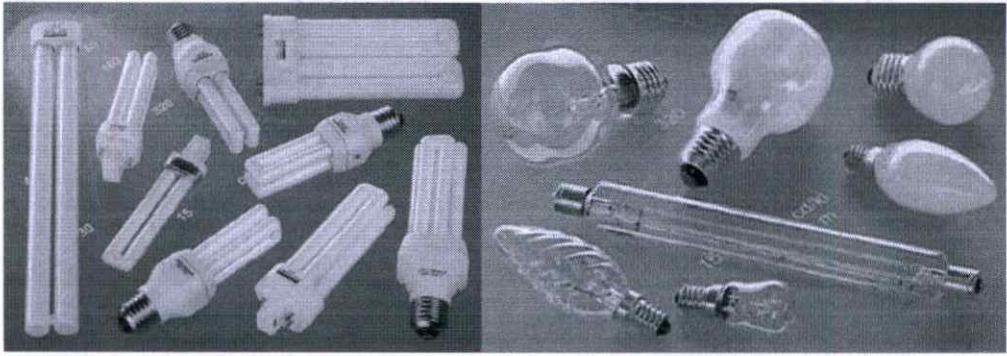
2.5.2.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ทั้งพลังงานกลและพลังงานความร้อน เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลและพลังงานความร้อนไปพร้อมๆ กัน อุปกรณ์หลักมี 2 อย่าง คือ อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เช่น มอเตอร์และอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน เช่น ลวดนิโครม ตัวอย่างของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้ เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องเป่าผม เป็นต้น



ภาพที่ 2.8 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ทั้งพลังงานกลและพลังงานความร้อน

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

2.5.2.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนให้เป็นแสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟประเภทต่างๆ เช่น หลอดอินแคนเดสเซนต์ (หลอดไส้) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดเรืองแสง) และหลอดนีออน เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

2.5.2.5 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงและภาพ เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้จะมีอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนประกอบ เปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าและสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ออกสู่ลำโพงเป็นเสียงและออกสู่จอเป็นภาพ เช่น โทรทัศน์ วิทยุคอมพิวเตอร์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.10 ภาพเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ทั้งพลังงานเสียงและภาพ

ที่มา : คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-3

### 2.5.3 การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

จากวิธีการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้กล่าวถึงไปแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า ต้องใช้พลังงานธรรมชาติทั้งที่เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียน และแหล่งพลังงานจำกัดมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งพลังงานเหล่านี้เมื่อใช้ไปแล้วจะค่อยๆ หมดไป โดยเฉพาะแหล่งพลังงานจำกัด ดังนั้นทุกคนจึงต้องช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพื่อเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานในการผลิตพลังงานไฟฟ้าลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.4 ใช้ไฟฟ้าอย่างไรให้ปลอดภัย

2.5.4.1 ปิดไฟทุกครั้งเมื่อออกจากห้องหรือเลิกใช้งาน

2.5.4.2 เลือกใช้หลอดไฟประเภทหลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เพราะหลอดตะเกียบใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าหลอดไส้

2.5.4.3 ไม่ควรเปิดวิทยุหรือโทรทัศน์ทิ้งไว้เพราะจะทำให้สิ้นเปลือง

2.5.4.4 การรีดผ้าควรรีดพร้อมกันครั้งละหลายๆ

2.5.4.5 ไม่เสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าใดๆทิ้งไว้ ควรถอดปลั๊กทุกครั้งหลังเลิกใช้

2.5.4.6 ไม่ปล่อยให้สายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุด เพราะจะทำให้เกิดไฟฟ้ารั่วเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ได้

## 2.5.5 สรุปสาระสำคัญ

2.5.5.1 ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานอื่นๆ ที่มีประโยชน์ เช่น พลังงานแสง พลังงานความร้อน พลังงานกล เป็นต้น

2.5.5.2 ไฟฟ้ากระแสแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.5.3 พลังงานจากธรรมชาติที่นำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้ามีหลายชนิด เช่น พลังงานจากน้ำ พลังงานจากลม พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากถ่านหิน พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ พลังงานจากน้ำมัน พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ เป็นต้น

2.5.5.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ ประเภทให้ความร้อน ประเภทให้พลังงานกล ประเภทให้พลังงานกลและพลังงานความร้อน ประเภทให้แสงสว่าง และประเภทที่ให้พลังงานเสียงและภาพ

2.5.5.5 เครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าให้ประโยชน์แก่เรามากมาย วันข้างหน้าเราอาจจะประสบปัญหาการขาดแคลนไฟฟ้าได้ ดังนั้นเราต้องรู้จักการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

2.5.5.6 การใช้ไฟฟ้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ต้องใช้อย่างระมัดระวังและใช้อย่างถูกวิธี จึงจะปลอดภัย ทั้งนี้เพราะไฟฟ้านั้นสามารถก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

## 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาเด็ก

### 2.6.1 เจตคติของเด็กประถมศึกษาที่มีต่อหนังสือ

เมื่อเด็กมีพัฒนาการขึ้นและย่างเข้าสู่วัยประถมศึกษา นั้นหมายความว่าเด็กอ่านออกเขียนได้แล้ว เพราะได้ผ่านระยะของการเตรียมความพร้อมมาแล้ว

หากจะศึกษาถึงเจตคติของเด็กวัยนี้อาจพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

### 2.6.1.1 พฤติกรรมที่แสดงถึงความรู้สึกของเด็ก

เด็กที่มีเจตคติที่ดีต่อหนังสือจะแสดงความรู้สึกพอใจ เมื่อมีโอกาสได้หนังสืออ่านได้คลุกคลีกับหนังสือ การแสดงออกถึงความพอใจนี้อาจเป็นไปโดยการมีอารมณ์ชื่นบาน เต็มใจจะเล่าให้ผู้อื่นฟังเมื่อถูกขอร้อง หรือขอให้ผู้เล่าเรื่องนั้นซ้ำอีก หรือเล่าเรื่องอื่นๆ ต่อไปอีกหลายๆ เรื่อง แสดงการยอมรับด้วยการซักถาม หรือตอบคำถามต่างๆ แสดงความเห็นต่อสถานการณ์หรือพฤติกรรมของตัวละครเป็นต้น

### 2.6.1.2 พฤติกรรมที่แสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อเรื่อง

เมื่อเด็กได้รับฟังเรื่อง รูปภาพ หรืออ่านเรื่องใดๆ และมีเจตคติที่ดีแล้ว เราอาจพิจารณาความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้โดยสังเกตพฤติกรรมที่เด็กแสดงดังนี้

1. สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องได้
2. สามารถบอกได้ว่าเรื่องนั้นๆ สนุกหรือไม่
3. สามารถเล่าเรื่องจากภาพได้
4. สามารถต่อเรื่องที่เล่าหรืออ่านค้างไว้ให้จบได้ตามความคิดของตนเอง
5. สามารถแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องนั้นๆ ได้
6. สามารถเรียงลำดับเรื่องนั้นๆ ได้ใหม่อย่างถูกต้อง
7. สามารถวาดภาพเป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งหนึ่งสิ่งใดจากเรื่องได้ หรืออาจ

เลือกภาพที่เกี่ยวกับเรื่องได้ถูกต้อง

8. สามารถเชื่อมโยงปัญหาหรือปริศนาเกี่ยวกับเรื่องและตอบหรือคลี่คลายได้ถูกต้อง
9. สามารถตั้งคำถามได้ตรงกับเรื่อง
10. สามารถตั้งชื่อเรื่องได้อย่างเหมาะสม คือ มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่อง

### 2.6.1.3 พฤติกรรมอื่นๆ ที่เด็กมีต่อหนังสือ

เด็กวัยประถมศึกษาที่มีเจตคติที่ดีต่อหนังสือจะแสดงพฤติกรรมอื่นที่ผู้เขียนสังเกตได้พอจะรวบรวมมาเสนอได้ ดังนี้

1. มีความสนใจหนังสือทุกประเภทที่ได้พบเห็น รู้จักเลือกหนังสือตามความพอใจและความสนใจของตนเอง
2. สนใจในหนังสือที่อยู่ในระดับที่ยากและง่ายกว่าระดับอายุของตนเอง เช่น ชอบพลิกดูหนังสือต่างประเทศ แม้ว่าจะยังอ่านไม่ออก หรือนำหนังสือภาพมาดู และถ้ามีเด็กที่เล็กกว่าอยู่ด้วยก็ยินดีจะเล่าเรื่องต่างๆ ในหนังสือให้ฟังด้วยความเต็มใจ
3. สนใจต่อกิจกรรมต่างๆ ที่ปรากฏในหนังสือ เช่น การตอบปัญหา ปริศนาภาพหรือปริศนาอักษรไขว้ เป็นต้น

4. รักและถนอมหนังสือ เช่น รู้จักห่อปก อ่านแล้วนำไปเก็บไว้ที่เดิม ติดตาม ทวงคืน จากผู้ที่หยิบยืมไป เป็นต้น
5. ใช้เวลาว่างด้วยการอ่านหนังสือเป็นประจำ ชอบเข้าห้องสมุดและขอยืมหนังสือจากห้องสมุดมาอ่านเป็นประจำ เมื่ออ่านหนังสือเล่มใดแล้วมักจะมีความตั้งใจที่จะอ่านจนจบ
6. อ่านหนังสือได้คล่อง ถูกต้อง และจับใจความได้ดี
7. มีสมาธิในการอ่าน ตามสมควรแก่ระดับอายุ และสามารถอ่านหนังสือได้ในสภาพแวดล้อมต่างๆกัน ทั้งที่บ้าน ที่โรงเรียน บนรถ ในห้องสมุด เป็นต้น
8. นำหนังสือติดตัวไปด้วยเสมอ เช่น เมื่อไปพักผ่อนยังที่ไกลบ้าน เป็นต้น
9. จัดทำรายชื่อหนังสือของตนเอง
10. อ่านเรื่องที่ตนเองพอใจซ้ำโดยไม่เบื่อ
11. ต้องการรู้ประวัติผู้เขียน และสนใจอ่านประวัติผู้เขียนที่เขียนบอกไว้  
อย่างสั้นๆ
12. ติดตามเรื่องจากภาพยนตร์หรือละครแล้วเปรียบเทียบกับเรื่องที่อ่าน  
จากหนังสือ
13. มีปัญหาที่ได้จากการอ่านหนังสือมาซักถาม
14. สามารถแสดงบทบาทเกี่ยวกับตัวละครในเรื่องที่อ่านได้พอสมควร
15. แสดงความยินดีเมื่อได้รับรางวัลหรือของขวัญเป็นหนังสือ
16. มักมีหนังสือที่ไม่ใช่หนังสือเรียนติดต๋อไปอ่านที่โรงเรียนด้วย เมื่อมี  
โอกาสก็จะนำออกมาอ่าน
17. กระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ต่างๆ จากหนังสือ เมื่อได้รับ  
มอบหมายให้อ่านหรือค้นคว้า

#### 2.6.2 วิธีการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้เด็ก

นิสัยที่ดีงามเป็นสิ่งที่ปลูกฝังได้ทั้งจากที่บ้านและทางโรงเรียน ดังนั้น นิสัยรักการอ่านจึงควรได้รับความร่วมมือจากบุคคลทั้งสองฝ่าย คือ ผู้ปกครองและครู นอกจากนั้นก็อาจพิจารณาเลยไปถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น อาทิ หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับเด็กๆ รวมทั้งผู้เขียนและผู้จัดพิมพ์อีกด้วย ผู้ปกครองช่วยส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้กับเด็กได้ดังนี้

2.6.2.1 พยายามทำตัวเองเป็นนักอ่านให้เป็นแบบอย่างที่ดีและเป็นประโยชน์ที่จะนำเรื่องที่อ่านมาเล่าหรือแนะนำให้เด็กได้ต่อไป อนึ่ง หากผู้ปกครองเป็นนักอ่าน บ้านก็มักจะมีสิ่งทีเอื้ออำนวยต่อการอ่านแล้วอย่างหนึ่ง คือหนังสือ ซึ่งก็จะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการส่งเสริมการอ่านได้เป็นอย่างดี

2.6.2.2 เมื่อมีหนังสืออ่าน ก็ควรรู้จักเลือกหนังสือที่ดีมีคุณค่าเหมาะสมกับวัยของเด็กในบ้าน หนังสือใดไม่เหมาะสมก็เก็บให้พ้นสายตาเด็กไปเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.3 การแนะนำชักจูงให้เด็กในปกครองมีความสนใจที่จะอ่านหนังสือด้วยการคุยถึงเรื่องที่คุณปกครองเองอ่านพบ หรือนำหนังสือนั้นมาให้คุณดูให้อ่าน เมื่อเด็กไม่เข้าใจก็เปิดโอกาสให้ซักถาม หรือผู้ปกครองเป็นฝ่ายซักถามเด็กเองก็ได้

2.6.2.4 สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง เช่น การเล่าเรื่องหรือการเล่าเรื่องจากหนังสือที่มีภาพประกอบอาจให้เด็กนอนฟังตามสบาย หรือได้หนุนตัก หรือนั่งใกล้ๆ จะสร้างความสบายใจ เป็นสุขและอบอุ่นให้แก่เด็ก ทำให้เด็กอยากติดตามฟังหรือติดตามอ่านเรื่องนั้นๆ ด้วยตนเองต่อไป เมื่อเล่าแล้วก็ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้จับต้องหนังสือนั้นๆ ดูด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเร้าให้มีความสนใจต่อการอ่านในโอกาสต่อไป

2.6.2.5 ถ้าเป็นไปได้ควรจัดให้ส่วนหนึ่งในบ้านเป็นมุมหนังสือ เพื่อให้เด็กมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาหยิบอ่านหรือสะสมหนังสือไว้อ่านเมื่อต้องการ โดยผู้ปกครองควรเอาใจใส่หาหนังสือมาเพิ่มเติมให้อย่างสม่ำเสมอและหากจะแนะนำถึงวิธีถนอมหนังสือ วิธีซ่อมแซมหนังสือด้วยตนเองให้กับเด็กด้วยก็จะเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

2.6.2.6 พยายามแก้ไขข้อบกพร่องในการอ่านของเด็กในปกครองเท่าที่เวลาและโอกาสจะอำนวย เพราะจะช่วยทำให้เด็กอ่านหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.6.2.7 หาโอกาสที่จะพาเด็กไปเลือกซื้อหนังสือด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำของผู้ปกครอง หรือถ้าเด็กมีเงินที่เก็บสะสมไว้ได้ส่วนตัวก็อาจให้โอกาสเด็กเลือกหาหนังสือที่ตีมาไว้แล้ว เด็กจะมีความรักหนังสือและภาคภูมิใจที่ได้เป็นเจ้าของหนังสือนั้นด้วย

2.6.2.8 ให้การสนับสนุนต่อสิ่งที่ทางโรงเรียนมอบหมายมา เช่น การที่ครูกำหนดให้เด็กอ่านหนังสือหาเรื่องต่างๆ ไปเล่าให้เพื่อนฟัง ผู้ปกครองควรเอื้อต่อเด็กให้มีกำลังใจและความพร้อมที่จะทำสิ่งที่ได้รับมอบหมายนั้น มิใช่บ่นว่าเป็นความยุ่งยากหรือเป็นภาระ

2.6.2.9 ให้ความอนุเคราะห์ต่อเรื่องของการส่งเสริมการอ่าน เช่น การร่วมบริจาคทรัพย์หรือหนังสือให้แก่ทางโรงเรียน การมีส่วนร่วมในงานสัปดาห์หนังสือ การให้ความสำคัญต่อกิจกรรมหรือโครงการต่างๆ เกี่ยวกับการส่งเสริมการอ่านของโรงเรียน เป็นต้น

2.6.2.10 เมื่อพบปัญหาเกี่ยวกับการอ่านของเด็กในปกครองก็ให้ความเอาใจใส่และแจ้งให้ทางโรงเรียนทราบ เพื่อร่วมมือกันแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น โรงเรียนช่วยส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้กับเด็กได้ดังนี้

1. ความสนใจและความเอาใจใส่ของผู้บริหารเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การส่งเสริมการอ่านในประเด็นอื่นๆ เป็นไปด้วยความราบรื่น เพราะหากผู้บริหารเล็งเห็นความสำคัญของการอ่านก็ย่อมจะสนับสนุนการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านของเด็กในทุกทางที่ฟังจะกระทำได้อาที

- 1.1 ติดตามความเคลื่อนไหวของหนังสือเด็กและแนะนำหนังสือที่เหมาะสมจะนำมาไว้ในห้องสมุดได้ตามโอกาส

1.2 สนับสนุนให้บรรณารักษ์หรือครูที่ทำหน้าที่แทนบรรณารักษ์ ได้มีโอกาสเพิ่มพูนประสบการณ์ทางเรื่องห้องสมุด ด้วยการไปศึกษาดูงานหรือเข้ารับการอบรม เพื่อนำความรู้กลับมาพัฒนากิจการห้องสมุด

1.3 ส่งเสริมให้ครูในโรงเรียนจัดหาหนังสือที่ดีมีคุณค่ามาให้เด็กได้อ่าน รวมทั้งสนับสนุนให้มีการจัดทำหนังสืออ่านสำหรับเด็กขึ้นบ้างตามสมควร

1.4 วางโครงการปรับปรุงห้องสมุด โดยจัดสรรงบประมาณบางส่วนให้ เอาใจใส่ดูแลอย่างจริงจังทั้งในด้านการแก้ปัญหาและการพัฒนางานห้องสมุด

1.5 พยายามโน้มน้าวให้ผู้ปกครองของนักเรียนเห็นความสำคัญของการที่เด็กในปกครองจะได้มีโอกาสอ่านหนังสือที่ดีมีคุณค่า และควรได้อ่านเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อจะได้รับความเอาใจใส่หรือความอนุเคราะห์จากผู้ปกครองอีกทางหนึ่ง

1.6 เน้นความสำคัญของการอ่านและการใช้ห้องสมุดให้ครูและนักเรียนของโรงเรียนเข้าใจ

1.7 ปลุกฝังเจตคติที่ดีต่อการอ่าน สร้างความสนใจต่อการอ่านให้มีขึ้นในโรงเรียน เช่น การจัดให้มีการประกวดการเล่าเรื่อง การประกวดการอ่านทำนองเสนาะ การตกแต่งกระดานป้ายในโอกาสพิเศษต่างๆ หรือการแนะนำความรู้ต่างๆ ที่เป็นสาระให้แก่ครูและนักเรียน เป็นต้น

1.8 วางนโยบายเกี่ยวกับการหมุนเวียนให้นักเรียนได้ใช้ห้องสมุดให้เป็น และใช้อย่างคุ้มค่า

1.9 เมื่อมีโอกาส เช่น งานสัปดาห์ห้องสมุดควรสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มที่ เช่น การเล่นเกม การขีดหุ่น การจำหน่ายหนังสือราคาถูก การจัดนิทรรศการหนังสือเด็ก เป็นต้น

1.10 ควรศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับห้องสมุด เช่น สถิติเกี่ยวกับจำนวนหนังสือทั้งหมด จำนวนผู้ใช้หนังสือ จำนวนหนังสือที่สูญหาย จำนวนหนังสือที่ได้รับบริจาค เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อจะได้ดำเนินนโยบายอันเป็นการสนับสนุนส่งเสริมการอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

นอกจากนั้นยังอาจขอความร่วมมือจากห้องสมุดของสถาบันอื่น เช่น ห้องสมุดประชาชน ห้องสมุดของสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสไปใช้ห้องสมุดของสถาบันอื่นบ้างเป็นครั้งคราว

2. ครูในโรงเรียนซึ่งเป็นผู้ใกล้ชิดกับเด็กยิ่งกว่าผู้บริหารอาจใช้วิธีการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้แก่เด็กได้ดังนี้

2.1 ครูควรเข้าใจถึงกระบวนการอ่านของเด็กดีพอ เพื่อจะได้แนะนำให้เด็กอ่านได้อย่างถูกต้องมอนรี (Monree) ได้กล่าวว่ากระบวนการอ่านของเด็กทั่วไปประกอบด้วยปัจจัย 4 ด้าน คือ

2.1.1 การรับรู้ ได้แก่ การเห็น การรู้จักรูปคำ ความเข้าใจว่าจะออกเสียงอย่างไร การเปรียบเทียบคำที่ออกเสียงเหมือนกัน เป็นต้น

2.1.2 ความเข้าใจคำหรือประโยคที่หรือประโยคที่อ่าน ได้แก่ ความเข้าใจในความหมายของคำและประโยคอาศัยการตีความ แปลความโดยอาศัยสติปัญญา และประสบการณ์ของตนเอง

2.1.3 การตอบสนอง เช่น การแสดงออกถึงความสนุกสนาน การสนใจที่จะติดตามอ่าน การเลิกรากการอ่าน เป็นต้น

2.1.4 สิ่งที่เป็นผลอันเนื่องมาจากการอ่านซึ่งอาจปรากฏเป็น 2 ลักษณะคือ เป็นไปในทางดี เช่น การสนใจอ่านเพิ่มขึ้น การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น สำหรับในทางตรงกันข้าม คือ การไม่ได้รับประโยชน์จากการอ่าน เช่น อ่านไม่ออก อ่านแล้วเกิดความเข้าใจผิด เป็นต้น

2.2 ครูควรทราบถึงความสนใจของเด็กวัยต่างๆ เพื่อจะได้จัดหาและสนับสนุนให้เด็กได้อ่านหนังสือที่เหมาะสมกับวัย

ความสนใจของเด็กวัยต่างๆกัน ตามที่มีผู้ศึกษาไว้พอสรุปได้ ดังนี้

เด็กที่มีอายุประมาณ 2-6 ขวบ

- สนใจตนเองและเด็กวัยเดียวกัน
  - ชอบฟังสำเนียงที่คล้องจองกัน การเห่กล่อม หรือฟังเพลง
  - ชอบดูรูป ชอบหนังสือที่มีรูปมากๆ
  - ชอบสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์เลี้ยง
  - มีความสนใจในช่วงสั้นๆ และเปลี่ยนความสนใจง่าย
  - สนใจในการเล่นแบบทั้งการใช้ภาษาและท่าทาง
  - ชอบสีสดใส
  - เล่าเรื่องต่างๆ ที่พบเห็นได้บ้าง และอาจยังลำดับเหตุการณ์ได้ไม่ถูกต้อง
- ดังนั้นบทเห่กล่อม บทร้อยกรอง หนังสือภาพล้วนๆ สมุดภาพ พจนานุกรมภาพ นิทานภาพ นิทานซึ่งใช้ภาพแทนการเล่าเรื่องจึงเหมาะกับเด็กวัยนี้

### เด็กที่มีอายุประมาณ 6-9 ขวบ

- สนใจต่อธรรมชาติแวดล้อม
- เริ่มมีความคิดคำนึง จินตนาการมากขึ้น
- ชอบเรื่องเกี่ยวกับ เทวดา นางฟ้า นิทานนิยายต่างๆ
- มีช่วงความสนใจยาวขึ้น
- ชอบเรื่องชวนให้คิด
- เด็กชายและเด็กหญิงอาจแยกความสนใจในการอ่านต่างกัน เช่น เด็กชายชอบเรื่องเครื่องยนต์กลไก เด็กหญิงชอบเรื่องเกี่ยวกับของเล่นที่สวยงามๆ เป็นต้น ดังนั้นเรื่องราวที่สนุกสนาน หรือกิจกรรมแปลกๆ ที่บอกถึงวิธีการทำ วิธีการนำไปใช้ จะเหมาะกับเด็กวัยนี้

### เด็กที่มีอายุประมาณ 9-11 ขวบ

- ระยะนี้เรียกว่าเป็นระยะที่เด็กเริ่มมีความสนใจต่อการอ่านอย่างจริงจัง เด็กชายและหญิงก็จะเริ่มมีความสนใจต่อเรื่องที่อ่านแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด
- ช่วงเวลาความสนใจประมาณ 20-30 นาที
- สนใจเกี่ยวกับเพื่อน บุคคล สถานที่ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ มากขึ้น
- พยายามหาตัวอย่างที่ยึดไว้เป็นแบบปฏิบัติ และสนใจที่จะหาความรู้ข้อเท็จจริงต่างๆ มากขึ้น
- สนใจกิจกรรมต่างๆ เช่น การกีฬา การประดิษฐ์ค้นคว้าต่างๆ
- สามารถเล่าเรื่องต่างๆ ที่ได้ฟัง ได้อ่านหรือพบเห็นได้มากยิ่งขึ้น
- หนังสือที่เหมาะสมกับเด็กระดับนี้ ได้แก่หนังสือที่ท้าทายให้เกิดความคิดต่างๆ หรือแนะนำวิธีการที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป หรือเรื่องที่ให้แก่คิดสอนใจให้แนวทางในการปฏิบัติ ตลอดจนการผจญภัยต่างๆ เป็นต้น

### เด็กที่มีอายุประมาณ 12-14 ขวบ

- ช่วงเวลาความสนใจประมาณ 30-40 นาที
- สนใจเรื่องที่แตกต่างกันตามเพศของตน
- รู้จักเลือกอ่านหนังสือหลายประเภทขึ้น
- เริ่มมีความคิดอย่างจริงจังว่าตนเองจะประพฤติปฏิบัติตามแบบที่ตนเองชอบได้อย่างไร
- เริ่มสนใจที่จะวิพากษ์วิจารณ์ตัวละครในเรื่องที่อ่าน

หนังสือที่อาจจัดหาไว้ให้เด็กวัยนี้ อาจเป็นประเภทเรื่องสั้น เรียงร้อยที่มีแนวคิดที่ดี ที่แปลกใหม่ เรื่องเกี่ยวกับชีวประวัติบุคคลที่น่าสนใจ สารคดีเกี่ยวกับการท่องเที่ยวต่างๆ เป็นต้น

## 2.6.3 จิตวิทยาสี

### 2.6.3.1 การใช้สี

การใช้สีแบ่งเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ การใช้สีกลมกลืน กับการใช้สีตัดกัน การใช้แต่ละสีให้กลมกลืนหรือตัดกันเพียงไรนั้นย่อมขึ้นอยู่กับจุดหมายของแต่ละคนในงานแต่ละงาน ถ้ากลมกลืนจนเกินไปจะทำให้ดูจืดชืดและน่าเบื่อ ถ้าสีตัดกันมากเกินไปจะทำให้เกิดความขัดแย้งสับสนจนทนไม่ได้ การใช้สีทั้ง 2 วิธีนี้สามารถแยกออกได้เป็น 7 แบบ คือ

1. สีเอกรงค์ เป็นการใช้สีเดียวที่มีน้ำหนักอ่อนแก่หลายลำดับ เป็นการใช้กลมกลืนแบบสีเดียว
2. สีข้างเคียง เป็นการใช้สีกลมกลืนแบบ 2 สีหรือ 3 สี
3. สีตรงข้าม เป็นการใช้สีตัดกันอย่างแท้จริง
4. สีเกือบตรงข้าม เป็นการตัดกันของสีที่ไม่ใช่คู่สี
5. สีตรงข้าม 2 คู่เคียงกัน เป็นการใช้สีที่ตัดกันน้อยกว่าวิธีที่ 3 เพราะมีสีข้างเคียงที่กลมกลืนกันอยู่ด้วย
6. สี 3 เสา เป็นการใช้สีที่ตัดกันด้วยความเป็นแม่สี มีความเด่นอยู่ในตัวของทุกสี
7. สี 4 เสา เป็นการใช้สีตัดกันอย่างแท้จริงถึง 2 คู่ แต่ยังตัดกันน้อยกว่าวิธีที่ 3 เพราะยังมีสีข้างเคียงที่พอจะเป็นตัวกลางให้เข้ากันได้บ้าง เช่น เหลืองส้มกับแดง หรือเหลืองส้มกับเขียว แดงกับม่วง หรือแดงกับเหลือง

### 2.6.3.2 จิตวิทยาการใช้สี

การมีความรู้และประสบการณ์ในการเลือกใช้สีของนักออกแบบเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้งานเหล่านั้นบรรลุเป้าหมายตามความต้องการได้ไม่ยากนัก การเรียนรู้ถึงอิทธิพลที่มีต่อความรู้สึกของการมองสีแต่ละสีจึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาอย่างยิ่ง การทราบถึงวรรณะของสีซึ่งหมายถึงกลุ่มสีที่ปรากฏให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน แบ่งเป็น 2 วรรณะ คือ

วรรณะสีร้อน ลักษณะของสีจะให้ความรู้สึกสดใสร้อนแรงฉูดฉาดหรือรื่นเริง สีในกลุ่มนี้ได้แก่ สีเหลืองสีแดงสีแสดและสีที่ใกล้เคียง

วรรณะสีเย็น ให้ความรู้สึกที่ปรากฏในภาพจะแสดงความสงบ เยือกเย็นจนถึงความเศร้า ได้แก่ สีน้ำเงิน สีม่วง สีเขียว และสีที่ใกล้เคียง

นอกจากนี้สียังสามารถแสดงความรู้สึกและอารมณ์ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สีแดง เป็นสีของไฟ การปฏิวัติ ความรู้สึกทางกามารมณ์ ความปรารถนาสีของความอ่อนเยาว์ ดังนั้นจึงเป็นที่ชอบมากสำหรับเด็กเล็ก ๆ สีแดงเป็นสีที่มีพลังมากสามารถดบังสีอื่น ๆ จึงไม่เหมาะที่จะใช้เป็นสีพื้นหรือฉากหลัง สีเหลือง เขียว และม่วงทุกระดับสีมีค่าสีแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสีที่มาผสม สีดังกล่าวอาจทำให้เกิดความรู้สึกในทางบวกการแสดงออก

เต็มไปด้วยความรู้สึกซาบซึ้งล้นเหลือ หรือให้ความรู้สึกในทางลบและเก็บกดก็เป็นได้เมื่อนำสีแดงมาผสมกับ สีขาวจะเป็นสีชมพู สีแดงจะลดพลังลงและทำให้รู้สึกถึงความอ่อนหวาน นุ่มนวล และความเป็นกวี ขึ้นมาแทนแต่ถ้าสีแดงและเหลืองถูกผสมให้เข้ม ผลลัพธ์คือสีน้ำตาลซึ่งมีความอ่อนแอกว่าต่างหาก แต่ไม่ว่า จะอ่อนแอกว่าเพียงใดสีประเภทน้ำตาลจะให้ความรู้สึกเกี่ยวกับพื้นดิน ความมั่นคง แข็งแรงเข้มแข็ง ความ เป็นจริง อบอุ่น

2. สีเหลือง เป็นสีที่มีพลังด้านความสว่างอย่างมาก ให้ความรู้สึกเย็น มากกว่าสีเหลืองอมส้ม แต่อุ่นกว่าสีเหลืองอมเขียวสีเหลืองสะท้อนถึงสติปัญญามากกว่าจิตใจ คุณลักษณะของสีเหลืองจะรู้สึกได้เมื่อมีสีที่สองปรากฏอยู่ด้วย เช่น เมื่ออยู่กับสีเขียวจะทำให้รู้สึก มั่นคง

3. สีเขียว เป็นสีทางชีววิทยาซึ่งใกล้เคียงกับธรรมชาติและช่วยให้ความคิด พรั่งพรูผ่านสงบลง เป็นสีกลาง ๆ ไม่เย็นและไม่ร้อนแต่ถ้าเข้มข้นไปในทางสีน้ำเงินจะดูเป็นน้ำ สีเขียว อมฟ้า สีฟ้าพลอย เป็นสัญลักษณ์ของน้ำและอาการเคลื่อนไหว โดยปกติสีเขียวอมฟ้าเป็นสีตรงข้ามกับ สีฟ้า

4. สีน้ำเงิน เป็นสีที่เก็บกด ข้างฝัน เปล่าเปลี่ยวถึงแม้ว่าจะทำให้โล่งขึ้นโดย การผสมสีขาวเข้าไปก็ตามสีน้ำเงิน ให้ความประทับใจเกี่ยวกับความสะอาด บริสุทธิ์ จึงมักใช้ในที่ ต้องการแสดงสุขอนามัย

5. สีม่วง แสดงถึงความใคร่ครวญ การทำสมาธิ ความลึกลับ เวทมนต์คาถา และความเก่าแก่ โบราณ แม้ว่าจะผสมสีขาวให้เป็นสีม่วงโลแลนก็ยังคงทำให้คนที่มองเห็นไม่กล้าเข้าใกล้ ไม่รู้สึกเป็นมิตร สีม่วงครามซึ่งใกล้เคียงสีน้ำเงินมาก จะดูเกี่ยวข้องกับโลกมากกว่าสีม่วงแดงแต่ยังให้ความ เป็นเจ้านายและเต็มไปด้วยเกียรติยศอยู่นั่นเอง

6. สีทอง มีตำแหน่งใกล้เคียงสีส้ม และนับว่าเป็นสีอ่อนสีหนึ่งในขณะที่สีเงินถูก จัดให้เป็นสีเย็น และมีความคล้ายคลึงกับสีเทากลาง การใช้สีเงินจึงยากกว่าเนื่องจากต้องมีสีอื่นมาใช้ ร่วมด้วยหากว่าต้องการผลของความรู้สึกในทางบวก

7. สีเทา สำหรับสีเทาซึ่งมีระดับสีอ่อนแอกว่าแตกต่างกันมากหลายระดับ อาจจะเป็นที่คุ้นเคยกันดีจากการดูภาพขาวดำการอ่านหนังสือพิมพ์และหนังสือทั่วไป

8. สีดำ เป็นสัญลักษณ์ของความมืด ความว่าง ในการตีพิมพ์สีดำมีค่าใน ทางบวกมากเนื่องจากเมื่อเราไม่ใช่สีอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็ภาพหรืออักษรวางลงไปก็จะทำให้สีเหล่านั้น เจิดจ้าสะดุดตาขึ้น

9. สีขาว เป็นทั้งสีอ่อนและเย็น ยกเว้นเมื่ออยู่กับสีเหลืองจะทำให้สีเหลืองจ้า ขึ้น เราสามารถวางภาพหรืออักษรสีต่าง ๆ ลงบนพื้นขาวได้ผลดีเช่นเดียวกับสีดำ

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรียมจันทร์ บันเทิง (2540. หน้า ข-ค) ได้ศึกษาเพื่อสร้างหนังสือการ์ตูนประกอบการสอนจริยศึกษา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริยศึกษาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนจริยศึกษาปรากฏว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในทางบวก

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2541. หน้า ข-ค) ศึกษาสภาพการผลิต และพัฒนาหนังสือสำหรับเด็ก ในส่วนของนิสัยและความต้องการในการอ่านของนักเรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 92.5) อ่านหนังสืออื่นๆ ที่ไม่ใช่หนังสือเรียน โดยหนังสือที่นักเรียนชอบอ่านมากที่สุด คือ หนังสือภาพ หนังสือการ์ตูน และหนังสือพิมพ์ วิธีการได้หนังสือมาอ่านมี 3 แบบ คือ ยืม เช่า ซื้อ และหนังสือที่นักเรียนอ่านเป็นประจำ ใน 3 อันดับแรก คือ นิยาย หนังสือภาพ และชีวประวัติ

เพลินจันทร์ กิ่งแก้ว และคณะ (2547) ได้พัฒนาหนังสืออ่านประกอบสามมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชุด “เขलगคันครบ้านเฮา” สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออ่านประกอบสามมิติมีประสิทธิภาพ 83.20/82.22 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหนังสืออ่านประกอบสามมิติ ในด้านรูปแบบของหนังสือและด้านคุณค่าที่ได้รับอยู่ในระดับมาก

จากงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การสร้างหรือการพัฒนาหนังสืออ่านประกอบสามมิติ โดยใช้เทคนิคการเขียนภาพการ์ตูน ประกอบเนื้อหา เป็นการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เหมาะสมกับวัยทั้งยังได้รับความสนใจจากผู้เรียน เพราะช่วยเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จากการอ่าน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดี ช่วยพัฒนาการสร้างนิสัยรักการอ่าน เกิดทักษะในการอ่านมากขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น หลังจากนำไปทดลองใช้กับนักเรียนตามระดับชั้นที่กำหนด จะได้รับการประเมินผ่านจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดี

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยมีการกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### 3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยในการศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ครั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

3.1.1 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเอง ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม การสังเกตการณ์ และการถ่ายภาพ เพื่อการศึกษาในครั้งนี้

3.1.2 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำวิจัยซึ่งผู้ทำวิจัยได้เก็บรวบรวมจากแหล่งอื่น หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้แล้ว เช่น หน่วยงานของรัฐบาล ผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ สมาคม บริษัท วารสาร และจากทางเว็บไซต์ต่างๆ เป็นต้น

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั่วไปในจังหวัดนครราชสีมา

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีจับสลากจาก 2 ห้องเรียนมา 1 ห้องเรียนซึ่งได้จัดนักเรียนความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน และสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งเป็นกลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ครั้นนี้ผู้วิจัยได้ กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 3.3.1 แบบสอบถาม ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติ

เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติ ในด้านรูปแบบของหนังสือสามมิติ ซึ่งผู้วิจัยใช้ เครื่องมือแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ สิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสอบถามด้วย โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด พลังงานไฟฟ้า

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

#### 3.3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา ทั้ง 2 รูปแบบ โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

5	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน โดยแบ่ง ผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

##### 3.3.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์

1. คุณ มาลาตี สุนทรศารทูล ตำแหน่ง Graphic Designer บริษัท ดาต้า โปรดัคส์ ทอปปิง ฟอรัม จำกัด
2. คุณ กนกวรรณ ชลภูมิ ตำแหน่ง Graphic Designer บริษัท ดาต้าโปรดัคส์ ทอปปิง ฟอรัม จำกัด

3. คุณ พิรพล อริยรัตนา ตำแหน่ง ผู้บริหารนิตยสาร Software Computer

### 3.3.2.2 ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูทธ ไทยธานี ตำแหน่ง ประธานโปรแกรม สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย สังข์ศรี ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
3. อาจารย์ เปรมวดี ธนาเสน ตำแหน่งครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

### 3.3.3 แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความสนใจในการเรียน

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา กลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกตที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน

## 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

### 3.4.1 การสร้างเครื่องมือประเมินความเสี่ยง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือประเมินความเที่ยงตรงโดยการตรวจสอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในการสร้างเครื่องมือประเมินความเที่ยงตรง โดยสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวคิดและนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และเสนอแนะเกี่ยวกับรายละเอียดเนื้อหาที่ใช้ รวมไปถึงความถูกต้องของภาษาที่ใช้ แล้วนำแบบประเมินที่พัฒนามาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างหนังสือสามมิติที่ได้ออกแบบขึ้นกับวัตถุประสงค์ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์ ดร.จาดรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์  
สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐวรรณ์ ขจัดภัย หัวหน้าโปรแกรม สาขาวิชาออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ทำการตรวจสอบแบบสอบถามในการสร้างเครื่องมือประเมินความเที่ยงตรงและแนะนำใน  
การวิธีการสร้างแบบสอบถามก่อนที่จะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินการออกแบบพัฒนาหนังสือสามมิติ  
ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ตามกรอบแนวคิด ดังนี้

3.4.1.1 ทีมงานทบทวนปัญหา (2552) [Online] การออกแบบกราฟิกและสื่อเป็น  
ขั้นตอนหนึ่งของการสร้างสรรค์งานที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการงานกราฟิกงานทางด้านสิ่งพิมพ์ โดยมี  
หลักการคิดและวิธีการดำเนินการที่ต้องอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการ สื่อความหมาย หลักการ  
ทางศิลปะประยุกต์ และทฤษฎีการรับรู้ทางจิตวิทยา การออกแบบงานกราฟิกจึงต้องกระทำอยู่บน  
พื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

การออกแบบงานกราฟิกและสื่อ ควรจะต้องคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

1. ความมีเอกภาพ (unity)
2. ความกลมกลืน (harmony)
3. ความมีสัดส่วนที่สวยงาม (proportion)
4. ความมีสมดุล (balance)
5. ความมีจุดเด่น (emphasis)

### 3.4.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือวิจัยโดย  
วิธี Face Validity โดยใช้ดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และ  
ความเที่ยงตรงโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิด  
ในการวิจัย IOC โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งให้แต่ละท่าน  
พิจารณาถึงความเห็นและให้ค่าคะแนนดังนี้

- |    |   |
|----|---|
| +1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย    |
| 0  | เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย |
| -1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย |

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการประมวลผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### 3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประกอบด้วย

3.6.1.1 ขั้นก่อนพัฒนา นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน มาสรุปและแปรผลเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.6.1.2 ขั้นการพัฒนา นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อรูปแบบของหนังสือสามมิติ 2 รูปแบบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเลือกตอบตามระดับความคิดเห็น แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยการจัดลำดับค่าคะแนน โดยผู้วิจัยกำหนดไว้ 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งแปลความหมายของข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	น้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

#### 3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ จากกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์แบบประเมินโดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติ T-test (Independent) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Control Group Post-test only design ทดลอง 2 กลุ่ม วัดผลเฉพาะหลังเรียน รูปแบบการวิจัยมีลักษณะดังนี้

### 3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีดังนี้

#### 3.5.1 การศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

3.5.1.1 ขั้นก่อนพัฒนา ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน ด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสอบถาม

3.5.1.2 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญขั้นก่อนพัฒนามาเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือสามมิติ เพื่อทำการสร้างหนังสือสามมิติ 2 รูปแบบ เพื่อทำการคัดเลือกรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด 1 รูปแบบ เพื่อนำไปประเมินประสิทธิภาพของหนังสือในลำดับต่อไป

#### 3.5.2 การประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยการนำเอาต้นแบบหนังสือสามมิติที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการทดสอบ กับผู้เรียนจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Control Group Post-test only design ทดลอง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน วัดผลเฉพาะหลังเรียน

E	X	O <sub>1</sub>
C	~X	O <sub>2</sub>

เมื่อ E : กลุ่มทดลอง

C : กลุ่มควบคุม

X : เรียนโดยใช้หนังสืออ่านประกอบสามมิติ

~X : เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ

O<sub>1</sub> : ผลการเรียนรู้หลังเรียนของกลุ่มทดลอง

O<sub>2</sub> : ผลการเรียนรู้หลังเรียนของกลุ่มควบคุม

### 3.6.3 ขั้นตอนการทดลอง

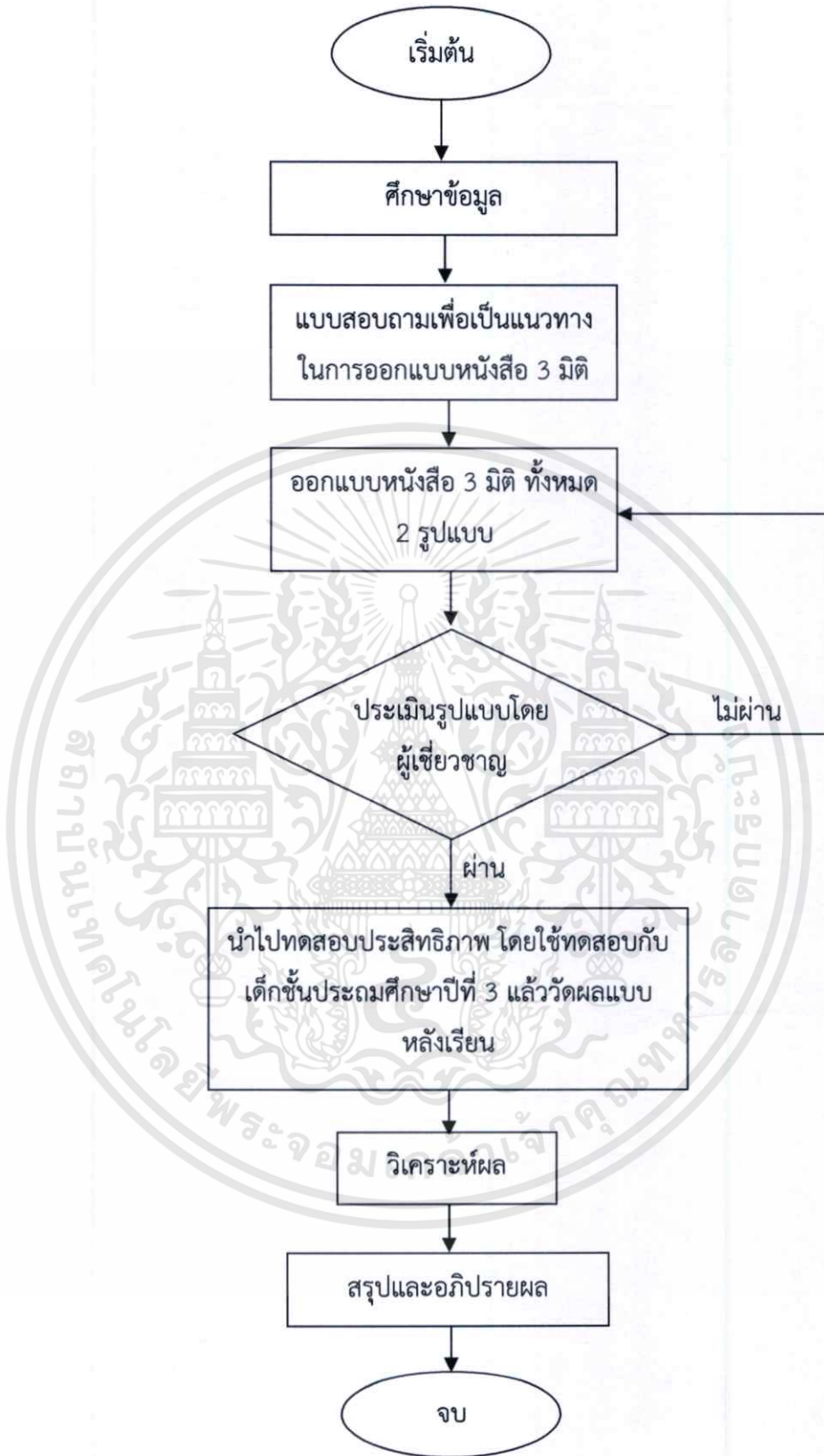
3.6.3.1 ขี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียน ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

3.6.3.2 ดำเนินการทดลองกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

2. กลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ โดยใช้หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

3.6.3.3 ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ



ภาพที่ 3.1 ผังแสดงวิธีการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามด้านการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วนำเสนอในรูปแบบของตารางและได้แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา




ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์รูปแบบตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ที่มีต่อรูปแบบของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ทั้ง 2 รูปแบบ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยวัดความสนใจในการเรียนของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และกลุ่มที่ใช้แบบเรียนปกติ

#### 4.1 การวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า


ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและสร้างแบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงคำร้อยละด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน ในการเลือกพิจารณาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบตามรายการประเมิน

รายการประเมิน	จำนวนที่เลือก	คิดเป็น %
1. รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ		
1.1 ภาพถ่าย 	1	16.66 %
1.2 ภาพการ์ตูน 	5	83.33 %
1.3 ภาพกราฟิก 	0	0 %
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ		
2.1 แบบตัวพิมพ์ ไฟฟ้าในบ้าน	0	0 %
2.2 แบบลายมือ ไฟฟ้าในบ้าน	4	66.66 %
2.3 แบบประยุกต์ ไฟฟ้าในบ้าน	2	33.33 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวนที่เลือก	คิดเป็น %
3.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ		
3.1 แบบตัวพิมพ์ <b>วิทยาศาสตร์</b>	5	83.33 %
3.2 แบบลายมือ <b>วิทยาศาสตร์</b>	0	0 %
3.3 แบบประยুক্ত <b>วิทยาศาสตร์</b>	1	16.66 %
4.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ		
4.1 แบบตัวพิมพ์ <b>วิทยาศาสตร์</b>	5	83.33 %
4.2 แบบลายมือ <b>วิทยาศาสตร์</b>	0	0 %
4.3 แบบประยুক্ত <b>วิทยาศาสตร์</b>	1	16.66 %
5.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ		
5.1 วางไว้ด้านบนของภาพ		6 100 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวนที่เลือก	คิดเป็น %
5.2 วางไว้กึ่งกลางของภาพ 	0	0 %
5.3 วางไว้ด้านล่างบนของภาพ 	0	0 %
6.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ 6.1 วางไว้ด้านบนหรือด้านล่างของภาพ 	1	16.66 %
6.2 วางไว้กึ่งกลางของภาพ 	0	0 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวนที่เลือก	คิดเป็น %
6.3 วางไว้ตามลักษณะของภาพ 	5	83.33 %

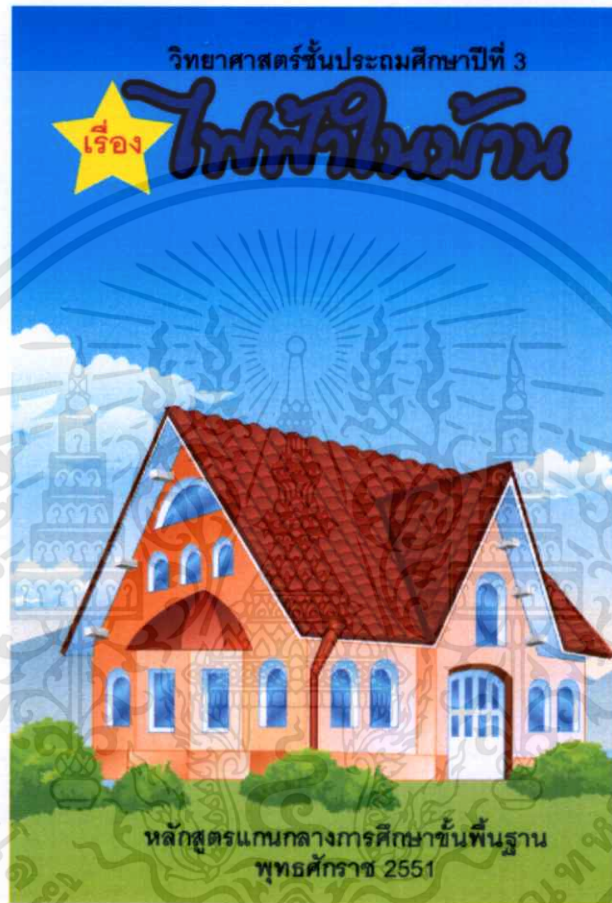
จากตารางที่ 4.1 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ในการเลือกพิจารณาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบตามรายการประเมินได้ดังนี้

1. รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ พบว่า ภาพที่มีความเหมาะสมในการนำมาออกแบบหนังสือ คือ ภาพการ์ตูน โดยมีผู้เชี่ยวชาญเลือก จำนวน 5 ท่าน คิดเป็น 83.33 %
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ พบว่า รูปแบบตัวอักษรที่มีความเหมาะสมในการนำมาออกแบบหนังสือ คือ แบบลายมือ โดยมีผู้เชี่ยวชาญเลือก จำนวน 4 ท่าน คิดเป็น 66.66 %
3. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ พบว่า รูปแบบตัวอักษรที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ คือ แบบตัวพิมพ์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญเลือก จำนวน 5 ท่าน คิดเป็น 83.33 %
4. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ พบว่า รูปแบบตัวอักษรที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ คือ แบบตัวพิมพ์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญเลือก จำนวน 5 ท่าน คิดเป็น 83.33 %
5. การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ พบว่า การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือที่มีความเหมาะสมในการนำมาออกแบบหนังสือ คือ วางไว้ด้านบนของภาพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญเลือก จำนวน 6 ท่าน คิดเป็น 100 %
6. การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ พบว่า การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มของหนังสือที่มีความเหมาะสม คือ วางไว้ตามลักษณะของภาพ โดยมีผู้เชี่ยวชาญเลือก จำนวน 5 ท่าน คิดเป็น 83.33 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การวิเคราะห์การออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

เมื่อวิเคราะห์สรุปแนวทางการออกแบบแล้ว ผู้วิจัยได้ออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้



ภาพที่ 4.1 ภาพของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ารูปแบบที่ 1

จากข้อมูลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญสำหรับการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ทั้ง 2 รูปแบบ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1 (n=6)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ</b>			
1.1 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ	4.33	0.51	มาก
1.2 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ	4.16	0.40	มาก
1.3 ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร	4.50	0.54	มาก
1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร	4.66	0.51	มากที่สุด
1.5 ความเหมาะสมในการใช้สี	4.33	0.51	มาก
1.6 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ	3.83	0.75	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.30	0.57	มาก
<b>2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.33	0.51	มาก
2.2 ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้	4.50	0.54	มาก
2.3 ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก	4.50	0.54	มากที่สุด
2.4 ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ	4.00	0.89	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.33	0.63	มาก
<b>3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
3.1 ความหลากหลายของสีที่ใช้	4.50	0.54	มาก
3.2 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.50	0.83	มาก
3.3 ความเหมาะสมของโทนสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.33	0.81	มาก
3.4 ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.50	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.45	0.65	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
4.1 ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ	4.50	0.83	มาก
4.2 ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ	4.16	0.40	มาก
4.3 ขนาดและความชัดเจนของภาพ	4.83	0.40	มากที่สุด
4.4 ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก	4.33	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.45	0.65	มาก
<b>5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.50	0.83	มาก
5.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.83	0.40	มากที่สุด
5.3 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.16	0.98	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.50	0.78	มาก
<b>6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ</b>			
6.1 ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้	3.66	0.51	มาก
6.2 ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ	4.00	0.63	มาก
6.3 ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้	3.66	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	3.77	0.54	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยของการประเมินหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1</b>	4.31	0.66	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษาที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1 อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าสัดส่วนเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.31$  และพิจารณาเป็นรายด้านได้ดังนี้

1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.30$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความเหมาะสมของการใช้ภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.16$ ), ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความ

เหมาะสมในการใช้สี ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.83$ )

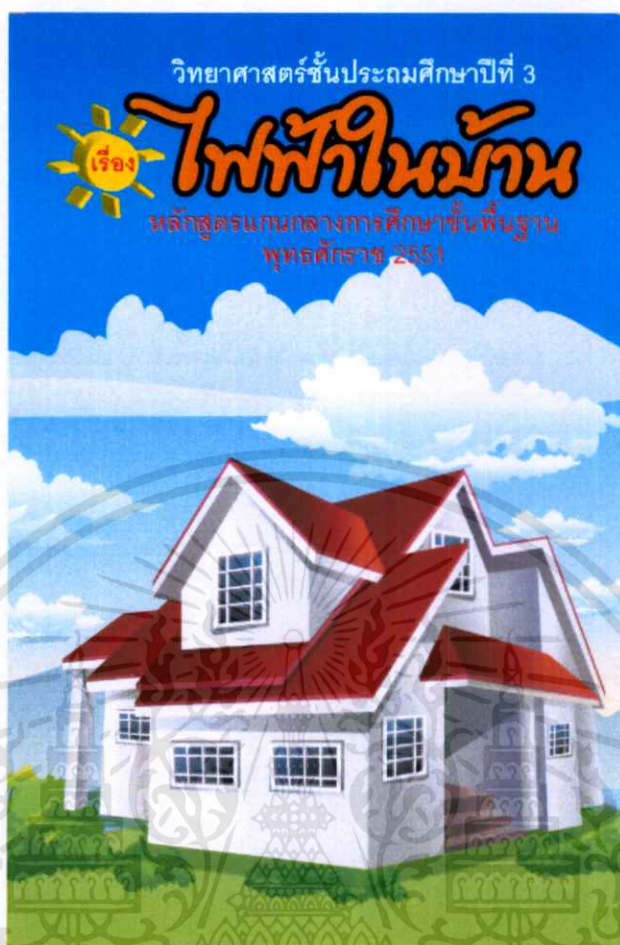
2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.50$ ), ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ )

3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.45$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความหลากหลายของสีที่ใช้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมของโทนสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ )

4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.45$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.16$ ), ขนาดและความชัดเจนของภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.83$ ), ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ )

5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.83$ ), ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.16$ )

6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.77$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.66$ ), ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ ), ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.66$ )



ภาพที่ 4.2 ภาพของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ารูปแบบที่ 2

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 2 (n=6)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ			
1.1 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ	4.50	0.54	มาก
1.2 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ	4.33	0.51	มาก
1.3 ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร	4.50	0.54	มาก
1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร	4.66	0.51	มากที่สุด
1.5 ความเหมาะสมในการใช้สี	4.66	0.51	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1.6 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ	4.50	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.52	0.50	มากที่สุด
<b>2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.66	0.51	มากที่สุด
2.2 ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้	4.66	0.51	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก	4.50	0.54	มาก
2.4 ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ	4.83	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.66	0.48	มากที่สุด
<b>3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
3.1 ความหลากหลายของสีที่ใช้	4.66	0.51	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.66	0.51	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของโทนสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.83	0.40	มากที่สุด
3.4 ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.66	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.70	0.46	มากที่สุด
<b>4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
4.1 ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ	4.50	0.54	มาก
4.2 ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ	4.33	0.51	มาก
4.3 ขนาดและความชัดเจนของภาพ	4.66	0.51	มากที่สุด
4.4 ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก	4.50	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.50	0.51	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>			
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.66	0.51	มากที่สุด
5.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	0	มากที่สุด
5.3 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.50	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.72	0.46	มากที่สุด
<b>6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ</b>			
6.1 ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้	4.00	0.63	มาก
6.2 ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ	4.33	0.51	มาก
6.3 ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้	3.66	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.00	0.59	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยของการประเมินหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 2</b>	<b>4.53</b>	<b>0.54</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษาที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 2 อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าสัดส่วนเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.53$  และพิจารณาเป็นรายด้านได้ดังนี้

1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.52$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความเหมาะสมของการใช้ภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมในการใช้สี ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ )

2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่าความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.83$ )

3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.70$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความหลากหลายของสีที่ใช้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมของโทนสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.83$ ), ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ )

4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ ), ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ขนาดและความชัดเจนของภาพ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ )

5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.72$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.66$ ), ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 5.00$ ), ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.50$ )

6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ ) โดยมีรายละเอียดเป็นรายข้อย่อยพบว่า ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ ), ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ ), ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.66$ )

จากตารางที่ 4.2 และ 4.3 สามารถแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานทั้ง 2 รูปแบบได้แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษาที่มีต่อหนังสือสามมิติระหว่างรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 (n = 6)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
<b>1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ</b>				
1.1 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ	4.33	0.51	4.50	0.54
1.2 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ	4.16	0.40	4.33	0.51
1.3 ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร	4.50	0.54	4.50	0.54
1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร	4.66	0.51	4.66	0.51
1.5 ความเหมาะสมในการใช้สี	4.33	0.51	4.66	0.51
1.6 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ	3.83	0.75	4.50	0.54
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.30	0.57	4.52	0.50
<b>2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.33	0.51	4.66	0.51
2.2 ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้	4.50	0.54	4.66	0.51
2.3 ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก	4.50	0.54	4.50	0.54
2.4 ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ	4.00	0.89	4.83	0.40
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.33	0.63	4.66	0.48
<b>3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
3.1 ความหลากหลายของสีที่ใช้	4.50	0.54	4.66	0.51
3.2 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.50	0.83	4.66	0.51
3.3 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.33	0.81	4.83	0.40
3.4 ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	4.50	0.54	4.66	0.51
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.45	0.65	4.70	0.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
<b>4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
4.1 ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ	4.50	0.83	4.50	0.54
4.2 ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ	4.16	0.40	4.33	0.51
4.3 ขนาดและความชัดเจนของภาพ	4.83	0.40	4.66	0.51
4.4 ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก	4.33	0.81	4.50	0.54
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.45	0.65	4.50	0.51
<b>5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.50	0.83	4.66	0.51
5.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.83	0.40	5.00	0
5.3 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.16	0.98	4.50	0.54
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.50	0.78	4.72	0.46
<b>6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ</b>				
6.1 ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้	3.66	0.51	4.00	0.63
6.2 ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ	4.00	0.63	4.33	0.51
6.3 ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้	3.66	0.51	3.66	0.51
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	3.77	0.54	4.00	0.59
<b>ค่าเฉลี่ยของการประเมินหนังสือแต่ละแบบ</b>	<b>4.31</b>	<b>0.66</b>	<b>4.53</b>	<b>0.54</b>

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษามีความคิดเห็นในภาพรวมที่มีต่อหนังสือสามมิติเรียงลำดับตามความคิดเห็นดังนี้

ลำดับที่ 1 คือ หนังสือสามมิติรูปแบบที่ 2 มีความคิดเห็นรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$ )

ลำดับที่ 2 คือ หนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1 มีความคิดเห็นรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.31$ )

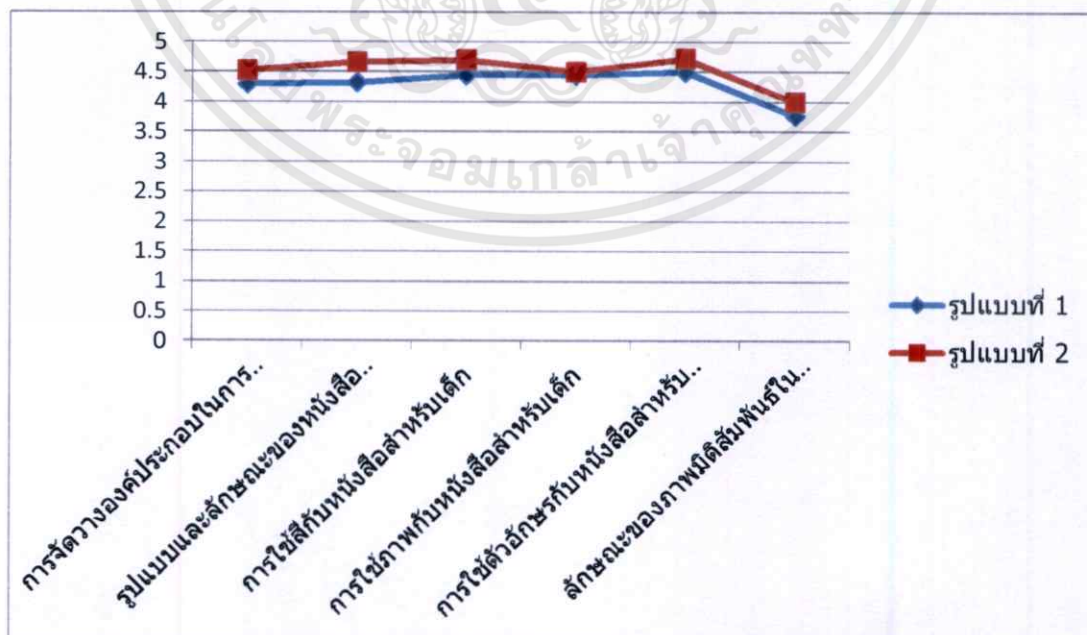
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญด้าน การศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ให้คะแนนกับหนังสือรูปแบบที่ 2 มากกว่าหนังสือรูปแบบที่ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำ หัวข้อหลัก ทั้ง 6 หัวข้อ ระหว่างหนังสือทั้ง 2 รูปแบบมาเปรียบเทียบกัน เป็น ตารางเพื่อให้เห็นผลชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบ ค่าคะแนน จากผู้เชี่ยวชาญด้านการการออกแบบสิ่งพิมพ์ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ที่มีต่อหนังสือสามมิติรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 ตามหัวข้อหลัก 6 ข้อ ดังนี้

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2
	$\bar{X}$	$\bar{X}$
1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ	4.30	4.52
2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก	4.33	4.66
3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก	4.45	4.70
4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก	4.45	4.50
5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก	4.50	4.72
6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ	3.77	4.00
ค่าเฉลี่ยรายด้านการประเมิน	4.31	4.53

ทั้งนี้เพื่อความชัดเจนของผลค่าคะแนน ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอ ความแตกต่างระหว่างหนังสือ รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 ในรูปแบบ กราฟ เพื่อความชัดเจนของผลความแตกต่าง



ภาพที่ 4.3 ภาพกราฟเปรียบเทียบการประเมิน ระหว่างหนังสือรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟเปรียบเทียบ สรุปได้ว่า ในทุกข้อด้านการประเมิน หนังสือรูปแบบที่ 2 มีค่าคะแนนมากกว่าหนังสือรูปแบบที่ 1 ทุกข้อ โดยข้อที่ 2.รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก มีค่าคะแนนต่างกัน มากที่สุด มีค่าคะแนน  $\bar{X} = (4.33 : 4.66)$  รองลงมาคือ ข้อที่ 3.การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก มีค่าคะแนน  $\bar{X} = (4.45 : 4.70)$  และข้อที่ 6.ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ มีค่าคะแนน  $\bar{X} = (3.77 : 4.00)$

#### 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

เมื่อวิเคราะห์สรุปรูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยได้นำหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ซึ่งได้จัดนักเรียนคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน และสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง เป็นกลุ่มทดลอง แล้วนำแบบทดสอบหลังเรียนมาใช้กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ผลการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียน โดยใช้หนังสือสามมิติกับใช้หนังสือแบบปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นอิสระจากกันจึงใช้ T-test independent ทำการหาค่าสถิติ ดังตาราง 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	T-test	(Sig.)
1. กลุ่มที่ใช้หนังสือสามมิติ	10	8.7	0.67	2.53	.021
2. กลุ่มที่ใช้หนังสือแบบปกติ	10	7.9	0.73		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีความสนใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่ใช้หนังสือเรียนแบบปกติ มีค่าคะแนน  $\bar{X} = (8.7 : 7.9)$

ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าสถิติ T-test ปรากฏว่าค่า T-test เท่ากับ 2.53 มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .021 มีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้หนังสือเรียนแบบปกติ



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลพร้อมข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### 5.1 ผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ

##### 5.1.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

##### 5.1.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

โดยวัดจากความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

#### 5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย มีดังนี้

5.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั่วไปในจังหวัดนครราชสีมา

5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีจับสลากจาก 2 ห้องเรียนมา 1 ห้องเรียนซึ่งได้จัดนักเรียนความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน และสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งเป็นกลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน

#### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบ่งได้ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติ ในด้านรูปแบบของหนังสือสามมิติ และนำไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน

3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่านแล้วสรุปคะแนนที่ได้คะแนนสูงสุดไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

1. แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความคิดเห็น โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบตัวเลือก แล้วนำมาสอบถามความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยรูปแบบคำถามประกอบไปด้วย 1.รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ 2.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ 3.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ 4.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ 5.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ และ 6.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ โดยคำตอบเป็นแบบเลือกตอบ จากนั้นผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ได้คะแนนสูงสุดไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบหนังสือสามมิติ 2 รูปแบบแล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา

1. แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความคิดเห็น โดยผู้วิจัยได้ออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าแล้วนำมาสอบถามความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยรูปแบบคำถามประกอบไปด้วย 1.การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ 2.รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก 3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก 4.การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก 5.การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก และ 6.ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ โดยคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนในการประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

5	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

จากนั้นผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ได้คะแนนสูงสุดไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

**ขั้นตอนที่ 3** แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา กลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกติที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน แล้วนำมาสรุปผลของทั้ง 2 กลุ่ม

1. **แบบทดสอบ** ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการประเมินความสนใจในการเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยแบบทดสอบนี้นำมาจากข้อสอบที่ใช้ในการเรียนการสอนของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

#### 5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา เพื่อขอสอบถามความคิดเห็นที่มีหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ตามกรอบแนวคิดในการวิจัย

#### 5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

##### 5.5.1 ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

แบบตัวเลือก นำมาสรุปผลโดยทำเป็นค่าร้อยละ (%) โดยแยกตามรายการประเมินได้ดังนี้

1. รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ คือ ภาพการ์ตูน คิดเป็น 83.33 %
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ คือ แบบลายมือ คิดเป็น 66.66 %
3. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ คือ แบบตัวพิมพ์ คิดเป็น 83.33 %
4. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ คือ แบบตัวพิมพ์ คิดเป็น 83.33 %
5. การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ คือ วางไว้ด้านบนของภาพ คิดเป็น 100 %

6. การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ คือ วางไว้ตามความเหมาะสมตามลักษณะของภาพ คิดเป็น 83.33 %

### 5.5.2 ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ทั้งหมดจำนวน 2 รูปแบบ ระหว่างรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 วิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยทำเป็นมาตราส่วนประมาณค่าเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	น้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

จากคะแนนทั้งหมดที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา สามารถสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา มีความคิดเห็นในภาพรวมที่มีต่อหนังสือสามมิติเรียงลำดับตามความคิดเห็นดังนี้

ลำดับที่ 1 คือ รูปแบบที่ 2 มีความคิดเห็นรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ )

ลำดับที่ 2 คือ รูปแบบที่ 1 มีความคิดเห็นรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.31$ )

โดยแยกตามการประเมินในแต่ละด้าน ออกมาได้ดังนี้  $\bar{X} =$  (ค่าคะแนนรูปแบบที่ 1 : ค่าคะแนนรูปแบบที่ 2)

1.การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ  $\bar{X} = (4.30 : 4.52)$

2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก  $\bar{X} = (4.33 : 4.66)$

3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก  $\bar{X} = (4.45 : 4.70)$

4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก  $\bar{X} = (4.45 : 4.50)$

5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก  $\bar{X} = (4.50 : 4.72)$

6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ  $\bar{X} = (3.77 : 4.00)$

### 5.5.3 ข้อมูลความสนใจในการเรียน

ข้อมูลความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือแบบปกที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้าน จำนวน 10 คน วิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติ T-test independent โดยวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีความสนใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่ใช้หนังสือเรียนแบบปก มีค่าคะแนน  $\bar{X} = (8.7 : 7.9)$

ค่าสถิติ T-test เท่ากับ 2.53 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้หนังสือเรียนแบบปก

### 5.6 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสรุปผล ดังนี้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า หนังสือสามมิติรูปแบบที่ 2 มีเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดสูงสุดคือ  $\bar{X} = 4.53$

นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีความสนใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่ใช้หนังสือเรียนแบบปก มีค่าคะแนน  $\bar{X} = (8.7 : 7.9)$

ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าสถิติ T-test ปรากฏว่าค่า T-test เท่ากับ 2.53 มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ที่ระดับ .021 มีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือสามมิติมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้หนังสือเรียนแบบปก

สรุป การใช้หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากกว่าการใช้หนังสือเรียนแบบปก

### 5.7 ข้อเสนอแนะ

#### 5.7.1. ข้อเสนอแนะด้านการออกแบบ

จากการทำวิจัยครั้งนี้ หลังจากรับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษาแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สามารถอ่านหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี โดยทั้งนี้ ภาพมิติสัมพันธ์ และภาพประกอบในหนังสือสามารถ

ดึงดูดความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี แต่บางรูปแบบจะต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับเด็กให้มากขึ้น ทั้งในเรื่องของวัสดุที่นำมาใช้ รวมไปถึงขนาดและน้ำหนักของหนังสือ

### 5.7.2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อ

จากการศึกษาและออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยขอเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไปดังนี้

ในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าควรมีการศึกษาในเรื่องของการทำภาพมิติสัมพันธ์ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบให้มีความหลากหลายมากขึ้น รวมไปถึงเรื่องของวัสดุที่จะนำมาใช้ ในการผลิต ควรคำนึงถึงขนาด ความหนา บาง น้ำหนักเพื่อให้เกิดความเหมาะสมมากขึ้น

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้านี้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด คือเรื่องของระยะเวลาในการทำวิจัย ซึ่งจะต้องทำให้ทันกับเวลาในการเรียนการสอนเพราะถ้าไม่ทันเวลาจะทำให้งานวิจัยมีความล่าช้าออกไปอีก จึงควรมีการทำตารางเวลาให้ชัดเจน

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. ความหมายของหนังสืออ่านประกอบหรือหนังสืออ่านเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : ครูสภา.
- กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540. การจัดการวิเคราะห์การประเมินผลทางการศึกษาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อกรุงเทพฯ.
- จินตนา ไบกาซูยี. 2534. การจัดทำหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : สุริยสาส์น.
- ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. 2527. บทสคริปต์การทำหนังสือสำหรับเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศิลปาบรรณาการ.
- ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. 2527. หนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : สุริยสาส์น.
- ณรงค์ ทองปาน. 2535. การสร้างหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน.
- ถวัลย์ มาศจรัส. 2539. เทคนิคและตัวอย่างการเขียนหนังสือส่งเสริมการอ่านและหนังสืออ่านเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : มิติใหม่.
- เทพพิทักษ์ โภยกอบเกียรติ. 2538. การ์ตูนกับการเรียนการสอน. ประชาการศึกษา.
- บันลือ พฤษวัน. 2521. วรรณกรรมกับเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543. สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์.
- ประดินันท์ อูปรมย์, ประภาพรรณ เอี่ยมสุภชาติ และมุสตี กุฎอินทร์. 2532. พฤติกรรมวัยเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : บางกอกบลิ๊อค.
- พีระ รัตนวิจิตร. 2534. การใช้หนังสือการ์ตูนเพื่อส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : วิจัยสนเทศ.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรพิพัฒน์.
- วิริยะ สิริสิงห์. 2545. การสัมมนาทางวิชาการเรื่องสื่อกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา“การผลิตและการใช้สื่อประเภทสิ่งพิมพ์.” กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. ม.ป.ป. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ป.1-2-3. กรุงเทพฯ : ฐานบัณฑิต.
- สุมาลี จันทรล่อ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- สำนวน อันตรศิริชัย. 2537. การสอดแทรกจริยธรรมในการเรียนการสอนโดยใช้กราฟิก. กรุงเทพฯ : สารพัฒนาหลักสูตร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2554. หลักสูตรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาระดับประถมศึกษา. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- Admin. “คลังความรู้.” [Online]. Available : [http://www.truelookpanya.com/true/knowledge\\_detail.php?mul\\_content\\_id=366](http://www.truelookpanya.com/true/knowledge_detail.php?mul_content_id=366). 2552.

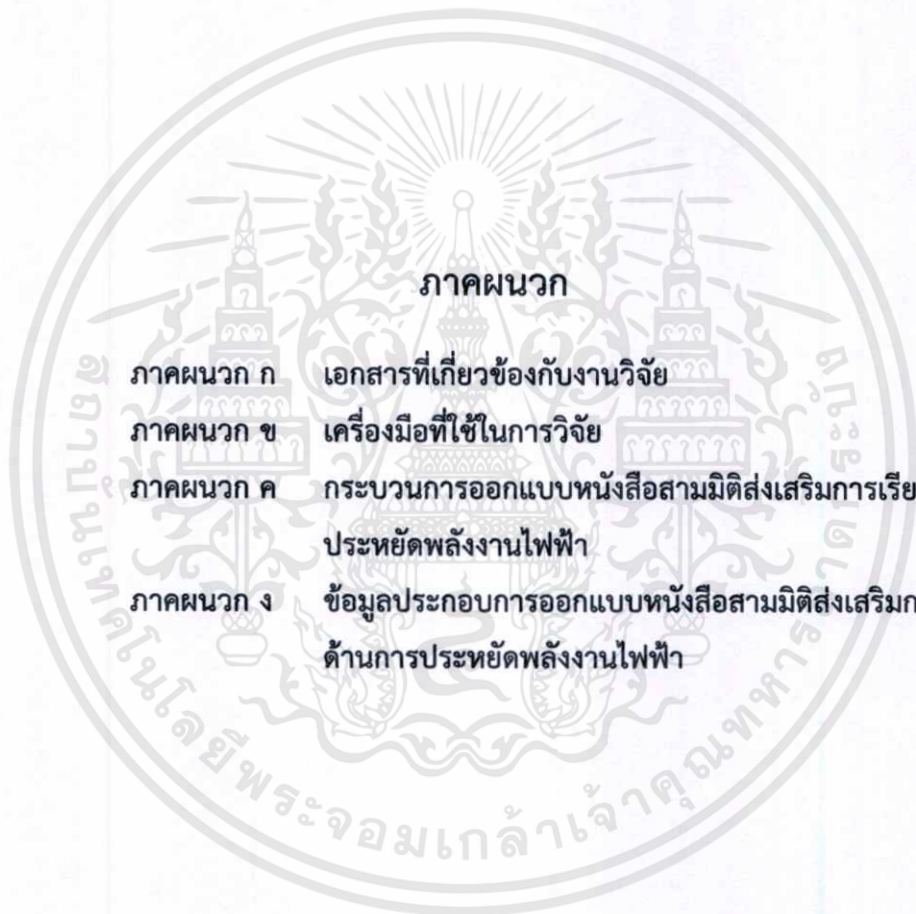
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Admin. “ทฤษฎีสี (Color Theory).” [Online]. Available : <http://gotoknow.org/blog/thiraw/110160>. 2550.

Admin. “บทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” [Online]. Available : [https://www.myfirstbrain.com/student\\_view.aspx?ID=69480](https://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?ID=69480). 2550.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ภาคผนวก

- |           |  |
|-----------|--|
| ภาคผนวก ก | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย   |
| ภาคผนวก ข | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย   |
| ภาคผนวก ค | กระบวนการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการ<br>ประหยัดพลังงานไฟฟ้า       |
| ภาคผนวก ง | ข้อมูลประกอบการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้<br>ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2640



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

12 กรกฎาคม 2554


เรื่อง ขออนุญาตครุภัณฑ์ให้กับนักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ด้วย นางสาวปราณี เท้ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ระดับประถมศึกษา และขอเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ขอถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อประกอบการจัดเตรียมสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-4836

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/ 2643



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

12 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด  
พลังงานไฟฟ้า” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวปราณี  
เท่ากลาง ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หนังสือสามมิติ , แบบสอบถาม , แบบทดสอบ และ  
เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม , แบบทดสอบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พิชิต สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/ 3738



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์


เรียน คุณมาลาตี สุนทรศารทูล

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์ ของนางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คมปดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/ 3738



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์


เรียน คุณกนกวรรณ ชลภูมิ

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์ ของนางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คมบัติ

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/ 3738



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์

เรียน คุณพิรพล อริยรัตนา

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบสิ่งพิมพ์ ของนางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/๘73๘



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา

เรียน ผศ.ดร.ประยุทธ์ ไทยธานี

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ของนางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/ 3738



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา


เรียน ผศ.สมชาย สังข์ศรี

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ของนางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768

ที่ ศธ 0524.04/ 3738



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

23 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาระดับประถมศึกษา

เรียน อาจารย์เปรมวดี ธนาเสน

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาระดับประถมศึกษา ของนางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พิเชฐ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 3395 วันที่ ๘ กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด  
พลังงานไฟฟ้า” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การวิจัยของ นางสาวปราณี เท่ากลาง มีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถาม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / **3395** วันที่ ๘ กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ธนศ ภิรมย์การ

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด  
พลังงานไฟฟ้า” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การวิจัยของ นางสาวปราณี เท่ากลาง มีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถาม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 3395



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๘ กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ณัฐวรัตน์ ขจิตถัย

ด้วย นางสาวปราณี เท่ากลาง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด  
พลังงานไฟฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว  
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อการวิจัยของ  
นางสาวปราณี เท่ากลาง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-031-3768



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

### แบบสอบถามการออกแบบหนังสือ เรื่องการพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

#### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินเป็นแนวทางในการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำผลที่ได้ไปออกแบบหนังสือสามมิติ ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาและออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1. โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง ด้วยตัวท่านเอง
2. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินนี้ ใช้สำหรับกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้และนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินการพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


(ปราณี เท่ากลาง)

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ความคิดเห็นที่มีต่อการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ท่านมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด

คำอธิบาย: หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามีรายการในการประเมินดังต่อไปนี้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
<p>1. รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ</p> <p>_____ 1.1 ภาพถ่าย</p> 	
<p>_____ 1.2 ภาพการ์ตูน</p> 	
<p>_____ 1.3 ภาพกราฟิก</p> 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
<p>2.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ</p> <p>_____ 2.1 แบบตัวพิมพ์</p> <p><b>ไฟฟ้าในบ้าน</b></p>	
<p>_____ 2.2 แบบลายมือ</p> <p><b>ไฟฟ้าในบ้าน</b></p>	
<p>_____ 2.3 แบบประยุกต์</p> <p><b>ไฟฟ้าในบ้าน</b></p>	
<p>3.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ</p> <p>_____ 3.1 แบบตัวพิมพ์</p> <p><b>วิทยาศาสตร์</b></p>	
<p>_____ 3.2 แบบลายมือ</p> <p><b>วิทยาศาสตร์</b></p>	
<p>_____ 3.3 แบบประยุกต์</p> <p><b>วิทยาศาสตร์</b></p>	
<p>4.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ</p> <p>_____ 4.1 แบบตัวพิมพ์</p> <p><b>วิทยาศาสตร์</b></p>	
<p>_____ 4.2 แบบลายมือ</p> <p><b>วิทยาศาสตร์</b></p>	
<p>_____ 4.3 แบบประยุกต์</p> <p><b>วิทยาศาสตร์</b></p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
<p>5.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ</p> <p>_____ 5.1 วางไว้ด้านบนของภาพ</p> 	
<p>_____ 5.2 วางไว้กึ่งกลางของภาพ</p> 	
<p>_____ 5.3 วางไว้ด้านล่างบนของภาพ</p> 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
<p>6.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ</p> <p>_____ 6.1 วางไว้ด้านบนหรือด้านล่างของภาพ</p> 	
<p>_____ 6.2 วางไว้กึ่งกลางของภาพ</p> 	
<p>_____ 6.3 วางไว้ตามลักษณะของภาพ</p> 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

### แบบสอบถามเรื่องการพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัด พลังงานไฟฟ้า

#### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการออกแบบหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้  
ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำผลที่ได้ไปประเมินเปรียบเทียบการออกแบบหนังสือสามมิติ  
ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถาม  
ตามความเป็นจริงเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการเลือกรูปแบบของหนังสือเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพ  
ของหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่  
3 วิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1. โปรดตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง ด้วยตัวท่านเอง
2. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินนี้ ใช้สำหรับกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้และนำเสนอข้อมูลใน  
ภาพรวมเท่านั้น

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเพื่อ  
การประเมินการพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จึง  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ปราณี เท่ากลาง)

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

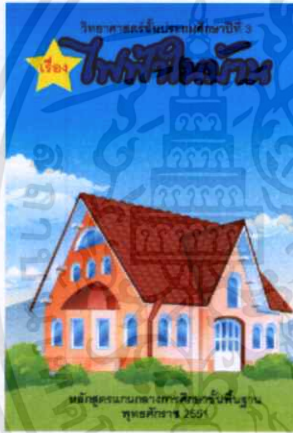
ความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น โดยระดับคะแนนของหมายเลขมีความหมายดังนี้

- |   |         |                            |
|---|---------|----------------------------|
| 5 | หมายถึง | ระดับความเหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | ระดับความเหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | ระดับความเหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | ระดับความเหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด |

คำอธิบาย: หนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามี 2 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1



รูปแบบที่ 2



รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ										
1.1 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ										
1.2 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ										
1.3 ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร										
1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร										
1.5 ความเหมาะสมในการใช้สี										
1.6 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
<b>2. รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก</b>										
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา										
2.2 ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้										
2.3 ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก										
2.4 ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ										
<b>3. การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>										
3.1 ความหลากหลายของสีที่ใช้										
3.2 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก										
3.3 ความเหมาะสมของโทนสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก										
3.4 ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก										
<b>4. การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>										
4.1 ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ										
4.2 ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ										
4.3 ขนาดและความชัดเจนของภาพ										
4.4 ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก										
<b>5. การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>										
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร										
5.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร										
5.3 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
6. ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ										
6.1 ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้										
6.2 ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ										
6.3 ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้										

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย**  
(แบบสอบถามแนวทางการออกแบบหนังสือสามมิติ)

ข้อความ	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	+1	0	-1	
<b>1.รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ</b>				
1.1 ภาพถ่าย	3	-	-	1.00
1.2 ภาพการ์ตูน	3	-	-	1.00
1.3 ภาพกราฟิก	3	-	-	1.00
<b>2.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ</b>				
2.1 แบบตัวพิมพ์	3	-	-	1.00
2.2 แบบลายมือ	3	-	-	1.00
2.3 แบบประยุกต์	2	1	-	0.66
<b>3.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ</b>				
3.1 แบบตัวพิมพ์	3	-	-	1.00
3.2 แบบลายมือ	3	-	-	1.00
3.3 แบบประยุกต์	2	1	-	0.66
<b>4.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ</b>				
4.1 แบบตัวพิมพ์	3	-	-	1.00
4.2 แบบลายมือ	3	-	-	1.00
4.3 แบบประยุกต์	2	1	-	0.66
<b>5.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ</b>				
5.1 วางไว้ด้านบนของภาพ	3	-	-	1.00
5.2 วางไว้กึ่งกลางของภาพ	3	-	-	1.00
5.3 วางไว้ด้านล่างบนของภาพ	3	-	-	1.00
<b>6.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ</b>				
6.1 วางไว้ด้านบนหรือด้านล่างของภาพ	2	1	-	0.66
6.2 วางไว้กึ่งกลางของภาพ	3	-	-	1.00
6.3 วางไว้ตามลักษณะของภาพ	3	-	-	1.00

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสอบถามแนวทางการออกแบบหนังสือสามมิติ)

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>1.รูปภาพที่ใช้ในการออกแบบหนังสือ</b>						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>2.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับชื่อเรื่องในการออกแบบปกหนังสือ</b>						
2.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.3	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>3.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในการออกแบบปกหนังสือ</b>						
3.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>4.รูปแบบตัวอักษรที่ใช้กับเนื้อหาในเล่มของหนังสือ</b>						
4.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>5.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของปกหนังสือ</b>						
5.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
5.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
5.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>6.การจัดวางตัวอักษรกับภาพของเนื้อหาในเล่มหนังสือ</b>						
6.1	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
6.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
6.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

จากตารางพบว่า ทุกข้อคำถามมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัดได้ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย**  
(แบบสอบถามเลือกรูปแบบของหนังสือสามมิติ)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	+1	0	-1	
<b>1.การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ</b>				
1.1 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ	3	-	-	1.00
1.2 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ	3	-	-	1.00
1.3 ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร	3	-	-	1.00
1.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษร	3	-	-	1.00
1.5 ความเหมาะสมในการใช้สี	3	-	-	1.00
1.6 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ	3	-	-	1.00
<b>2.รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	3	-	-	1.00
2.2 ความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้	3	-	-	1.00
2.3 ความเหมาะสมกับวัยของเด็ก	2	1	-	0.66
2.4 ความสามารถในการจูงใจเพื่อให้เด็กอยากอ่านหนังสือ	3	-	-	1.00
<b>3.การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
3.1 ความหลากหลายของสีที่ใช้	3	-	-	1.00
3.2 ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	3	-	-	1.00
3.3 ความเหมาะสมของโทนสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	2	1	-	0.66
3.4 ความเข้มและความชัดเจนของสีที่ใช้กับหนังสือสำหรับเด็ก	2	1	-	0.66
<b>4.การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
4.1 ความเหมาะสมของรายละเอียดของภาพ	3	-	-	1.00
4.2 ความสามารถในการสื่อความหมายของภาพในหนังสือ	3	-	-	1.00
4.3 ขนาดและความชัดเจนของภาพ	2	1	-	0.66
4.4 ความเหมาะสมของภาพกับวัยของเด็ก	3	-	-	1.00
<b>5.การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>				
5.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	3	-	-	1.00
5.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3	-	-	1.00
5.3 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	3	-	-	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย**  
(แบบสอบถามเลือกรูปแบบของหนังสือสามมิติ) (ต่อ)

ข้อความถาม	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	+1	0	-1	
<b>6.ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ</b>				
6.1 ความหลากหลายของลักษณะที่ใช้	3	-	-	1.00
6.2 ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ	3	-	-	1.00
6.3 ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้	3	-	-	1.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ**  
**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสอบถามเลือกรูปแบบของหนังสือสามมิติ)**

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>1.การจัดวางองค์ประกอบในการออกแบบหนังสือ</b>						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.5	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.6	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>2.รูปแบบและลักษณะของหนังสือสำหรับเด็ก</b>						
2.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.3	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
2.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>3.การใช้สีกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>						
3.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
3.4	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>4.การใช้ภาพกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>						
4.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
4.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>5.การใช้ตัวอักษรกับหนังสือสำหรับเด็ก</b>						
5.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
5.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
5.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสอบถามเลือกกรุปแบบของหนังสือสามมิติ) (ต่อ)

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>6.ลักษณะของภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ</b>						
6.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
6.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
6.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

จากตารางพบว่า ทุกข้อคำถามมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัดได้ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อคำถาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

### การพัฒนาหนังสือสามมิติ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกกาบาทคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ

1. เครื่องกั้นลมผลิตกระแสไฟฟ้ามีข้อเสียอย่างไร
 

ก. ทำให้อากาศเสีย	ข. มีเสียงดัง
ค. ใช้เนื้อที่มาก	ง. ไม่ทนทาน
2. ข้อเสียของการผลิตกระแสไฟฟ้าระบบนิวเคลียร์คืออะไร
 

ก. ต้นทุนสูง	ข. ขาดบุคลากร
ค. เชื้อเพลิงหายาก	ง. มีกัมมันตภาพรังสี
3. การผลิตกระแสไฟฟ้าแบบใดที่ไม่มีมลพิษหรือทำลายสภาพแวดล้อม
 

ก. พลังงานลม	ข. พลังงานน้ำ
ค. พลังงานแสงอาทิตย์	ง. พลังงานนิวเคลียร์
4. เครื่องใช้ไฟฟ้ามีความสำคัญอย่างไร
 

ก. เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า	ข. เพิ่มกระแสไฟฟ้า
ค. เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น	ง. ลดกระแสไฟฟ้า
5. ข้อใดจัดเครื่องใช้ไฟฟ้าให้อยู่ในประเภทเดียวกันได้ถูกต้อง
 

ก. พัดลม, เตารีดไฟฟ้า	ข. หม้อหุงข้าว, เต้าแก๊ส
ค. เครื่องปรับอากาศ, วิทยุ	ง. เครื่องซักผ้า, เครื่องปั่นน้ำผลไม้

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
- ก. เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า
  - ข. เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อน
  - ค. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์เป็นส่วน ประกอบ
  - ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียง

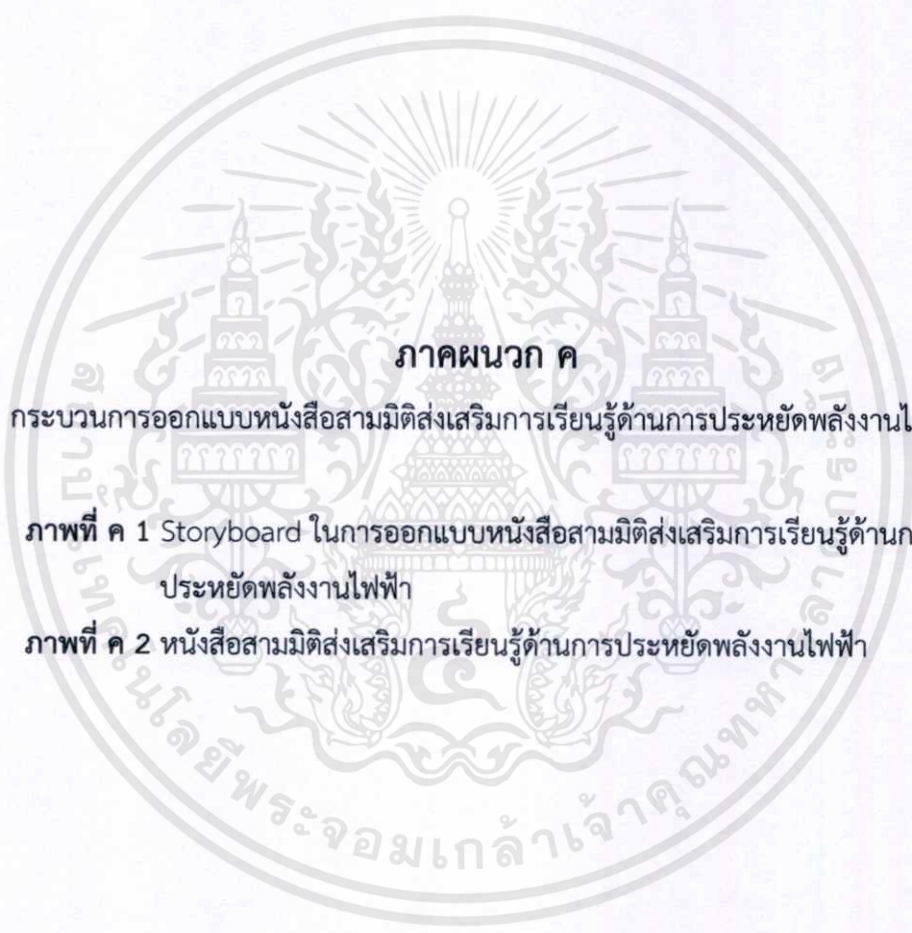
7. ข้อใดเป็นการประหยัดไฟฟ้า
- ก. เปิดไฟไว้ขณะนอนหลับ
  - ข. เปิดพัดลมทิ้งไว้ขณะไม่มีใครอยู่
  - ค. เปิดหม้อต้มน้ำตลอดเวลา
  - ง. เปิดเฉพาะไฟดวงที่จำเป็นที่ใช้ใช้งาน

8. ในอนาคตข้างหน้า ถ้าอยากให้พลังงานมีใช้อยู่ตลอด ควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. ใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น
  - ข. อนุรักษ์เกี่ยวกับประหยัดพลังงานแสง
  - ค. ใช้หมดแล้วจึงหาแหล่งทดแทน
  - ง. ทุกคนต้องช่วยกันใช้พลังงานอย่างประหยัด

9. ข้อใดเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
- ก. รีดผ้าครั้งละเยอะๆ
  - ข. เปิดพัดลมตลอดเวลา
  - ค. ใช้หลอดไฟฟ้าเรืองแสง
  - ง. เปิดตู้เย็นบ่อยๆ เพื่อระบายอากาศ

10. พลังงานประเภทใดที่ยังไม่มีการใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศไทย
- ก. พลังงานลม
  - ข. พลังงานน้ำ
  - ค. พลังงานแสงอาทิตย์
  - ง. พลังงานนิวเคลียร์

(ปราณี เท่ากลาง)  
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. The entire design is set against a background of stylized floral and geometric patterns. The text around the perimeter of the seal reads "มหาวิทยาลัยราชภัฏบรือรัมย์" (Mahavithayalai Rajabhat Buriram) at the top and "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" (Prachonkhae Chao Khan Thaha Ladkrabang) at the bottom.

## ภาคผนวก ค

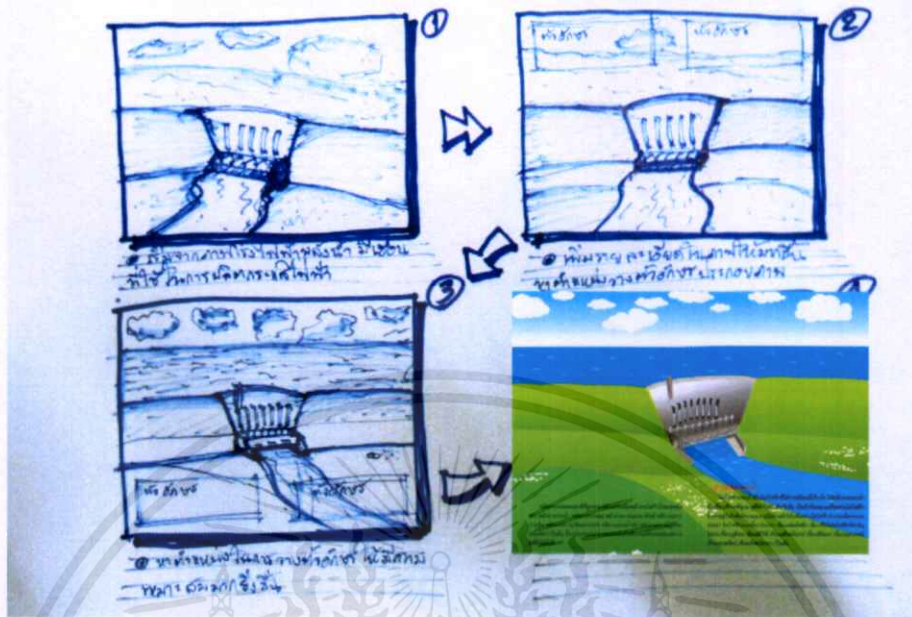
กระบวนการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ ค 1 Storyboard ในการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการ  
ประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ ค 2 หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

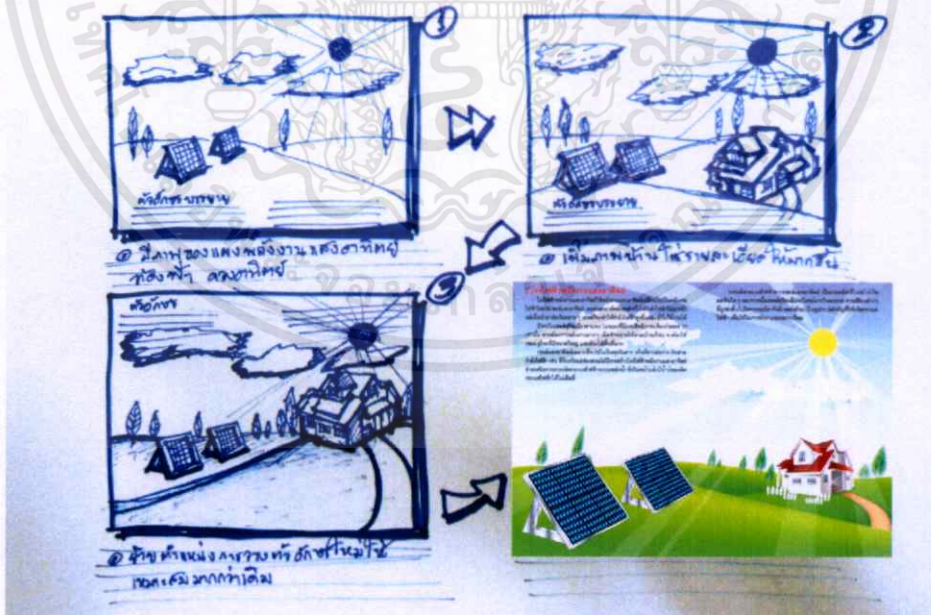


๓ หน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้าพลังน้ำ



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

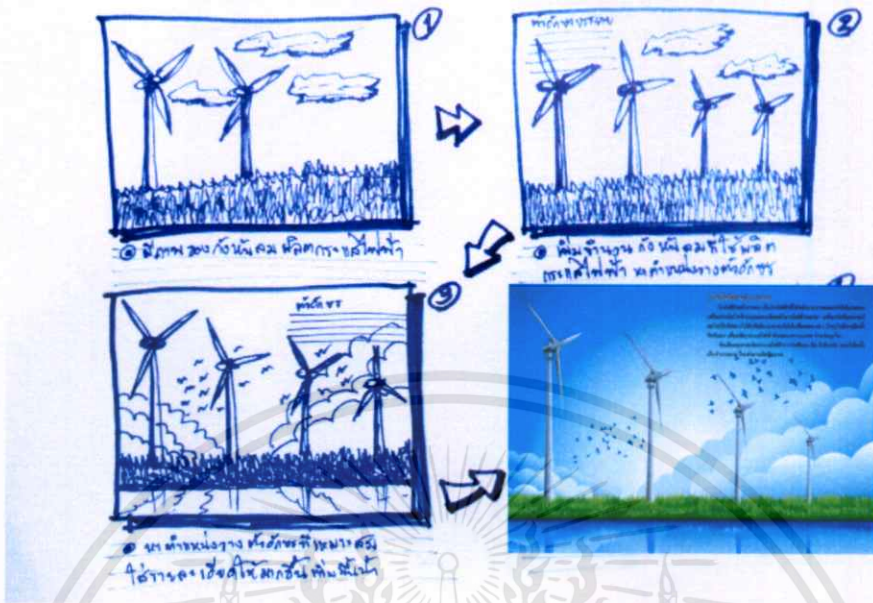
๔ หน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

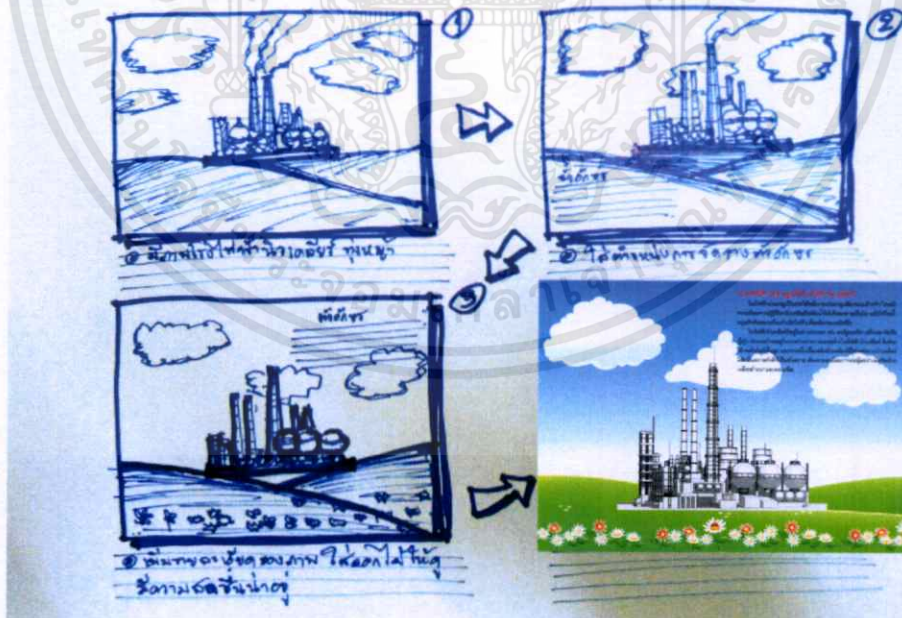
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕) หน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้าพลังลม



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้าพลังงานลม

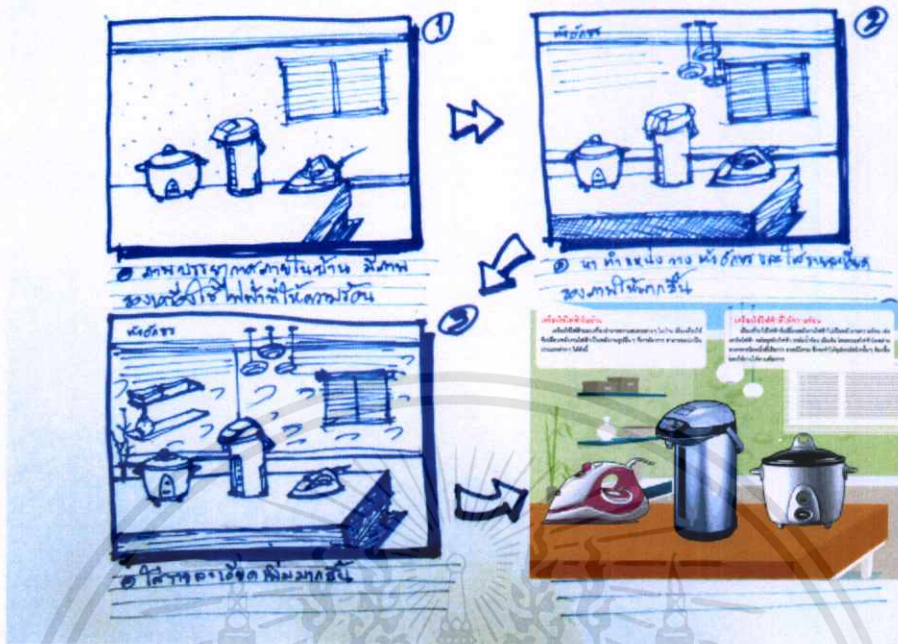
๖) หน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

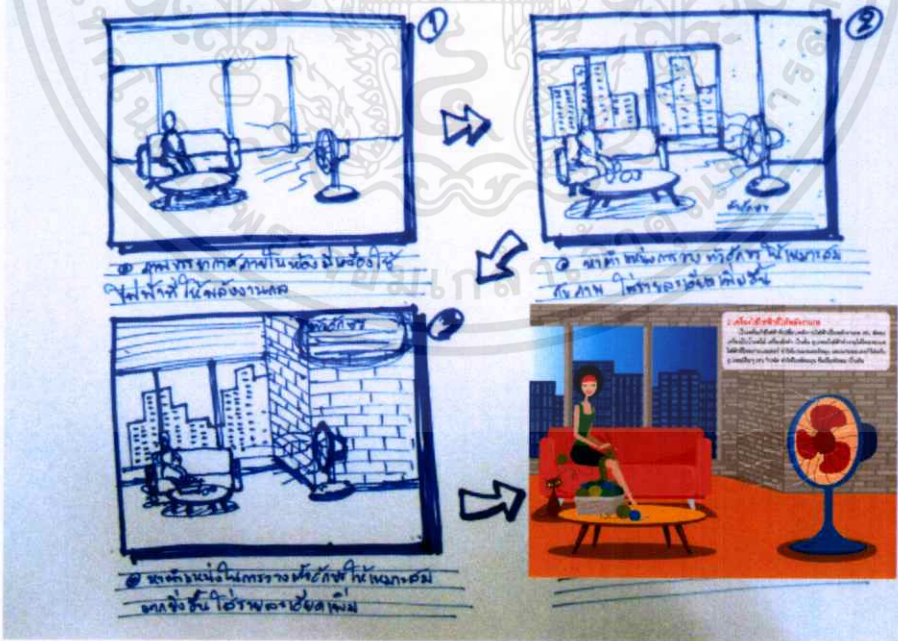
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๗ หน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

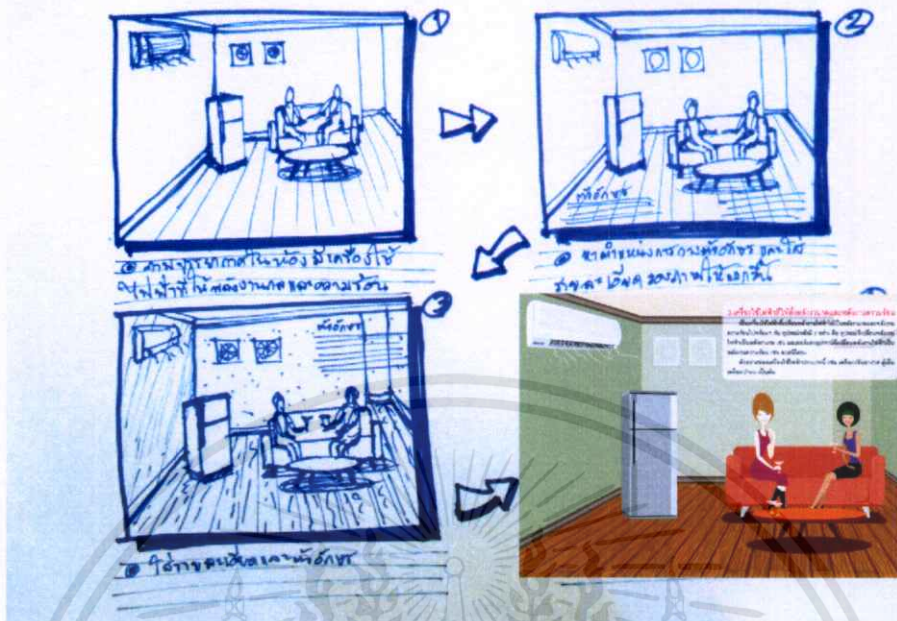
๘ หน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความเย็น



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

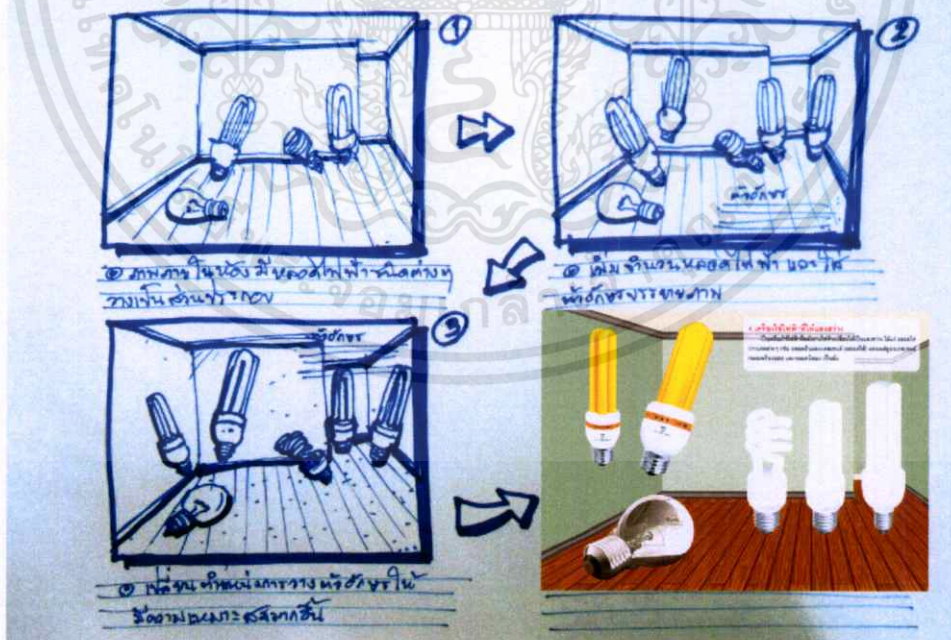
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑ หน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและความร้อน



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกลและความร้อน

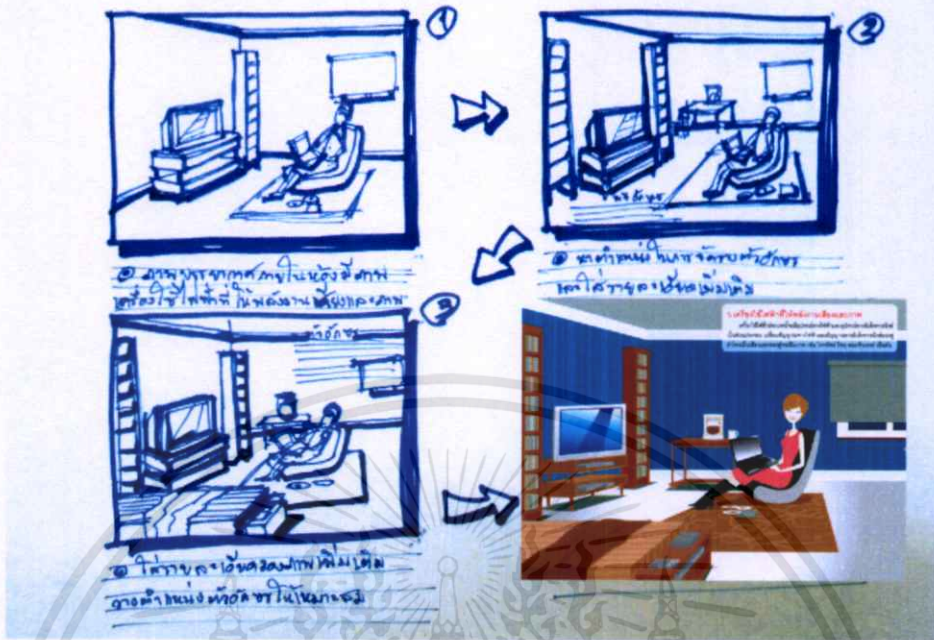
๒ หน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง

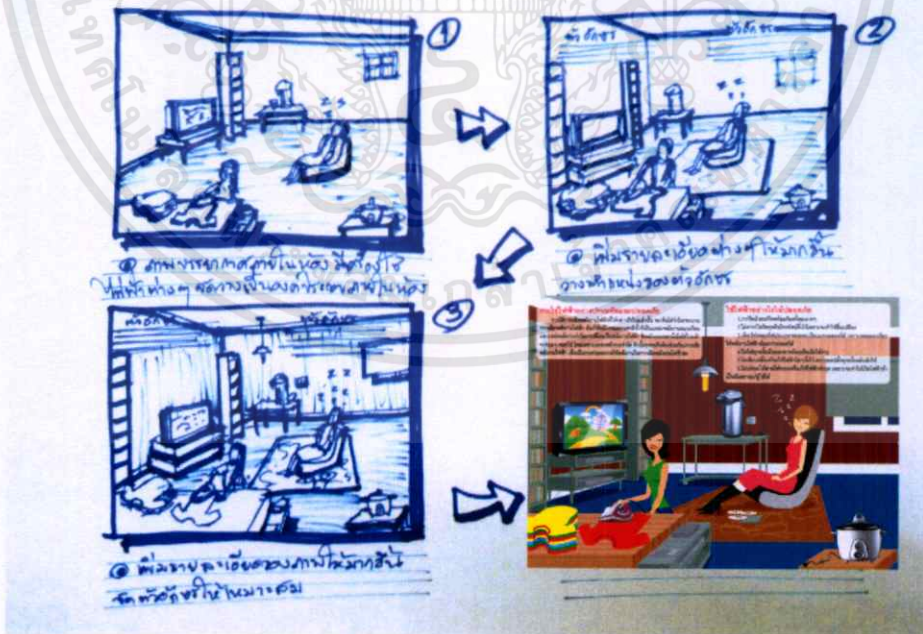
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11 หน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงและภาพ



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานเสียงและภาพ

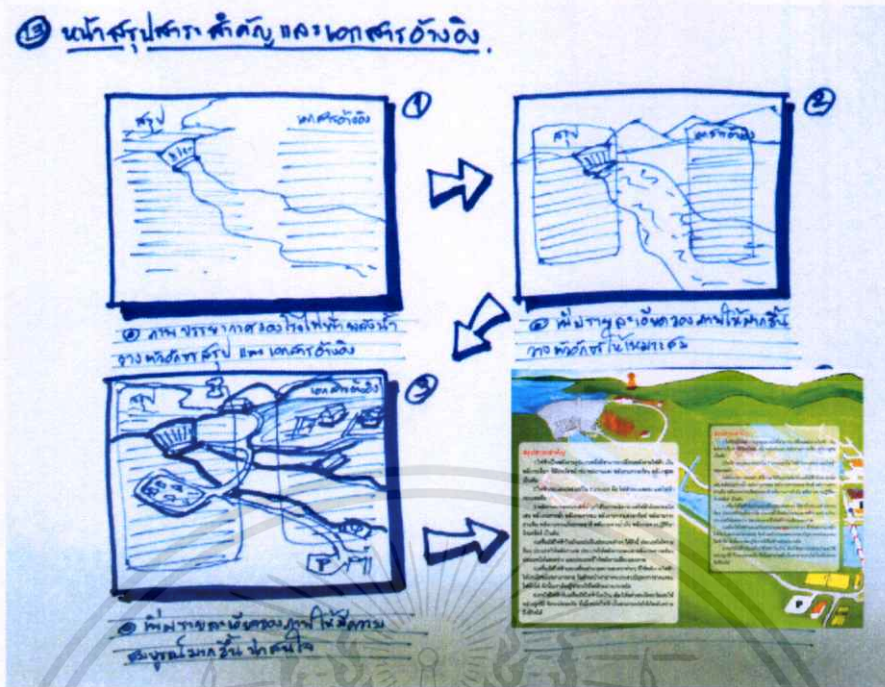
12 หน้าเนื้อหาการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าเนื้อหาการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕) หน้าสรุปสาระสำคัญ และเอกสารอ้างอิง



ภาพที่ ค 1 Storyboard ของหน้าสรุปสาระสำคัญและเอกสารอ้างอิง

เมื่อทำ Storyboard แล้วก็นำมาออกแบบในโปรแกรม Illustrator เสร็จแล้ว ก็นำไฟล์ส่งในกระบวนการพิมพ์ ด้วยระบบ OFFSET 4 สี CMYK COLOR หลังจากพิมพ์เสร็จแล้ว ก็นำมาประกอบเข้าเล่มเป็นหนังสือ



ภาพที่ ค 2 หนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

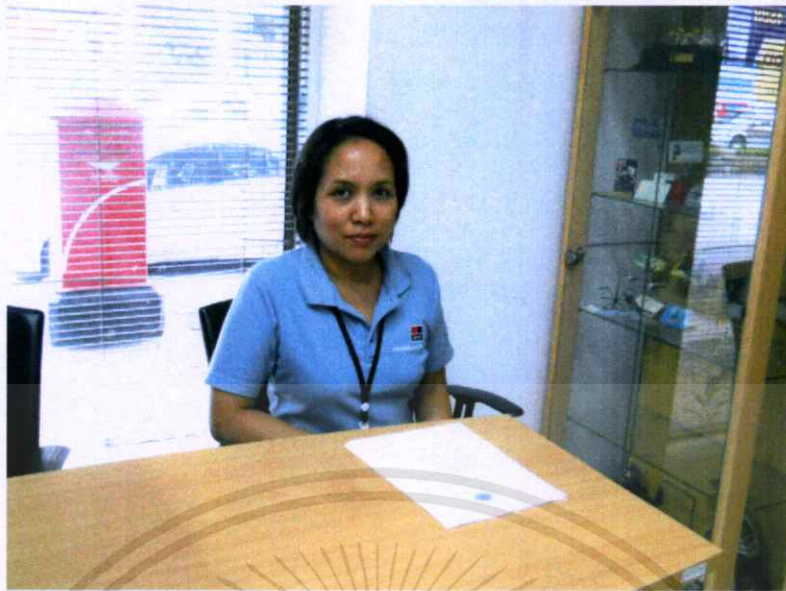
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 25 กันยายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ภาคผนวก ง

ข้อมูลประกอบการออกแบบหนังสือสามมิติส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- ภาพที่ ง 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์
- ภาพที่ ง 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์
- ภาพที่ ง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์
- ภาพที่ ง 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา
- ภาพที่ ง 5 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา
- ภาพที่ ง 6 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา
- ภาพที่ ง 7 ประมวลภาพเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขณะทดลองอ่านหนังสือสามมิติ
- ภาพที่ ง 8 ประมวลภาพเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขณะทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ง 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ คุณ มาลาตี สุนทรศารทูล ตำแหน่ง Graphic Designer บริษัท ดาต้า โปรดักส์ ทอปปิง ฟอรัม จำกัด  
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 1 กันยายน 2554



ภาพที่ ง 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ คุณ กนกวรรณ ชลภูมิ ตำแหน่ง Graphic Designer บริษัท ดาต้า โปรดักส์ ทอปปิง ฟอรัม จำกัด  
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 1 กันยายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์ คุณ พีรพล อริยรัตน์ ตำแหน่ง ผู้บริหารนิตยสาร  
Software Computer

ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 3 กันยายน 2554



ภาพที่ ง 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา อาจารย์ เปรมวดี ธนาเสน  
ตำแหน่งครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 6 กันยายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๕ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ผศ.ดร.ประยุทธ์ ไทยธานี ตำแหน่ง  
ประธานโปรแกรม สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 6 กันยายน 2554



ภาพที่ ๖ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาของเด็กระดับประถมศึกษา ผศ.สมชาย สังข์ศรี ตำแหน่ง  
ผู้จัดการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 7 กันยายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๗ ประมวลภาพเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ขณะทดลองอ่านหนังสือสามมิติ  
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 30 กันยายน 2554

จากการสังเกตการณ์พบว่านักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก และตั้งใจอ่านแล้วก็ลองเล่น  
ภาพมิติสัมพันธ์ในหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 8 ประมวลภาพเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขณะทำแบบทดสอบหลังเรียน  
ภาพโดย : นางสาวปราณี เท่ากลาง วันที่ 30 กันยายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล นางสาวปราณี เท่ากลาง
- วัน เดือน ปีเกิด 24 มิถุนายน 2524 ที่นครราชสีมา
- ที่อยู่ 4 หมู่ 9 ต.โตนด อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา 30160 โทร.044-207350  
E-mail : nong\_noon\_ta@hotmail.com
- ประวัติการศึกษา
- พ.ศ.2547 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์  
สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พ.ศ.2554 ระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ประสบการณ์ทำงาน
- พ.ศ.2547 – 2552 Graphic Designer บริษัท ดาต้าโปรดักส์ ทอปปิง ฟอรัม จำกัด
- ปัจจุบัน อาจารย์พิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- รางวัลเกียรติคุณ
- พ.ศ.2544 รางวัลรองชนะเลิศอันดับสองในการประกวดออกแบบตุ๊กตาผ้า กรม  
ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 6