

การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
กรกฎาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้พิจารณา การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของ มหาวิทยาลัยนเรศวร


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ มีสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจโรจน์ แก้วอุไร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

กรกฎาคม 2559

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เรืองรอง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและ สื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, นายธนกรฤช อินมล ศึกษาานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1, นายลมูล ปานสมบัติ หัวหน้ากลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านตอรั้ง, นางสาวจิราภรณ์ บุตรราช ครูกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม, นางสมพร แก้วประสงค์ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดสิงห์ศรีสว่าง, นางรำพูน ศรีสว่าง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านตอรั้ง, นางรวงทอง เต็งชัยภูมิ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านตอรั้ง และนายสมภาร ศรีทอง ครูฝ่ายวัดและประเมินผล โรงเรียนบ้านตอรั้ง ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่าอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร บุคลากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร และโรงเรียนบ้านบึงสำราญ อำเภอทรายทองวัฒนา จังหวัด กำแพงเพชร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการ เก็บข้อมูลและตอบแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศแด่ บพทรี ครูอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนผู้เขียนตำรา ทางการศึกษาที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้อ้างอิงทุกท่าน

รังสินันท์ แก้วประสงค์

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้ศึกษาค้นคว้า	รังสินันท์ แก้วประสงค์
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ มีสุวรรณ
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558
คำสำคัญ	หนังสือสามมิติ, คิวอาร์โค้ด, ระบบสุริยะ

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้ มีจุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน

ผลการศึกษาพบว่า 1) หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (80.25, 85.25) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด นักเรียนมีความพึงพอใจมาก และสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยหนังสือที่แตกต่างจากหนังสือเรียนทั่วไป

Title THE DEVELOPMENT OF 3D POP-UP BOOK TOGETHER WITH QR CODE SUBJECT OF THE SOLAR SYSTEM FOR PRATHOMSUKSA 4

Authors Rungsinun Kaewprasong

Advisor Assistant Professor. Wiwat Meesuwan, Ed.D.

Academic Paper Independent Study M.Ed Education Technology and Communications, Naresuan University, 2015

Keywords 3D Pop-Up Book, QR Code, Solar System

ABSTRACT

The purpose of this research were 1) to develop and evaluate the efficiency of the development of 3D Pop-up book together with QR code subject of the Solar System for Prathomsuksa 4, 2) to study the pre-test scores and achievement score after learning from 3D Pop-up book together with QR code, 3) to inquire student's opinion about 3D Pop-up book together with QR code. The samples used in the study were students in Prathomsuksa 4 at the Torrang School, Sai Ngam District, Kamphaeng Phet Province in the second semester of the academic year in 2558 with 22 people.

The research results were 1) the 3D Pop-up book together with QR code showed quality at highest level and shared efficiency at 80/80 (80.25, 85.25) 2) the student's post-test subjects learning achievement was higher than pre-test with statistical significance at .05 level, and 3) the student's opinion 3D Pop-up book together with QR code showed as students are very satisfied and enjoy learning from different textbooks, general books.

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	3
	ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
	การวิจัยและการพัฒนา.....	5
	การออกแบบหนังสือสามมิติ.....	9
	โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบกราฟิก.....	19
	หลักการออกแบบภาพประกอบ.....	23
	เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด.....	25
	แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น.....	28
	หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	30
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิจัย.....	46
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ.....	47
	ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน...	50
	ตอนที่ 3 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติ.....	50
5	บทสรุป.....	52
	สรุปผลการวิจัย.....	52
	อภิปรายผลการวิจัย.....	53
	ข้อเสนอแนะ.....	54
	บรรณานุกรม.....	56
	ภาคผนวก.....	60
	ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้า	61
	ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ.....	63
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพในการค้นคว้าอิสระ.....	73
	ภาคผนวก ง ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติ ร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	81
	ภาคผนวก จ ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ กับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสือสามมิติ ร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ.....	84
	ภาคผนวก ฉ ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับ แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติ ร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ.....	86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก ข ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติ
ร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80..... 88

ภาคผนวก ข ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด
เรื่อง ระบบสุริยะ..... 91

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด
เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 94

ประวัติผู้วิจัย..... 99

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี คิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน.....	47
2	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80.....	49
3	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือ สามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4.....	50
4	ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี คิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย ผู้เชี่ยวชาญ.....	82
5	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	85
6	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับแบบสัมภาษณ์ความคิด เห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	87
7	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80.....	89
8	สรุปผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
9 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	91
10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	93
11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบ t-test dependent samples ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดย อ.ปกรณ์ ประจันบาน.....	93

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

1	ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติ.....	26
2	โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด	27
3	ปกหน้าและปกหลัง ของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	95
4	คู่มือแนะนำการใช้งาน และคำนำ.....	95
5	แสดงเนื้อหา เรื่อง ระบบสุริยะ.....	96
6	แสดงเนื้อหา เรื่อง ดวงอาทิตย์ และดาวฤกษ์.....	96
7	แสดงเนื้อหา เรื่อง โลก และการเกิดกลางวัน-กลางคืน.....	97
8	แสดงเนื้อหา เรื่อง ดวงจันทร์ และการเกิดข้างขึ้น-ข้างแรม.....	97
9	แสดงคิวอาร์โค้ด และคำแนะนำเพื่อทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน.....	98

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

จากกระแสสังคมและกระแสโลกในยุคปัจจุบัน หรือที่เรียกว่ายุคสังคมข่าวสารหรือยุคแห่งโลกาภิวัตน์ (Globalization) นั้น ได้ส่งผลกระทบต่อมากมายหลายด้าน ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมประเพณีต่าง ๆ มากมาย และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประเด็นของการจัดการศึกษา ให้ก้าวทันต่อกระแสโลกาภิวัตน์นั้น นับว่าเป็นยุทธศาสตร์และบทบาทสำคัญยิ่งที่ทุกฝ่ายต้องกลับมาทบทวนและออกแบบการศึกษาใหม่ เพื่อให้การจัดการศึกษาสามารถสร้างและพัฒนาคนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่หลากหลายเหล่านั้น (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2553)

วิสัยทัศน์ของประเทศไทย ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technologies-ICT) ไปใช้ในการศึกษา คือ เทคโนโลยีการเรียนรู้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ การประกันโอกาสของผู้เรียนที่จะเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเชื่อมโยงสังคมไทยเข้ากับสังคมโลกเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ การนำแนวคิดใหม่ของ ICT เพื่อการศึกษา จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ และสามารถปรับปรุงคุณภาพของชีวิตได้ โดยการมีโอกาสที่จะเข้าถึงสภาพสังคมและเศรษฐกิจใหม่ ยิ่งกว่านั้นแล้ว จะเป็นการเพิ่มโอกาสในการได้รับและเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจและความชื่นชมในวัฒนธรรมและสังคมไทย ตลอดทั้งการได้ความรู้อย่างกว้างขวางเกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมของชาติอื่น (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

การนำ ICT ไปใช้จนกระทั่งการขยายผล จะพบว่า ICT สามารถสนองตอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 22 “กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ” มาตรา 24 “การจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานสาระความรู้ การปลูกฝังคุณธรรม การจัดบรรยากาศการเรียนการสอน ผู้สอนเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ในทุกเวลา สถานที่ตลอดจนการประสานความร่วมมือกับผู้ปกครอง” ได้อย่างสมบูรณ์ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญมากในกระบวนการของการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนควรจะพิจารณาเลือกสรร หรือสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งที่ครูผู้สอนควรที่จะต้องระมัดระวังในเรื่องของสื่อการเรียนการสอนก็คือ การใช้สื่อนั้นต้องสนองความต้องการทางการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม ให้เกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ สื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อของจริง สื่อวัสดุ สื่อโสตทัศน หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาจจะยังไม่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ถ้าหากครูผู้สอนไม่ได้วางแผนเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่เหมาะสมจริง ๆ ถ้าหากครูผู้สอนไม่ได้วางแผนเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้ชัดเจนเสียก่อน ว่าสื่อที่จะนำไปใช้นั้นมีความจำเป็นอย่างไร และจะเกิดผลต่อการเรียนอย่างไร (กรมวิชาการ, 2534)

หนังสือสามมิติ (Pop-up Books) คือหนังสือที่ประกอบด้วยแผ่นกระดาษที่นำมาตัด, พับ และจัดองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน ซึ่งแผ่นกระดาษสองมิตินั้น เมื่อมีการพับและดึงอย่างเป็นระบบสามารถแปรเปลี่ยนเกิดเป็นรูปทรงสามมิติระหว่างหน้ากระดาษสองมิติได้ ซึ่งหนังสือสามมิติในยุคแรกนั้น จะประกอบไปด้วยกลไกการพับและการหมุนกระดาษเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงานเขียนเชิงปรัชญา ที่มุ่งตั้งคำถามถึงธรรมชาติและคุณสมบัติของสรรพสิ่งรอบตัว เทคนิคการทำระนาบสองมิติให้เป็นสามมิติในช่วงแรกนั้นเป็นการซ่อนทับโดยอาศัยจุดหมุนเป็นแกน และมีการพัฒนาการเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบันเกิดเป็น Pop-Up เทคนิคหลากหลายเพื่อสื่อสารและเล่าเรื่องราวต่าง ๆ กันไป หนังสือสามมิติ เป็นหนังสือกึ่งของเล่น ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจให้แก่เด็ก หนังสือประเภทนี้มักให้ความสำคัญกับเทคนิคและความหวิอหว่า รูปเล่มนอกจากจะมีภาพมีตัวหนังสือแล้ว ยังมีสิ่งอื่นที่แปลกแยกไปจากหนังสือธรรมดา กล่าวคือภาพในเล่มจะโผล่ออกมาจากพื้นของกระดาษได้ ลักษณะเด่นของหนังสือประเภทนี้อยู่ที่ความน่าตื่นเต้น การมีกลไกที่ซับซ้อนสามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้ ซึ่งหนังสือประเภทนี้มักจะเป็นหนังสือสำหรับเด็กที่ผู้จัดทำมีเป้าหมายเพื่อเรียกร้องความสนใจให้เด็กอยากมาเปิดหนังสืออ่าน (ธนรัตน์ ชื่นจิตต์, 2554)

เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (QR Code) ย่อมาจาก Quick Response Code คือ บาร์โค้ด 2 มิติ ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยมอดูลสีดำเรียงตัวกันเป็นสี่เหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนในอุปกรณ์ที่มีกล้อง เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เพื่อเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่าง ๆ เช่น URL เว็บไซต์ วิดีโอ ข้อความ เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลต่าง ๆ โดยคิวอาร์โค้ดนี้ พัฒนาโดยบริษัท เดนโซ-เวฟ ประเทศญี่ปุ่น คิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1994 (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557)

ปัญหาของโรงเรียนบ้านตอรั้ง จากการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากไม่มีครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์โดยตรง ครูผู้สอนคือครูประจำชั้นที่ต้องสอนทุกวิชา ซึ่งทำให้การอธิบายรายละเอียดและการสร้างความเข้าใจในรายวิชาต้องใช้เวลามาก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับสุริยะจักรวาล ในรูปแบบหนังสือสามมิติที่มีเทคนิคต่างจากหนังสือทั่วไป สร้างความตื่นตื้น ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน อธิบายเนื้อหาวิชาการในรูปแบบการ์ตูนที่เข้าใจง่าย มีการใช้เทคโนโลยี QR code สำหรับทำแบบฝึกหัดออนไลน์เพื่อสร้างความเข้าใจมากขึ้น นำพาไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งผลให้เกิดประสิทธิผลตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ได้มากที่สุด

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ มีความพึงพอใจมาก

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 290 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

3. ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

- หนังสือสามมิติ (Pop-up Books) หมายถึง สื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนึ่ง ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจให้กับผู้อ่าน ภาพประกอบในหนังสือจะโผล่ออกมาจากพื้นของกระดาษได้เมื่อนักเรียนพลิกเปิดขึ้น และภาพจะถูกพับเก็บลงไปเมื่อนักเรียนพลิกปิดหนังสือลง สามารถดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้
- เทคโนโลยีควอาร์โค้ด หมายถึง บาร์โค้ด 2 มิติชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยมอดูลสีดำเรียงกันเป็นสี่เหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนในอุปกรณ์ที่มีกล้อง เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เพื่อเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ วิดีโอ และแบบทดสอบหลังเรียน
- ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกทางด้านความรู้สึก ความชอบ ความเชื่อ หรือการตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งของนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การวิจัยและการพัฒนา
2. การออกแบบหนังสือสามมิติ
3. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบกราฟิก
4. หลักการออกแบบภาพประกอบ
5. เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (QR code)
6. แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น
7. หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
8. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การวิจัยและการพัฒนา

1.1 ความหมายของการวิจัยและการพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่งซึ่งมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เบรื่อง กุมุท (2536, หน้า 2) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ ผลผลิตและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัย ที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิต ด้วยการทดลองประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้น ทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531, หน้า 21-24) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education research and development) เป็นการพัฒนาศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญ วิธีหนึ่งที่ยิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลักคือ ให้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

เกย์ (Gay, 1976, หน้า 8) ได้กล่าวถึงการวิจัยและการพัฒนาว่า เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้ภายในโรงเรียนซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนา ยังหมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนและระบบการจัดการ การวิจัยและการพัฒนายังครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลระยะเวลาและผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนา จะเป็นไปตามความต้องการ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall, 1989, หน้า 784-785) กล่าวถึงการวิจัยและการพัฒนาไว้ว่า การวิจัยและการพัฒนาคือกระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา คำว่าผลิตภัณฑ์ (Product) ไม่ได้หมายความถึงเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือภาพยนตร์ ประกอบการสอนและในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่รวมถึงระเบียบวิธี เช่น ระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาของเรื่องยาหรือโปรแกรมพัฒนาคน จุดเน้นของโครงการ R&D ในปัจจุบันปรากฏในฐานะของโครงการพัฒนา โปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากร เพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริเวณเฉพาะ

ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาจึงหมายถึง กระบวนการและการตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตและระเบียบวิธีทางการศึกษา โดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยการศึกษาเป็นต้นแบบ มีองค์ประกอบในการวิจัยและพัฒนา คือ วัตถุประสงค์ บุคลากร และระยะเวลาในการทำผลของการพัฒนาจะต้องถูกตรวจสอบและหาประสิทธิภาพจนอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสำหรับใช้ในการศึกษา

1.2 หลักการวิจัยและการพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg & Gall, 1989); พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531, หน้า 21-24) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและการพัฒนา(Research and Development หรือ R&D) การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา(Education research and development) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐาน การวิจัยเป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผล และตรรกวิทยาเป้าหมายหลัก คือ การใช้กระบวนการพัฒนา ตรวจสอบ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาอันหมายถึงครุภัณฑ์ทางการศึกษาได้แก่ หนังสือ แบบเรียน เทปโทรทัศน์ ฟิล์มสไลด์ เทปเสียงคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษานั้นมีสิ่งที่จะทดแทนการวิจัย แต่เป็นกระบวนการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อม เพื่อนำไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้วิธีการทางการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.3 ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ ดังนี้

1.3.1 เป้าหมาย การวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหมายหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจจะพัฒนาสื่อ หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละบท แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นใช้ได้สำหรับการสมมุติฐานของการวิจัยในแต่ละครั้ง ๆ เท่านั้น ไม่ได้มีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่วไป

1.3.2 การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างที่เกิดขึ้นในระหว่างผลการวิจัยกับการนำผลการวิจัยไปใช้ได้จริง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาหนทางลดช่องว่างด้วยวิธีการที่เรียกว่า การวิจัยและพัฒนา แต่ถึงกระนั้นก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้ เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้ได้ผลดีขึ้นต่อการจัดการศึกษา เป็นตัวเชื่อมเพื่อนำผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้ ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาได้จริง การใช้ยุทธวิธีทางการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้ดีขึ้น จึงเป็นผลโดยตรงจาก การศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยในระดับการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ก็ตามจะให้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.4 องค์ประกอบของการวิจัยและการพัฒนา

องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนาโดยทั่วไปมีอยู่ 4 องค์ประกอบ

1.4.1 ต้องการใช้ผลจากการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการผลการวิจัยเป็นผู้กำหนดเป้าหมายการวิจัยแต่ละครั้ง

1.4.2 ผู้วิจัย ได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในการช่วยหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่จะนำไปใช้

1.4.3 สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ และองค์การธุรกิจเอกชนต่าง ๆ

1.4.4 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยส่งเสริม ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุดและแหล่งสารสนเทศสำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

1.5 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich & Williams, 1967) ได้อธิบายถึงการวิจัยและพัฒนาเพื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากการศึกษาผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-6 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่ม ตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดสอบใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

อเลสซี และทรอลลลิป (Alessi & Trollip, 1991) ได้เสนอขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียนเมื่อ การเรียนรู้สิ้นสุดลงเพียงบทเดียว โดยพิจารณาความรู้พื้นฐานและความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่ กับความรู้เดิม และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียนเมื่อ การเรียนสิ้นสุด

2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบ การสอน แผ่นเรื่องราว (Storyboards) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือการปฏิบัติการของเครื่องและระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ต้องสอน และ วิธีการสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ

4. การจัดระบบความคิด โดยการจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการ แสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

5. การผลิตบทเรียนบนกระดาษ เป็นการร่างเนื้อหาการสอนโดยการเสนอข้อสนทนา การเชื่อมต่อข้อสนทนา คำถาม ข้อมูลป้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่าง ๆ การทำแผ่นเรื่องราว ซึ่งเป็นภาพแทนจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์

6. การเขียนผังงานเป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรมมีการแสดงรายละเอียด ของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก เป็นต้น การเขียนผังงานจะมีรายละเอียดและสลับ ซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุดเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญจนถึงขั้นสุดท้าย ที่มีรายละเอียดสมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงานและแผ่นเรื่องราว ให้แก่เครื่อง คอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินจากความคิดเห็น ของผู้สอนหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และการนำไปใช้จริง โดยพิจารณารูปลักษณะที่น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

2. การออกแบบหนังสือสามมิติ

หนังสือสามมิติ (Pop-up books) คือ สื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนึ่ง ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจ ให้กับผู้อ่าน รูปเล่มนอกจากจะมีภาพ มีตัวหนังสือ แล้วยังมีสิ่งอื่นที่แปลกไปจากหนังสือธรรมดา ภาพประกอบในหนังสือจะโผล่ออกมาจากพื้นของกระดาษได้ เมื่อหนังสือถูกเปิดขึ้น และภาพจะ

ถูกพับเก็บลงไป เมื่อเปิดหนังสือลง ลักษณะเด่นของหนังสือสามมิติ อยู่ที่ความน่าตื่นตาตื่นใจ จากการใช้กลไกที่ซับซ้อนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้ เป็นการบอกเล่าเรื่องราวต่าง ๆ โดยที่เนื้อหาจะเป็นเรื่องราวเดียวกันทั้งหมด

2.1 ส่วนประกอบของหนังสือสามมิติ

หนังสือสามมิติ (Pop-up books) ถือเป็นสื่อสารสนเทศส่วนหนึ่งในปัจจุบัน เพื่อให้ได้ใช้ประโยชน์จากหนังสืออย่างเต็มที่ ผู้อ่านควรที่จะทราบถึงส่วนประกอบของหนังสือสามมิติ เพื่อประกอบในการประเมินคุณค่าของหนังสือสามมิติ และช่วยให้อ่านหนังสือสามมิติได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดเวลาอีกด้วย ส่วนประกอบของหนังสือสามมิติ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

2.1.1 ส่วนปกประกอบด้วย

- ใบหุ้มปก (Book jacket) คือกระดาษหุ้มปกหนังสือ เพื่อรักษาปกนอกให้ใหม่ อยู่เสมอ มีสีสันสวยงามหรือมีภาพประกอบ อาจมีประวัติของผู้แต่ง มีประโยชน์ต่อผู้อ่าน
- ปกหนังสือ (Cover) เป็นปกแข็ง เพื่อรักษารูปเล่มของหนังสือให้คงทนถาวร
- สันหนังสือ (Spine) คือส่วนกลางระหว่างปกหน้าและปกหลัง สำหรับช่วยยึดปกไว้ให้คงทน
- ใบยึดปก (End Papers) เป็นกระดาษที่ปะติดกับปกนอกด้านในทำให้หนังสือแข็งแรง และคงทนขึ้น

2.1.2 ส่วนต้นเล่ม ประกอบด้วย

- ไบรองปก (Fly Leaves) กระดาษเปล่าที่ทำหน้าที่ยึดปกกับเล่มหนังสือไว้ด้วยกัน
- หน้าปกใน (Title Page) เป็นหน้าที่สำคัญที่สุดของหนังสือเพราะจะบรรยายละเอียดที่สุดของหนังสือ
- หน้าลิขสิทธิ์ (Copyright Page) อยู่หลังหน้าปกใน แสดงให้ทราบถึงจำนวนครั้งที่จดลิขสิทธิ์ ปีที่จดลิขสิทธิ์แต่ละครั้ง และผู้ที่ถือลิขสิทธิ์ (ลิขสิทธิ์ หมายถึง การคุ้มครอง และรับรองสิทธิของผู้เขียน และผู้จัดทำ เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลอื่นลอกเลียนแบบ หรือคัดลอก พิมพ์โฆษณาเพื่อการค้า) หน่วยงานที่รับผิดชอบในการจดลิขสิทธิ์ของประเทศไทย คือ หอสมุดแห่งชาติ
- หน้าประกาศคุณูปการ (Acknowledgement) เป็นหน้าหนังสือที่ผู้จัดทำหนังสือสามมิติกล่าวขอบคุณ ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการแต่ง หนังสือสามมิติจะมีประโยชน์สำหรับผู้อ่านคือทำให้ทราบชื่อบุคคลที่ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหนังสือสามมิติ

2.1.3 ส่วนเนื้อหา คือรายละเอียดของหนังสือสามมิติ เริ่มจากหน้าแรกจนถึง หน้าสุดท้าย หนังสือสามมิติบางเล่มอาจมีบทนำ(Introduction) เป็นบทแรกของหนังสือ ซึ่งเป็น บทที่เกริ่นเรื่อง ก่อนนำผู้อ่านเข้าสู่เนื้อหาเรื่องราวที่มีบทสรุปและข้อเสนอนะเป็นบทสุดท้าย เพื่อเสริมเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.1.4 ส่วนอ้างอิงและเพิ่มเติม (Auxiliary pages) ประกอบด้วย

- เฉียงอรรถ (Footnotes) คือ ส่วนที่อธิบายข้อความบางตอนที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง บอกให้ทราบถึง แหล่งที่มาของข้อความว่ามาจากแหล่งใด หรือส่วนเพิ่มของข้อความตอนนั้น เป็นการอ้างอิงที่อยู่ส่วนล่างสุดของหน้ากระดาษ

- ภาคผนวก (Appendix) ส่วนของเนื้อหาที่นำมาเพิ่มเติมที่ไม่ใช่เนื้อหาที่แท้จริง ของหนังสือแต่นำมาเพื่อประกอบเนื้อเรื่องให้ผู้จัดทำเรียบเรียงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

- บรรณานุกรม (Bibliography) เป็นส่วนที่อ้างถึงหนังสือ หรือวัสดุอื่นที่นำมา ประกอบการจัดทำ หนังสือ ในบางครั้งอาจใช้คำว่า หนังสืออ้างอิง หรือ เอกสารอ้างอิง

2.2 การเข้าเล่ม

2.2.1 เข้าเล่มกาวหัว การเข้าเล่มแบบนี้ใช้สำหรับพวกใบเสร็จต่าง ๆ หรือไม่กี่ สมุดฉีก เป็นการเข้าเล่มสำหรับฉีกออกไปใช้โดยเฉพาะ คือการนำเอากระดาษมาเรียงกันเป็นตั้ง แล้วเอากาวลาเท็กซ์ ทาที่ขอบด้านบนที่สัน ตรงหัวกระดาษ เรียกว่า "กาวหัว"

2.2.2 เข้าเล่มแบบไสกาว ส่วนใหญ่จะเป็นหนังสือประเภทนิตยสาร พ็อคเก็ตบุ๊คส์ หนังสือเรียน โดยการนำเอากระดาษที่เรียงหน้าเป็นเล่มแล้ว มาไสด้านข้างให้เป็นขุยก่อน แล้วจึง ทากาว การยึดติดจะดี เรียกว่า "ไสกาว"

2.2.3 การเข้าเล่มแบบเย็บอก หรือมุงหลังคา โดยทั่วไปจะเป็นสมุดของนักเรียน นักศึกษาหรือหนังสือที่มีจำนวนหน้าไม่เกิน 80 หน้า โดยนำเอากระดาษทั้งเล่มมาเรียงกันแล้ว พับครึ่งตามแนวตั้งจากนั้นใช้ลวดเย็บกระดาษเย็บ

2.2.4 การเข้าเล่มแบบเย็บกี่ เป็นการเย็บเล่มที่ทนทานมากที่สุด โดยทั่วไปจะเป็นพจนานุกรม ดิกชันนารี สารานุกรม เล่มใหญ่ ๆ จำนวนหน้ามาก ๆ โดยการนำเอากระดาษ ทั้งเล่มมาแยกออกเป็นส่วยย่อยหลาย ๆ ส่วน แล้วเย็บแยกแต่ละส่วนเป็นเล่มเหมือนการเย็บแบบ มุงหลังคาแต่ใช้ด้ายเย็บ จากนั้นเอาเล่มย่อย ๆ มาร้อยเป็นเล่มใหญ่อีกที แล้วจึงหุ้มด้วยปกอีกชั้น

2.3 ภาพประกอบหนังสือสามมิติ (Pop-up books)

ภาพประกอบหนังสือสามมิติ ที่ต้องการเน้นให้เกิดคุณค่าทางความงาม และความตื่นตาตื่นใจของภาพประกอบ ที่จะทำหน้าที่ในการถ่ายทอดจินตนาการออกมาเป็นรูปแบบ Pop-up เพื่อวางแนวทางในการนำเสนอตามแนวความคิด ไปจนถึงการออกแบบ การจัดวางภาพประกอบ เพื่อต้องการให้เกิดประสิทธิผลในการสื่อสารมากที่สุด วัตถุประสงค์ของการออกแบบ เพื่อมาใช้ในการสร้างสรรค์ในงานออกแบบกราฟิก

2.3.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างความโดดเด่นของสิ่งพิมพ์ ทำให้ผู้ดูหรือผู้อ่านได้รับรู้และยอมรับในรูปแบบของหนังสือ ลักษณะเด่นเฉพาะ และส่วนประกอบต่าง ๆ ในงานพิมพ์

2.3.2 เพื่อสร้างสรรค์ความสวยงามทางด้านศิลปะของสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อถึงความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและนำเสนอภาพประกอบ Pop-up เพื่อการนำเสนอที่แปลกใหม่ขึ้นมา และเน้นการสร้างคุณค่าทางความสวยงามและความโดดเด่น เป็นการพัฒนาความคิด ความรู้สึก ตลอดจนการก่อให้เกิดความงามทางจิตใจ

2.3.3 เพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้อ่านและกลุ่มเป้าหมายโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบภาพประกอบ Pop-up การจัดวาง หรือเนื้อหาภายในภาพประกอบ Pop-up ตลอดจนสีสันทัน และภาพประกอบ Pop-up ที่ปรากฏจะเป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดความสนใจและตื่นตาตื่นใจไปในขณะเดียวกัน

2.3.4 เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเกิดความง่ายในการจดจำ ภาพประกอบ Pop-up และแนวทางการออกแบบนั้นจะทำให้เกิดความชัดเจนของเนื้อหาสาระมากยิ่งขึ้น ภาพประกอบ Pop-up จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายที่ผู้จัดทำต้องการสื่อได้ง่ายยิ่งขึ้น เอกลักษณะของการออกแบบจะช่วยเน้นความทรงจำได้ดียิ่งขึ้น

2.3.5 เพื่อปกปิดความด้อยในคุณภาพของวัสดุการพิมพ์ อาจจะเป็นเหตุผลในด้านงบประมาณ หรือเรื่องของวัสดุที่มีอยู่ เป็นเหตุผลประกอบที่ทำให้สิ่งพิมพ์นั้น ด้อยความน่าสนใจลงไปบ้าง ภาพประกอบ Pop-up และการออกแบบที่ดีจะช่วยดึงดูดความสนใจและลดความสนใจเกี่ยวกับจุดด้อยลงไปได้บ้าง

2.3.6 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อความหมายของภาพประกอบ Pop-up การออกแบบและการใช้ภาพประกอบ Pop-up ที่เหมาะสมจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเข้าใจได้ง่าย ใช้เวลาน้อยนิด และเพิ่มความชัดเจนของสาระได้มากยิ่งขึ้น

2.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบพิมพ์

2.4.1 วิธีการพิมพ์ (Offset) มีดังนี้

- Sheet Offset พิมพ์กระดาษแผ่น
- Web Offset พิมพ์กระดาษม้วน

2.4.2 ขนาดของสิ่งพิมพ์ (Size) ไม่ควรให้เสียเศษ

2.4.3 จำนวนพิมพ์ (Print run)

- สีพิมพ์ 4 สี Full Color (F/C)
- สีพิเศษ Spot Color
- ขาว-ดำ Black สีเดียว (B/W)

2.4.4 ชนิดของกระดาษ เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่แปรผันตรงกับต้นทุนการพิมพ์ กระดาษที่ดีมีคุณภาพสูงจะให้งานที่ออกมาดูดี สวยงามและคงทน แต่ก็ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นตามไปด้วย เหมาะกับงานที่ต้องการความประณีตสูง เก็บไว้ใช้งานได้นาน กระดาษคุณภาพรองลงมา อาจจะใช้สำหรับงานที่ไม่ต้องการความสวยงามมาก หรือไม่ต้องการเก็บไว้นาน เช่น โบปลิวหรือหนังสือพิมพ์ นอกเหนือจากกระบวนการพิมพ์ที่มีสีส่นสดใสสวยงามแล้ว ครีเอทีฟ ดิจิตอล ปริ้นท์ (Creative Digital Print) ยังมีบริการที่ทำให้งานปริ้นท์หรืองานพิมพ์ของคุณสวยงาม น่าสนใจ และสมบุรณ์ยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นชนิดของกระดาษที่ใช้ในงานพิมพ์

- กระดาษอาร์ต (Art Paper) กระดาษชนิดนี้เนื้อจะแน่น ผิวเรียบ เหมาะสำหรับงานพิมพ์สีสี่ เช่น โปสเตอร์ โบรชัวร์ ปกวารสาร ฯลฯ มีให้เลือกหลายแบบ ได้แก่กระดาษอาร์ตมัน เนื้อกระดาษเรียบ เป็นมันเงา พิมพ์งานได้ใกล้เคียงกับสีจริง สามารถเคลือบเงาได้ดี ความหนาของกระดาษ มีดังนี้ 85 แกรม, 90 แกรม, 100 แกรม, 105 แกรม, 120 แกรม, 130 แกรม, 140 แกรม, 160 แกรมกระดาษอาร์ตด้าน เนื้อกระดาษเรียบ แต่เนื้อไม่มัน พิมพ์งานสีจะซีดลงเล็กน้อย แต่ดูหรู ความหนาของกระดาษมีดังนี้ คือ 85 แกรม 90 แกรม 100 แกรม 105 แกรม 120 แกรม 130 แกรม 140 แกรม 160 แกรม กระดาษอาร์ตการ์ด 2 หน้า เป็นกระดาษอาร์ตที่หนา ตั้งแต่ 190 แกรมขึ้นไป เหมาะสำหรับพิมพ์งานโปสเตอร์ โปสการ์ด ปกหนังสือ หรืองานต่าง ๆ ที่ต้องการความหนากระดาษอาร์ตการ์ด 1 หน้า เป็นกระดาษอาร์ตที่มีความแกร่งกว่ากระดาษอาร์ตการ์ด 2 หน้า หนาตั้งแต่ 190 แกรมขึ้นไป เหมาะสำหรับพิมพ์งานที่ต้องการพิมพ์แค่หน้าเดียว เช่น กล่องบรรจุสินค้าต่าง ๆ โปสเตอร์ โปสการ์ด ปกหนังสือ เป็นต้น

- กระดาษเคลือบผิว (Coated Paper) โดยทั่ว ๆ ไปมักจะเรียกกันว่ากระดาษอาร์ต มีเนื้อกระดาษที่ขาวและผิวเรียบ เนื่องจากถูกเคลือบด้วยสารเคลือบผิว ทำให้ผิว

มีความเรียบสามารถรับหมึกได้ดี ทำให้การพิมพ์มีความคมชัดได้ดี การเคลือบผิวมีทั้งชนิดมัน และเคลือบผิวด้าน กระดาษอาร์ตมันที่มีการผลิตจำหน่ายมากในท้องตลาดจะมีความหนาตั้งแต่ 80 กรัม จนถึงขนาด 350 กรัมต่อตารางเมตร และมีการเคลือบผิวหน้าเดียวและการเคลือบผิวทั้งสองหน้า

- กระดาษไม่เคลือบผิว (Uncoated Paper) การที่กระดาษประเภทนี้ไม่ได้มีการเคลือบสารเคมีที่ผิว จึงทำให้ผิวของกระดาษมีความเรียบน้อยกว่ากระดาษที่มีการเคลือบผิว มีการผลิตกระดาษประเภทนี้จำนวนมากมายหลายชนิด แตกต่างกันไปตามวิธีการผลิต

- กระดาษแอร์เมลล์ นิยมใช้เป็นกระดาษจดหมาย และงานสิ่งพิมพ์บางประเภทมีขนาดบาง มีความหนาประมาณ 28 - 32 กรัมต่อตารางเมตร ปัจจุบันมีการผลิตกระดาษแอร์เมลล์หลายแบบ สวยงามให้เลือกใช้ได้อย่างกว้างขวาง

- กระดาษปรู๊ฟ เป็นกระดาษที่มีราคาถูก เนื้อกระดาษสีไม่ขาวเหมือนกระดาษปอนด์ เมื่อเก็บไว้นาน ๆ สีจะค่อย ๆ เหลือง เข้มขึ้น และจะกรอบแตกในระยะหลัง

- กระดาษปอนด์ เป็นกระดาษที่มีเนื้อสีขาว เก็บไว้นาน ๆ เนื้อกระดาษจะไม่เหลืองเหมือนกับกระดาษอาร์ต สามารถเก็บไว้ได้นาน เนื้อกระดาษจะไม่กรอบ นิยมใช้กระดาษปอนด์ในการพิมพ์หนังสือหรือสิ่งพิมพ์ทั่วไปที่ต้องการเนื้อกระดาษสีขาว มีขนาดที่นิยมใช้คือ ขนาด 60 - 80 กรัมต่อตารางเมตร

- กระดาษกล่อง (Box Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อปด และมักนำเยื่อจากกระดาษใช้แล้วมาผสม มีคลายเป็นทางเทาหรือน้ำตาล ผิวด้านหนึ่งมักจะประกบด้วยชั้นของกระดาษขาวซึ่งอาจมีผิวเคลือบมันหรือไม่ก็ได้ เพื่อความสวยงาม และพิมพ์ภาพลงไปได้ หากเป็นกระดาษไม่เคลือบ จะเรียกระดาษกล่องขาว หากเป็นกระดาษเคลือบผิวมัน จะเรียกระดาษกล่องแป้ง น้ำหนักกระดาษกล่องอยู่ระหว่าง 180 - 600 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับทำสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ เช่น กล่อง ป้ายแข็ง ฯลฯ

- กระดาษแข็ง (Hard Board) เป็นกระดาษหลายชั้นแข็งหนาทำจากเยื่อไม้ปดและเยื่อกระดาษเก่า มีผิวขรุขระสีคล้ำ มีคำเรียกระดาษชนิดนี้เรียกว่า กระดาษจั่วปัง น้ำหนักมีตั้งแต่ 430 กรัม/ตารางเมตรขึ้นไป ใช้ทำปกในหนังสือ ฐานปฏิทิน บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ

- กระดาษแฟนซี (Fancy Paper) เป็นคำเรียกโดยรวมสำหรับกระดาษที่มีรูปร่างลักษณะของเนื้อและผิว กระดาษที่ต่างจากกระดาษใช้งานทั่วไป บางชนิดมีการผสมเยื่อที่ต่างออกไป บางชนิดมีผิวเป็นลายตามแบบบนลูกกลิ้ง หรือตะแกรงที่กดทับในขั้นตอนการผลิต

มีสีสันให้เลือกหลากหลาย มีทั้งกระดาษบางและหนา ประโยชน์สำหรับกระดาษชนิดนี้สามารถนำไปใช้แทนกระดาษที่ใช้อยู่ทั่วไป ตั้งแต่นามบัตร หัวจดหมาย ไปจนถึงกล่องบรรจุภัณฑ์

- กระดาษการ์ด เป็นกระดาษที่มีความแข็งกว่ากระดาษทั่วไป จะมีขนาดความหนาตั้งแต่ 100 กรัม/ตารางเมตรขึ้นไป มีผิวกระดาษที่มีความละเอียดเรียบ เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรงทนทานมากกว่ากระดาษธรรมดา เช่น ปกหนังสือ โปสเตอร์โฆษณา แผ่นพับ ทำกล่องบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น สามารถเลือกใช้ขนาดความหนาได้ตามต้องการ

2.4.5 ระบบการพิมพ์ ปัจจุบันการพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ประเภทต่าง ๆ มีรูปแบบมากมายหลายแบบหลายวิธีการ การพิมพ์แต่ละแบบแต่ละวิธีก็มีกระบวนการข้อดี ข้อจำกัด หรือข้อบกพร่อง ตลอดจนความเหมาะสมกับประเภทของสิ่งพิมพ์ที่แตกต่างกันออกไป การออกแบบต้นแบบจึงต้องให้เหมาะกับกระบวนการพิมพ์นั้น ๆ ด้วย

- ขนาดพิมพ์เครื่องพิมพ์ในระบบออฟเซ็ทแบบป้อนแผ่นมีขนาดต่างกัน ซึ่งยังผลให้ต้องตัดเจียนกระดาษที่ส่งเข้ามาให้เหมาะ เครื่องพิมพ์แต่ละเครื่อง ก่อนที่จะนำมาพิมพ์งาน ขนาดของเครื่องพิมพ์จะเรียกตามขนาดกระดาษใหญ่ที่สุดที่สามารถเข้าเครื่องได้ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้ ขนาดตัดหนึ่ง พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 35 x 49 นิ้ว ขนาดตัดสอง พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 25 x 36 นิ้ว ขนาดตัดสองพิเศษ พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 28 x 41 นิ้ว ขนาดตัดสามพิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 21 x 31 นิ้ว ขนาดตัด พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 18 x 25.5 นิ้ว ขนาดตัดสี่พิเศษ พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 21 x 28 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีเครื่องพิมพ์ขนาดเล็ก คือ ขนาดตัดห้า ขนาดตัดแปด ขนาดตัดสิบเอ็ด หรือเล็กกว่านั้น เครื่องพิมพ์ในระบบออฟเซ็ทแบบป้อนม้วน จะวัดขนาดด้วยข้อจำกัดของเส้นรอบวงของโรงพิมพ์ โดยมีขนาด ด้านเข้าเครื่องตายตัว ส่วนด้านขวางเครื่องสามารถปรับความกว้างได้ ส่วนใหญ่เครื่องพิมพ์ที่มีอยู่จะมีขนาดด้านเข้าเครื่อง จะมี 21 นิ้ว กับ 24 นิ้ว ในการออกแบบสิ่งพิมพ์ให้คำนึงถึงชิ้นงานเทียบกับแผ่นพิมพ์เพื่อเป็นการประหยัดและไม่ให้เกิดการเสียหายกระดาษ สำหรับการพิมพ์บนเครื่องพิมพ์แบบป้อนแผ่นให้นำชิ้นงานมาวางลงในกระดาษขนาดพิมพ์ ซึ่งถูกตัดแบ่งมาจากขนาดมาตรฐานต่าง ๆ (เช่น ขนาด 31 x 43 นิ้ว เข้าเครื่องตัด ต้องแบ่งสี่ส่วนได้แผ่นพิมพ์ขนาด 15.5 x 21.5 นิ้ว) ว่ามีการเสียหายมากน้อยเพียงใด แต่ทั้งนี้ต้องไม่วางชิดจนเกินไป ให้มีการเว้นช่องว่างระหว่างชิ้นงานไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร และเว้นระยะห่างของชิ้นงานจากขอบกระดาษด้านยาวด้านหนึ่งไม่ต่ำกว่า 20 มิลลิเมตร ส่วนด้านที่เหลือไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร

- การพิมพ์จากแม่พิมพ์พื้นราบ (Plane or pantographic printing, or Offset lithography) การพิมพ์แบบนี้เรียกกันทั่วไปว่า การพิมพ์ออฟเซ็ท ซึ่งมีพัฒนาการมาจาก

การพิมพ์เห็นในสมัยโบราณนั่นเอง ดังจะเห็นได้จากคำว่า Lithography ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แปลว่า การเขียนบนหิน การพิมพ์แบบนี้ค้นพบโดย Alois Senefelder ชาวเยอรมัน ในปีพ.ศ.2339 โดยค้นพบหลักฐานของการพิมพ์แบบนี้ที่ว่า น้ำและไขมันรวมตัวกัน หลังจากการค้นพบของเขาก็มีการใช้หินปูนเป็นแม่พิมพ์ในการพิมพ์ โดยวาดหรือถ่ายแบบที่จะพิมพ์ลงบนหินด้วยหมึกที่มีไขมันอยู่ แล้วเอาน้ำทาแผ่นหิน น้ำจะจับอยู่เฉพาะส่วนที่ไม่มีไขมันอยู่ แล้วก็เอามึกที่จะพิมพ์ไปทา ซึ่งหมึกจะติดเฉพาะส่วนที่จะพิมพ์ เมื่อเอากะดาษมากดทับบนแผ่นแม่พิมพ์หินนั้น หมึกจะถ่ายทอดมาติดบนกระดาษได้สิ่งที่ต้องการพิมพ์

- การพิมพ์ออฟเซตด้วยเครื่องสมัยปัจจุบันนี้นั้น ลูกกลิ้งชุดหนึ่งจะทาน้ำ และอีกชุดหนึ่งจะทาหมึกบนแม่พิมพ์ที่เป็นโลหะจำพวกสังกะสีหรืออลูมิเนียมที่มีวนรอบลูกไม้และในเครื่องขนาดเล็กได้ มีผู้สามารถคิดทำแม่พิมพ์ด้วยกระดาษหรือพลาสติกให้แทนโลหะได้ หมึกพิมพ์จะถ่ายจากแม่พิมพ์ไปยังลูกไม้หรือลูกกลิ้งยาง แล้วต่อจากนั้น หมึกบนลูกยางที่เป็นตัวหนังสือและ/หรือภาพจะถ่ายทอด (Offset) ไปติดบนกระดาษหรือวัสดุที่จะใช้พิมพ์โดยการกดของลูกไม้กดพิมพ์ ดังนั้นตัวหนังสือ ภาพและสิ่งที่จะพิมพ์บนแม่พิมพ์ จึงเป็นลักษณะที่อ่านดูได้ปกติ ไม่กลับขวาเป็นซ้าย ซ้ายเป็นขวาเหมือนแม่พิมพ์หินธรรมดา

- การพิมพ์ออฟเซต เป็นวิธีพิมพ์ที่นิยมใช้แพร่หลายมากในปัจจุบัน เพราะสามารถพิมพ์ได้ชัดเจน สวยงาม ต้นทุนไม่สูง ถ้าพิมพ์จำนวนมาก นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ได้รวดเร็ว บางแท่นมีหน่วยสี สำหรับพิมพ์สีหลายหน่วยติดต่อกันไปในเครื่องเดียว และพิมพ์ได้สองด้านพร้อมกันก็มี

- การพิมพ์จากแม่พิมพ์ลายฉลุหรือแม่พิมพ์สกรีน (Stencil or Screen Printing) กระบวนการของการพิมพ์แบบนี้เป็นการพิมพ์แบบพื้นฐานง่าย ๆ ซึ่งน่าจะเป็นการพิมพ์แบบเก่าแก่ที่สุด เชื่อกันว่าชาวจีนและชาวอียิปต์เป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์แบบนี้ ถึงแม้การพิมพ์แบบนี้ในปัจจุบันจะเป็นกระบวนการที่ญี่ปุ่นใช้ในสมัยโบราณ แซมมวล จอห์นสัน เป็นผู้จดลิขสิทธิ์กระบวนการพิมพ์แบบนี้ในประเทศอังกฤษ เมื่อ พ.ศ.2450 จอห์น ฟิลล์เวอร์ แห่งซานฟรานซิสโก เป็นผู้คิดกระบวนการพิมพ์สอดสีด้วยวิธีนี้ได้ วิธีการพิมพ์แบบนี้เป็นวิธีง่าย ๆ ใช้ที่รัดหรือแผ่นหมึกให้ทะลุผ่านส่วนที่เป็นลายฉลุหรือสกรีนลงไปติดบนกระดาษหรือวัสดุที่ใช้พิมพ์ แม่พิมพ์อาจยึดติดอยู่กับกรอบหรือในเครื่องพิมพ์ และแม่พิมพ์นั้นอาจจะฉลุหรือปรุด้วยมือระบายสีลงบนสกรีน หรือใช้กรรมวิธีอัดภาพแบบอัดภาพถ่ายลงบนแม่พิมพ์ การพิมพ์แบบนี้ที่เห็นอยู่ทั่วไปคือ การพิมพ์โรเนียว การพ่นสีตัวหนังสือหรือภาพผ่านแม่พิมพ์ที่ฉลุและการพิมพ์ที่เรียกทั่วไปว่า ซิลค์สกรีน ก็เป็นวิธีการพิมพ์แบบนี้ทั้งสิ้น นอกเหนือจากการพิมพ์แบบต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้นนั้น ยังมีการ

พิมพ์แบบอื่น ๆ อีกหลายแบบ การพิมพ์แต่ละแบบก็มีวิธีการ กระบวนการ เทคนิค ตลอดจนหลักการที่แตกต่างกันออกไป

- เดสก์ทอป พับลิชิ่ง (Desktop Publishing DTP) ก็คือ การใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ร่วมกับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ในการผลิตสิ่งพิมพ์ซึ่งกลายเป็นระบบการผลิตสิ่งพิมพ์ที่ถูกกว่า รวดเร็วกว่ากระบวนการเรียงพิมพ์ ตัดปะ และการจัดหน้าซึ่งคงยังเป็นวิธีการที่ยังใช้กันอยู่ในวงการพิมพ์ในปัจจุบัน ระบบการพิมพ์ ปัจจุบันการพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ประเภทต่าง ๆ มีรูปแบบมากมายหลายแบบหลายวิธีการ การพิมพ์แต่ละแบบแต่ละวิธีก็มีกระบวนการข้อดี ข้อจำกัด หรือข้อบกพร่อง ตลอดจนความเหมาะสมกับประเภทของสิ่งพิมพ์ที่แตกต่างกันออกไป การออกแบบต้นแบบจึงต้องให้เหมาะกับกระบวนการพิมพ์นั้น ๆ ด้วย

2.4.6 ความหนาของกระดาษและการนำไปใช้

- กระดาษอาร์ตใช้พิมพ์เป็นเนื้อในหนังสือ ขนาด 80 - 120 กรัม/ตารางเมตร ใช้พิมพ์โปสเตอร์ ขนาด 120 - 210 กรัม/ตารางเมตร ใช้พิมพ์แผ่นพับขนาด 120 - 160 กรัม/ตารางเมตร ใช้พิมพ์เป็นปกขนาด 140 - 280 กรัม/ตารางเมตร

- กระดาษแอร์เมล ใช้พิมพ์จดหมาย ขนาด 28 - 30 กรัม/ตารางเมตร

- กระดาษปรู๊ฟ ใช้พิมพ์เป็นเนื้อในหนังสือหรือหนังสือพิมพ์ ขนาด 48 กรัม/ตารางเมตร

- กระดาษปอนด์ เป็นกระดาษเนื้อเรียบสีขาว ความหนากระดาษที่นิยมใช้พิมพ์หนังสืออยู่ที่ 70-100 แกรม นิยมใช้พิมพ์งานสีเดียว หรือพิมพ์สี่สีก็ได้ แต่ไม่สวยเท่ากระดาษอาร์ต สามารถเขียนได้ง่ายกว่าทั้งปากกาและดินสอ เหมาะสำหรับพิมพ์เนื้อในหนังสือ หรือกระดาษหัวจดหมาย

- กระดาษการ์ด มีความหนาตั้งแต่ 100 กรัม ต่อ ตารางเมตรขึ้นไป ใช้พิมพ์เป็นปกหนังสือโปสเตอร์ แผ่นพับ เช่นเดียวกับกระดาษอาร์ต

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังมีกระดาษที่ผลิตจากต่างประเทศอีกหลายประเภทหลายชนิด ให้เลือกใช้ตามความพึงพอใจ เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพและความหลากหลายของกระดาษต่าง ๆ มีผลิตจำหน่ายมากมาย มีคุณภาพสูง สวยงาม เนื้อเหนียว และราคาจำหน่ายกระดาษแพงมาก แต่ก็ได้รับความนิยมอย่างดีในวงการธุรกิจและนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ นอกเหนือจากที่แบ่งตามประเภทกระดาษแล้ว ยังมีกระดาษอีกกลุ่มหนึ่ง คือ กระดาษสำหรับทำงานศิลปะ ซึ่งศิลปินแบบและนักออกแบบนิยมนำมาใช้สร้างสรรค์งานอย่างอิสระเต็มที่ตามลักษณะงานหรือตามเทคนิควิธี

การสร้างสรรค์ ได้แก่ กระดาษสำหรับระบายสีน้ำ หรือสีโปสเตอร์ กระดาษสำหรับวาดรูปด้วยดินสอ
หรือกระดาษสำหรับใช้เขียนด้วยหมึก

2.4.7 ขนาดของสิ่งพิมพ์

- มาตรฐาน A

A0 841 x 1189 มม	หรือ	33.11 x 46.81 นิ้ว
A1 594 x 841 มม	หรือ	23.39 x 33.11 นิ้ว
A2 420 x 594 มม	หรือ	16.54 x 23.39 นิ้ว
A3 297 x 420 มม	หรือ	11.69 x 16.54 นิ้ว
A4 210 x 297 มม	หรือ	8.27 x 11.69 นิ้ว
A5 148 x 210 มม	หรือ	5.83 x 8.27 นิ้ว
A6 105 x 148 มม	หรือ	4.13 x 5.83 นิ้ว
A7 74 x 105 มม	หรือ	2.91 x 4.13 นิ้ว
A8 52 x 74 มม	หรือ	2.05 x 2.91 นิ้ว
A9 37 x 52 มม	หรือ	1.46 x 2.05 นิ้ว
A10 26 x 37 มม	หรือ	1.02 x 1.46 นิ้ว

- มาตรฐาน B

B0 1000 x 1414 มม	หรือ	39.37 x 55.67 นิ้ว
B1 707 x 1000 มม	หรือ	27.83 x 39.37 นิ้ว
B2 500 x 707 มม	หรือ	19.68 x 27.83 นิ้ว
B3 353 x 500 มม	หรือ	13.90 x 19.68 นิ้ว
B4 250 x 353 มม	หรือ	9.8 x 13.90 นิ้ว
B5 176 x 250 มม	หรือ	6.93 x 9.84 นิ้ว
B6 125 x 176 มม	หรือ	4.92 x 6.93 นิ้ว
B7 88 x 125 มม	หรือ	3.46 x 4.92 นิ้ว
B8 62 x 88 มม	หรือ	2.44 x 3.46 นิ้ว
B9 44 x 62 มม	หรือ	1.73 x 2.44 นิ้ว
B10 31 x 44 มม	หรือ	1.22 x 1.73 นิ้ว

- มาตรฐาน C

C3 324 x 458 มม	หรือ	12.76 x 18.03 นิ้ว
C4 229 x 324 มม	หรือ	9.02 x 12.76 นิ้ว
C5 162 x 229 มม	หรือ	6.38 x 9.02 นิ้ว
C6 114 x 162 มม	หรือ	4.49 x 6.38 นิ้ว
C7 81 x 114 มม	หรือ	3.19 x 4.49 นิ้ว
DL 110 x 220 มม	หรือ	4.33 x 8.66 นิ้ว

3. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบกราฟิก

3.1 โปรแกรม Adobe Illustrator

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพประกอบ ที่มีลักษณะเป็นลายเส้นหรือเวกเตอร์และยังสามารถรวมภาพกราฟิกที่แตกต่างกัน ระหว่างเวกเตอร์และบิตแม็พให้เป็นงานกราฟิกที่มีทั้งภาพเป็นเส้นที่คมชัดและมีเอฟเฟกต์สีเส้นสวยงาม หรือมีความแปลกใหม่ร่วมกันได้ Adobe Illustrator สามารถสร้างโดยเริ่มต้นจาก หน้ากระดาษเปล่าแล้วเขียนภาพลงใน Adobe Illustrator จะมีทั้งฟุ้งกัน ดินสอและอุปกรณ์การวาดภาพอื่น ๆ อีกมากมาย ในการสร้างสรรค์งานกราฟิก

3.1.1 จุดเด่นของโปรแกรม Adobe Illustrator

- ปรับปรุง Wmf หรือ Clipart ของ Windows ได้
 - สร้าง Logo และแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ง่าย
 - ใช้สร้างภาพแบบ Vector ได้
 - วาด และแก้ไขเส้นโค้งได้สมบูรณ์แบบ
 - ไม่มีปัญหาในเรื่องของการส่งไฟล์งาน ความคมชัดของภาพ ถึงแม้ว่า จะต้องมีการปรับขนาดอาร์ตเวิร์กให้ใหญ่กว่าเดิมหลายสิบเท่าก็ตาม ก็ยังไม่มีปัญหาใด เพราะภาพที่ได้จากโปรแกรม Adobe Illustrator เป็นภาพประเภท Vector format ย่อขยายเท่าไรก็ยังคมชัด
 - สะดวกสบายด้วยขนาดไฟล์ที่เล็กมาก เรียกว่าถ้าไม่มีการฝังไฟล์ภาพลงในไฟล์งาน แล้วสามารถบันทึกใส่แผ่นก๊อปปี้ได้สบาย หรือจะส่งงานทางอีเมลก็ยังสามารถ
- ไม่มีปัญหาเช่นกันในเรื่องของการทำงาน โปรแกรม Adobe Illustrator ก็มีเครื่องมือวาดภาพที่หลากหลาย ใช้วาดภาพได้ตั้งแต่เรียบง่ายจนถึงซับซ้อน เป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ นักออกแบบทั้งหลายได้อย่างครบถ้วน

3.2 ภาพกราฟิก

ภาพกราฟิก คือ ภาพที่ผ่านการตกแต่งด้วยโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ อาจเป็นภาพที่ถูกวาดขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการนำภาพถ่ายมาทำการรีทัชตัดต่อบนเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ โดยใช้โปรแกรมกราฟิกมาเป็นตัวสร้างสรรค์จนได้ภาพที่สมบูรณ์ เช่น โปรแกรม Illustrator, CorelDraw, Paint Shop Pro และ Photoshop CS เป็นต้น คุณค่าและความสำคัญของงานกราฟิกเน้นในการสื่อสารด้วยศิลปะระหว่างผู้สร้าง กับผู้รับ ผู้ดู ผู้เห็น ดังนั้น คุณค่าของงานกราฟิกก็จะเกี่ยวข้องกับผลระหว่างผู้สร้างและผู้รับด้วยเช่นกัน คือ เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมาย สร้างระบบการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจ น่าสนใจ ประทับใจ และความเชื่อถือได้ของผลงาน สร้างความคิดสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ โดยการประยุกต์ความคิดจากผลงานเดิม สร้างอาชีพและรายได้ ได้แนวคิดที่ดี มองโลกในแง่ดี เห็นความสวยงามของชีวิต จรรโลงความดีงามในจิตใจของมนุษย์ให้สืบต่อไปจากงานกราฟิกเน้นในการสื่อสารด้วยศิลปะระหว่างผู้สร้างกับผู้รับ ผู้ดู ผู้เห็น ดังนั้น งานกราฟิกจึงมีความสำคัญ ช่วยสรุปความคิดจินตนาการออกมาเป็นข้อมูลที่สื่อสารได้ง่าย สร้างระบบการถ่ายทอดที่มีความเด่นชัด แปลความหมายได้รวดเร็ว ช่วยสร้างสรรค์นวัตกรรมประดิษฐ์ใหม่และมีประโยชน์ต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ สร้างระบบการเรียนรู้ สร้างแนวคิดใหม่ ๆ สร้างค่านิยมทางความคิดที่งดงาม สร้างความเจริญก้าวหน้าให้ธุรกิจสังคม

3.2.1 ภาพกราฟิก เกิดจากการทำงานของโหมดสี RGB ซึ่งประกอบด้วย สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) โดยใช้หลักการยิงประจุไฟฟ้าให้เกิดการเปล่งแสงของสีทั้ง 3 สี มาผสมกันทำให้เกิดเป็นจุดสีเล็ก ๆ ที่เรียกว่า พิกเซล (Pixel) โดยพิกเซลจะมีหลากหลายสี เมื่อนำมาวางต่อกันจะเกิดเป็นรูปภาพ

3.2.2 ชนิดของรูปภาพกราฟิกที่ปรากฏบนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกตามลักษณะการจัดเก็บข้อมูลได้ 2 ชนิดด้วยกันคือ รูปภาพแบบ Bitmap (บิตแมป) และรูปภาพแบบเวกเตอร์ (Vector)

3.2.3 ภาพกราฟิกแบบ Raster หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แบบ Bitmap เป็นภาพกราฟิกที่เกิดจากการเรียงตัวของจุดสีเหลี่ยมเล็ก ๆ หลากหลายสี ที่เรียกว่า พิกเซล ในการสร้างภาพกราฟิกแบบ Raster จะต้องกำหนดจำนวนพิกเซลให้กับภาพที่ต้องการสร้าง ถ้ากำหนดจำนวนพิกเซลน้อย เมื่อขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะทำให้มองเห็นภาพเป็นจุดสีเหลี่ยมเล็ก ๆ หรือถ้ากำหนดจำนวนพิกเซลมาก ก็จะทำให้แฟ้มภาพมีขนาดใหญ่ ดังนั้นการกำหนดจำนวนพิกเซลจึงควรกำหนดให้เหมาะสมกับงานที่จะสร้าง เช่น งานที่มีความละเอียดน้อย หรือภาพสำหรับเว็บไซต์ ควรกำหนดพิกเซลประมาณ 72 ppi (pixel/inch คือ จำนวนพิกเซลใน 1 ตารางนิ้ว)

แต่ถ้าเป็นงานแบบพิมพ์ เช่น นิตยสาร ปกหนังสือ โปสเตอร์ขนาดใหญ่ จะกำหนดประมาณ 300 - 350 ppi เป็นต้น ข้อดีของภาพกราฟิกแบบ Raster คือ สามารถปรับแต่งสี ตกแต่งภาพได้ง่ายและสวยงาม ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างภาพกราฟิกแบบ Raster คือ Photoshop, Paint เป็นต้น แฟ้มภาพกราฟิกแบบ Raster (Bitmap) และคุณลักษณะของแฟ้มภาพกราฟิก นามสกุลที่ใช้เก็บแฟ้มภาพกราฟิกแบบ Raster มีหลายนามสกุล เช่น .BMP .DIB .JPG .JPEG .GIF .TIFF .TIF .PCX .MSP .PCD .PCT .FPX .IMG .MAC .MSP และ .TGA เป็นต้น ซึ่งลักษณะของแฟ้มภาพจะแตกต่างกันออกไป .JPG .JPEG .GIF ใช้สำหรับรูปภาพทั่วไป งานเว็บเพจ และงานที่มีความจำกัดด้านพื้นที่ โปรแกรมที่ใช้สร้างคือ Photoshop, Paint Shop Pro, Illustrator เป็นต้น .TIF .TIFF เหมาะสำหรับงานด้านนิตยสาร เพราะมีความละเอียดของภาพสูง โปรแกรมที่ใช้สร้างคือ Photoshop เป็นต้น .BMP .DIB เป็นไฟล์มาตรฐานของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โปรแกรมที่ใช้สร้างคือ Paint Shop Pro, Paint PCX เป็นไฟล์ดั้งเดิมของโปรแกรมแก้ไขภาพแบบบิตแมป ไม่มีโมเดลเกรย์สเกล ใช้กับภาพทั่วไป โปรแกรมที่สร้างคือ CorelDraw, Paintbrush, Illustrator เป็นต้น

3.2.4 ภาพกราฟิกแบบ Vector เป็นภาพกราฟิกที่เกิดจากการอ้างอิงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ หรือการคำนวณ ซึ่งภาพจะมีความเป็นอิสระต่อกัน โดยแยกชิ้นส่วนของภาพทั้งหมดออกเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง รูปทรง เมื่อมีการขยายภาพความละเอียดของภาพจะไม่ลดลง แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแบบ Raster ภาพกราฟิกแบบ Vector นิยมใช้เพื่องานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน และการออกแบบต่าง ๆ เช่น การออกแบบรถยนต์ การออกแบบอาคาร การสร้างการ์ตูน เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้สร้างภาพแบบ Vector คือ โปรแกรม Illustrator, CorelDraw, 3Ds Max แต่อุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลภาพ เช่น จอคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ จะเป็นการแสดงผลภาพแบบ Raster นามสกุลที่ใช้เก็บแฟ้มภาพกราฟิกแบบ Vector มีหลายนามสกุล เช่น .EPS .WMF .CDR .AI .CGM .DRW .PLT .DXF .PIC และ .PGL เป็นต้น ซึ่งลักษณะของแฟ้มภาพจะแตกต่างกันออกไป .AI .EPS ใช้สำหรับงานที่ต้องการความละเอียดของภาพมาก เช่น การสร้างการ์ตูน การสร้างโลโก้ เป็นต้น โปรแกรมที่ใช้สร้าง Illustrator .WMF เป็นไฟล์มาตรฐานของโปรแกรม Microsoft Office โปรแกรมที่ใช้สร้างคือ CorelDraw

3.3 การออกแบบกราฟิก

การใช้ความคิดและสามัญสำนึกในการทำงานที่ได้วางแผนไว้ให้ได้ตามความคาดหวังอย่างสมบูรณ์ การถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นโครงสร้างระเบียบแบบแผนต่าง ๆ ทางทัศนศาสตร์ลักษณะเป็นการออกแบบเพื่อให้อ่าน เช่น ออกแบบหนังสือ นิตยสารโฆษณา หีบห่อ แผ่นพับ

ป้ายภาพยนตร์ โทรทัศน์ โปสเตอร์ นิทรรศการ องค์ประกอบในการออกแบบงานกราฟิก ส่วนสำคัญที่จะสร้างสรรค์ความสุนทรีย์บนงานออกแบบ มีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ

3.3.1 อักษรและตัวพิมพ์ ตัวอักษรจะทำหน้าที่เป็นส่วนแจกแจงรายละเอียดของ ข้อมูล สารที่ต้องการนำเสนอด้วยรูปแบบและการจัดวางตำแหน่งอย่างสวยงาม มีความชัดเจน การออกแบบ การเลือกแบบตลอดจนการกำหนดรูปแบบของตัวอักษรที่จะนำมาใช้ ต้องมีลักษณะโดดเด่น อ่านง่าย สวยงาม น่าสนใจ ลักษณะที่แตกต่างของตัวอักษร จึงต้องกำหนดตามสภาวะ การนำไปใช้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นหัวเรื่องหรือชื่อสินค้า จะต้องเน้นความเด่น ของรูปแบบมากที่สุดและส่วนที่เป็นข้อความหรือเนื้อหา ที่ต้องการแสดงรายละเอียดต่าง ๆ นิยมใช้ ตัวอักษรที่มีรูปแบบเรียบง่ายสะดวกในการอ่านมากที่สุด ในการเลือกใช้ตัวอักษร ให้มีความเหมาะสมกับงานที่ออกแบบ ผู้ออกแบบควรได้พิจารณาถึงรูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร รูปร่างลักษณะของตัวอักษร การกำหนดระยะห่างและพื้นที่ว่าง การกำหนดสี และการจัดวาง ตำแหน่งให้มีความสมดุลเหมาะสม

3.3.2 ภาพและส่วนประกอบตกแต่งภาพที่ต้องการเน้นให้เกิดคุณค่าทางความ งาม ซึ่งจะทำหน้าที่ในการถ่ายทอดจินตนาการออกมาเป็นรูปแบบ และนำเสนอแนวคิดให้เป็นรูป ธรรมดาตามความคิดของตน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการสื่อสารมากที่สุด งานออกแบบที่ดีควร นำภาพมาใช้ให้เหมาะสมกับโอกาสและหน้าที่อย่างกลมกลืนคือ เมื่อต้องการดึงดูดความสนใจ การใช้ประกอบการอธิบายความรู้ การคำอธิบายความคิดรวบยอด การอ้างอิงสิ่งที่ปรากฏขึ้นจริง และการใช้ประกอบข้อมูลทางสถิติ

3.3.3 คุณค่าและความสำคัญของการออกแบบงานกราฟิกงานกราฟิกที่ดีจะต้อง ทำให้เห็นถึงความคิดในการออกแบบเป็นเลิศ มีคุณค่าและความสำคัญในตัวเองที่แสดงออกได้ ดังนี้ เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ถูกต้องและชัดเจน สามารถ ทำหน้าที่เป็นสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ช่วยทำให้งานเกิดความน่าสนใจ ประทับใจ และน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น ให้เกิดการกระตุ้นทางความคิด และการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ช่วยสร้างสรรค์งานสัญลักษณ์ทางสังคม และพัฒนาระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.3.4 ประเภทของงานออกแบบกราฟิก การออกแบบงานกราฟิกใด ๆ ย่อมมี วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่แตกต่างกันไป ลักษณะเฉพาะงานหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ของงานและ วิธีการดำเนินงาน ต้องสอดคล้องกับปัจจัยทุกด้าน ในการสร้างงานออกแบบจึงควรศึกษา ถึงองค์ประกอบสำคัญหลาย ๆ ด้าน แนวทางในการคิดงานกราฟิกจะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะ ของสื่อต่าง ๆ

3.3.5 งานกราฟิกบนสื่อโฆษณาสิ่งพิมพ์ สื่อโฆษณามีหลายประเภทโดยเฉพาะสื่อทางด้านสิ่งพิมพ์ ปัจจุบันวงการธุรกิจนิยมใช้สื่อประเภทนี้กันค่อนข้างสูง เพื่อช่วยส่งเสริมการขาย เพิ่มการตลาด หรือในบางที่ก็ใช้เป็นตัวขายสินค้าก็มี วิธีในการสร้างสรรค์สื่อสิ่งพิมพ์มีมากมาย และตัวสื่อสิ่งพิมพ์โฆษณาเอง ก็มีการพัฒนาตัวเองให้ทันกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เข้ามา จึงช่วยส่งเสริมแนวทางในการออกแบบงานกราฟิกและเทคนิคในการออกแบบได้เป็นอย่างดี สื่อโฆษณาส่งพิมพ์นี้ก็ได้ยุ่งยากเหมือนแต่ก่อน สื่อโฆษณาที่ใช้กันมากและเป็นเรื่องรูปแบบการออกแบบสื่อที่น่าสนใจ ได้แก่ แผ่นป้ายโฆษณา (Poster) แผ่นป้ายโฆษณานี้เป็นสื่อที่มีบทบาทอย่างมากในการประชาสัมพันธ์ เพราะเป็นสื่อที่สามารถเผยแพร่ได้สะดวก กว้างขวางและสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ทุกพื้นที่ สื่อสารกับผู้บริโภคได้ทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับการศึกษา มีความยืดหยุ่นในตัวของสื่อได้เป็นอย่างดี แผ่นป้ายโฆษณาสามารถนำเสนอข้อมูลรายละเอียดได้มากพอสมควรผลิตง่าย ใช้สะดวก จึงเป็นที่นิยมตลอดมา การออกแบบแผ่นป้ายโฆษณา

4. หลักการออกแบบภาพประกอบ

ภาพประกอบในสื่อ ได้แก่ รูปภาพจากการวาดเขียน ระบายสี จากการถ่ายภาพจากหลอดลายต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการออกแบบในงาน แนวคิดในการออกแบบภาพก็คือ การกำหนดขนาดของภาพ กำหนดเรื่องราวของภาพ กำหนดรูปแบบของภาพ เทคนิคในการสร้างสรรค์ภาพ โครงสีในภาพ ความคมชัด ความสวยงาม การกำหนดขนาดตำแหน่งของภาพที่เหมาะสม เด่นชัด ภาพประกอบต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการสื่อ การวางตำแหน่งภาพที่ดีจะทำให้ชวนมองเน้นการสร้างจุดสนใจ นักออกแบบอาจกำหนดจุดสนใจได้หลายลักษณะ วิธีที่ง่ายที่สุด คือ กำหนดจุดสนใจไว้ตรงกลางภาพ

4.1 การกำหนดตัวอักษร ตัวอักษรหรือข้อความหัวเรื่อง จะเป็นตัวบรรยายข้อมูลสาระให้รับรู้การกำหนดตัวอักษรจึงต้องเน้นหนักที่ขนาดของตัวอักษร รูปแบบ และการกำหนดโครงสร้างบนตัวอักษรทั้งหมด

4.1.1 ขนาดของตัวอักษร ตัวอักษรที่ปรากฏในงานออกแบบแผ่นป้ายโฆษณาโดยทั่วไปมี 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ สำหรับข้อความพาดหัว (Heading) ขนาดกลาง สำหรับข้อความพาดรองหัว (Sub Heading) และขนาดเล็กสำหรับข้อความรายละเอียดที่เสนอสาระข้อมูล (Copy) การกำหนดขนาดนั้นจะไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับงานแต่ละชิ้นที่ทำกรออกแบบ แต่มีหลักการง่าย ๆ คือ ไม่ว่าจะเป็ขนาดใดต้องอ่านได้ชัดเจน ซึ่งผู้ออกแบบต้องพิจารณาขนาดสัดส่วนของตัวอักษรที่สัมพันธ์กันกับระยะห่างระหว่างสายตากับสิ่งที่มองเห็น โดยปกติขนาด

มาตรฐานของตัวอักษรที่ระยะห่างจากสายตา 20 นิ้ว ควรมีขนาดสูงประมาณ 1/8 นิ้ว และถ้าหากเพิ่มระยะห่างระหว่างสายตากับสิ่งที่มองเห็นทุกระยะ 5 นิ้ว ควรเพิ่มขนาดตัวอักษร 1/8 นิ้ว ทุกช่วงระยะห่างที่เพิ่มขึ้น นอกจากความสัมพันธ์นี้แล้ว ควรพิจารณาเรื่องกำหนดระยะห่างระหว่างตัวอักษร และระยะห่างระหว่างบรรทัด ตลอดจนตัวอักษรและต้องคำนึงถึงวัยของผู้อ่านด้วย

4.1.2 รูปแบบตัวอักษรการสร้างสรรค์รูปแบบตัวอักษรให้สวยงามแปลกตา และสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่องราว ให้มีความชัดเจน ทำให้เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เทคนิคการออกแบบและตกแต่งตัวอักษรให้สวยงาม จะเป็นแรงบันดาลใจให้อ่านรู้ อ่ยากดู อ่ยากเห็น มากกว่ารูปแบบอักษรธรรมดา การสร้างรูปแบบตัวอักษรทำได้ 2 ทางคือ การจินตนาการรูปแบบใหม่สำหรับงานนั้น ๆ โดยเฉพาะกับการเลือกใช้อักษรสำเร็จ ที่ออกแบบไว้เป็นมาตรฐานทั่วไป การใช้อย่างไ้จึงต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับแนวการออกแบบสื่อชิ้นนั้น ๆ ด้วย

4.1.3 สีของตัวอักษร การกำหนดเกี่ยวกับเรื่องสี เพื่อที่จะเน้นข้อความให้เด่นชัดขึ้น สวยงามขึ้น ในการกำหนดสีให้ยึดหลัก 3 ประการ คือ ค่าน้ำหนักของสี (Tone of Color) สีของตัวอักษรควรมีค่าน้ำหนักที่ตัดกันกับสีพื้น และควรเป็นสีที่แย้งกันกับสีพื้นให้มากที่สุด การตัดกันมาก ทำให้มีความเด่นชัดของตัวอักษรมาก สีใกล้เคียงกันทำให้ความชัดเจนลดลงและอ่านยากขึ้น วิธีการง่าย ๆ คือใช้วงล้อสีธรรมชาติ โดยใช้สีที่อยู่ตรงกันข้ามกันของวงล้อสี ก็จะช่วยให้อักษรเด่นชัดขึ้น สีของตัวอักษรต้องไม่ใช่หลายสีจนเกินไป ภายใน 1 หน้ากระดาษ ข้อความเดียวกันควรใช้สีเดียวกัน และไม่ควรรีใช้สีตัดกัน ระหว่างสีพื้นกับสีของตัวอักษรเพราะจะทำให้ลายตา ควรใช้สีให้เหมาะสมกับคำหรือข้อความนั้น ๆ เช่น ข้อความที่เน้นความเร่งร้อน ตื่นเต้น อาจใช้สีแดง สีส้ม ข้อความที่กล่าวถึงความสงบ นิ่ง ความเย็น อาจใช้สีเหลือง สีเขียว สีฟ้า

4.2 การออกแบบและสร้างภาพประกอบ เรียกได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับหนังสือเนื่องจากการที่มีการนำภาพวาด หรือภาพการ์ตูนเข้ามามีส่วนร่วมในหนังสือ จะช่วยส่งเสริมทักษะในการอ่าน การมองและการเขียนได้เป็นอย่างมาก และใช้ประกอบกับเนื้อหาทำให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4.3 การจัดวางภาพประกอบ (Arrangement of illustration) การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกลมกลืนกัน เพื่อความสวยงาม หรือบางเหตุการณ์ที่ต้องการสื่อสารความหมายแบบเฉพาะเจาะจง เช่น อารมณ์ความรู้สึกพฤติกรรมของตัวละครโดยหนังสือภาพแต่ละเล่ม อาจมีการจัดวางภาพประกอบเพียงแบบเดียวตลอดทั้งเล่ม และสำหรับบางเล่มอาจจะมีการจัดวางภาพประกอบในหลายลักษณะแบบผสมผสานกันไป ซึ่งการจัดวางภาพประกอบมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ เช่น

- SINGLE - PAGE ILLUSTRATION การจัดวางภาพอยู่หน้าใดหน้าหนึ่ง เต็มหน้ากระดาษ และหน้าตรงกันข้ามกับหน้าที่มีภาพ จะจัดวางตัวอักษรแยกออกจากภาพของหน้านั้น หรือจะจัดวางตัวอักษรเป็นส่วนหนึ่งของภาพในหน้านั้น ๆ

- DOUBLE - PAGE SPREAD การจัดวางภาพปรากฏอยู่เต็มพื้นที่ของ หน้ากระดาษด้านซ้าย และด้านขวาในขณะที่เมื่อเราเปิดหนังสือภาพ ภาพจะมีลักษณะแนวนอนยาว Panorama format

- BORDERS การจัดวางภาพประกอบโดยใช้กรอบล้อมรอบตัวอักษร และ ภาพประกอบ รวมถึงภายในสีเหลี่ยม สามารถสร้างสรรค์รายละเอียดลวดลายต่าง ๆ ลงไป อาจจะเป็นภาพประกอบขนาดเล็ก

- PANELS การจัดวางภาพของแต่ละหน้านั้น จะมีภาพที่แบ่งย่อยออกมา เป็นกรอบ ๆ โดยแต่ละส่วนแยกออกจากกัน แต่การสื่อสารความหมายเชื่อมโยงกัน

- VIGNETTES ภาพที่มีลวดลายเล็ก ๆ น้อย ๆ สำหรับประดับการ เล่าเรื่องและภาพจะเน้นถึงตัวละคร รวมไปถึงบริบทที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่อง อีกทั้งภาพจะไม่มี ฉากหลัง ซึ่งกระดาษจะปล่อยว่างเป็นพื้นที่สีขาวของกระดาษ ไม่มีกรอบล้อมรอบ ไม่มีรายละเอียด ของฉากหลังบนพื้นกระดาษ

5. เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด QR code

ในปัจจุบันคิวอาร์โค้ด (QR Code: Quick Response Code) ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ในงานด้านอุตสาหกรรม งานทางธุรกิจโฆษณา และการใช้งานส่วนบุคคล คิวอาร์โค้ดเป็นบาร์โค้ด ชนิดหนึ่ง ที่พบเห็นได้ตามบนหนังสือนิตยสาร หนังสือพิมพ์ ป้ายสินค้า กล่อง หรือกระป๋อง เครื่องดื่ม เป็นต้น คิวอาร์โค้ดสามารถอ่านได้โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีกล้องถ่ายภาพอยู่ในตัว โดยผ่านโปรแกรมการอ่านคิวอาร์โค้ด ก็สามารถแสดงข้อมูลข่าวสาร หรือเว็บไซต์ที่ซ่อนอยู่ในตัว คิวอาร์โค้ด ซึ่งคิวอาร์โค้ดเป็นบาร์โค้ดสองมิติผลิตในประเทศญี่ปุ่นโดยบริษัทเดนโซ-เวฟ (Denso-Wave) ในปี 1994 โดยคิวอาร์โค้ด จัดอยู่ในกลุ่มของเมตริกซ์โค้ด (Matrix Code) หรือบาร์โค้ด 2 มิติ (Two-Dimensional Bar Code)

ชัยกาล พิทยาเกษม และคณะ (2549) อธิบายไว้ว่า บาร์โค้ด 2 มิติ เป็นเทคโนโลยี ที่ถูกพัฒนาเพิ่มเติมจากบาร์โค้ด 1 มิติ โดยที่บาร์โค้ด 2 มิติ สามารถบรรจุข้อมูลได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน จึงสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ด 1 มิติ บาร์โค้ด 2 มิติ สามารถถอดรหัสภาพได้ แม้ภาพบาร์โค้ดบางส่วนมีการเสียหายอุปกรณ์ที่ใช้อ่านและถอดรหัสบาร์โค้ด 2 มิติ มีตั้งแต่

เครื่องอ่านแบบซีซีดีหรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์เหมือนกับของบาร์โค้ด 1 มิติ จนถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบมิกซ์กล้องถ่ายรูปในตัว ซึ่งต้องติดตั้งโปรแกรมถอดรหัสไว้ ในส่วนลักษณะของบาร์โค้ด 2 มิติ มีอยู่มากมายตามชนิดของบาร์โค้ด เช่น วงกลม สีเหลี่ยมจัตุรัส หรือสีเหลี่ยมผืนผ้าคล้ายกับบาร์โค้ด 1 มิติ ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติ ได้แก่ PDF 417 MaxiCode Data Matrix และ QR code ดังภาพ 1



ภาพ 1 ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติ

ที่มา: วารสาร NECTEC ปีที่ 68 มกราคม – กุมภาพันธ์ 2549 หน้า 40

บาร์โค้ด 2 มิติ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. บาร์โค้ดแบบสแต็ก (Stacked Barcode)

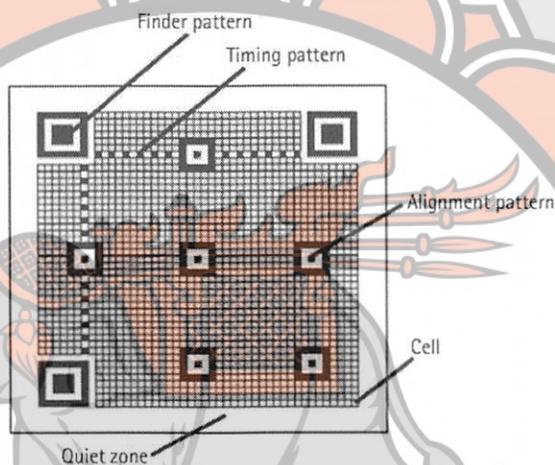
บาร์โค้ดแบบสแต็กมีลักษณะคล้ายกับการนำบาร์โค้ด 1 มิติ มาซ้อนกันหลายแถว มีการทำงานโดยอ่านภาพบาร์โค้ด แล้วปรับความกว้างของบาร์โค้ดก่อนทำการถอดรหัส ซึ่งการปรับความกว้างนี้ ทำให้สามารถถอดรหัสจากภาพที่เสียหายบางส่วนได้ ส่วนที่เสียหายนั้นต้องไม่เสียหายเกินขีดจำกัดหนึ่งที่กำหนดไว้ การอ่านบาร์โค้ดแบบสแต็ก สามารถอ่านได้ทิศทางเดียว เช่น อ่านจากทางซ้ายไปทางขวา หรือทางขวาไปซ้าย และอ่านจากบนลงล่าง หรืออ่านจากล่างขึ้นบน

2. บาร์โค้ดแบบเมตริกซ์ (Matrix Barcode)

บาร์โค้ดแบบเมตริกซ์มีลักษณะหลากหลายและมีความเป็นสองมิติมากกว่า บาร์โค้ดแบบสแต็กที่เหมือนบาร์โค้ด 1 มิติไปวางซ้อนกัน ลักษณะเด่นของบาร์โค้ดแบบเมตริกซ์ คือ มีรูปแบบค้นหา (Finder Pattern) ทาหน้าที่เป็นตัวอ้างอิงตำแหน่งในการอ่านและถอดรหัสข้อมูล ช่วยให้อ่านข้อมูลได้รวดเร็วและสามารถอ่านบาร์โค้ดเอียง หมุน หรือกลับหัว ตัวอย่างบาร์โค้ดแบบเมตริกซ์ เช่น MaxiCode Data Matrix และ QR code

โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด

Tan Jin Soon (2008) กล่าวไว้ว่า โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด คือสัญลักษณ์ประเภทเมทริกซ์ที่มีโครงสร้างเซลล์ที่จัดอยู่ในรูปแบบตาราง ประกอบด้วยรูปแบบการทำงานสำหรับการอ่านเป็นเรื่องง่ายและพื้นที่ข้อมูลที่จะถูกเก็บไว้ในรหัสคิวอาร์ โดยโครงสร้างของคิวอาร์โค้ด ดังภาพ 2 จะประกอบไปด้วย



ภาพ 2 โครงสร้างของ QR code

ที่มา: <https://blogs.commonsgorgetown.edu/cctp-797-fall2013/files/2013/12/Figure-3.png>

1. รูปแบบการหา (Finder pattern) คือรูปแบบสำหรับการตรวจหาตำแหน่งของรหัสคิวอาร์ โดยการจัดรูปแบบนี้ทั้งสามมุมของสัญลักษณ์ทำให้คิวอาร์โค้ดอ่านได้รอบทิศทาง (360 องศา) ความเร็วในการอ่านสูง

2. รูปแบบการควบคุม (Timing pattern) คือรูปแบบสำหรับการระบุพิกัดกลางของแต่ละเซลล์ในรหัสคิวอาร์ ที่มีรูปแบบสีดำและสีขาวจัดสลับกัน มันจะใช้สำหรับการแก้ไขพิกัดกลางของเซลล์ข้อมูลเมื่อสัญลักษณ์บิดเบี้ยวหรือเมื่อมีข้อผิดพลาด สำหรับเซลล์จะถูกจัดเรียงในทิศทางทั้งแนวตั้งและแนวนอน

3. รูปแบบการวางแนว (Alignment Pattern) คือรูปแบบสำหรับการแก้ไขการบิดเบือนของรหัสคิวอาร์ ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแก้ไขการจัดตำแหน่งของรูปแบบจะถูกระบุในการแก้ไขความผิดพลาดของสัญลักษณ์นี้ เซลล์ที่แยกสีดำวางอยู่ในรูปแบบการจัดตำแหน่งเพื่อให้่ายในการตรวจสอบพิกัดกลางของรูปแบบการจัดตำแหน่ง

4. พื้นที่ว่าง (Quiet Zone) คือพื้นที่ที่ขอบที่จำเป็นสำหรับการอ่านคิวอาร์โค้ด เพื่อให้ง่ายขึ้นที่จะมีสัญลักษณ์ที่ตรวจพบจากการอ่านโดยกล้อง

5. พื้นที่ข้อมูล (Data Area) คือ พื้นที่ที่ข้อมูลรหัสคิวอาร์จะถูกเก็บไว้ (การเข้ารหัส) ลงในพื้นที่ข้อมูลจะถูกเข้ารหัสเป็นเลขฐานสองจาก 0 และ 1 อยู่บนพื้นฐานของกฎการเข้ารหัส รหัสจากเลขฐานสองจะถูกแปลงเป็นเซลล์สีดำและสีขาว แล้วจะได้รับการจัดพื้นที่ข้อมูลจะมีรหัสแบบรีดโซโลมอน (Reed Solomon Codes: RS) สำหรับข้อมูลที่จัดเก็บและการทำงานแก้ไขข้อผิดพลาด

6. แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น

6.1 ความหมายของความคิดเห็น

นันทลลี (Nunnally, 1959 อ้างถึงใน ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2520) ได้ให้ความเห็นว่า ทั้งความคิดเห็นและทัศนคติ นั้น เป็นเรื่องของการแสดงออกของแต่ละบุคคลต่อประชาชนทั่วไป ต่อขนบธรรมเนียมประเพณี และการแสดงออกทางความคิดในโลกที่เกี่ยวกับตัวเขา ความคิดเห็นยังจะใช้ในเรื่องเกี่ยวกับการลงความเห็นและความรู้ ในขณะที่ทัศนคติ นั้น ใช้กันมากในเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึกและความชอบพอ ขณะที่ ประสาท หลีกศิลา (2529, หน้า 398 – 399) กล่าวว่า มติหรือความคิดเห็นต่าง ๆ ของคนนั้นเกิดจากการบปะสังสรรค์ประจำวันของคนเรา แต่คนเราก็มีภูมิหลังทางสังคมจำกัดอยู่ ภูมิหลังทางสังคมของแต่ละคนก็ย่อมเป็นผลทำให้คนเรากระทำการตอบสนองต่อเหตุการณ์และเกิดความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ ในทำนองเดียวกัน อุทัย หิรัญโต (2522, หน้า 80-81) ให้ความเห็นไว้ว่าความคิดเห็นของคนเรามีหลายระดับ คือ ผิวนิยามก็มี ลึกซึ้งก็มี สำหรับความคิดเห็นที่เป็นทัศนคติ นั้นเป็นความคิดเห็นที่ลึกซึ้งและติดตัวไปเป็นเวลานาน ความคิดเห็นทั่ว ๆ ไปซึ่งมีประจำตัวของบุคคลทุกคนเป็นความคิดเห็นที่ไม่ลึกซึ้งและเป็นความคิดเห็นเฉพาะอย่างมีอยู่ระยะสั้น เป็นความคิดเห็นประเภทที่ไม่ตั้งอยู่บนรากฐานของพยานหลักฐานที่เพียงพอแก่การพิสูจน์ได้ เกิดขึ้นได้ง่ายแต่สลายตัวเร็ว

สุชา จันทรโสม (2527, หน้า 8) กล่าวถึงความหมายของความคิดเห็นว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลแต่เป็นลักษณะที่ไม่ลึกซึ้งเท่ากับทัศนคติ คนเราจะมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน และความคิดเห็นจะเป็นส่วนหนึ่งของทัศนคติ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่าเป็นการแสดงออกทางด้านทัศนคติอย่างหนึ่ง แต่การแสดงความคิดเห็นมักจะมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบและเป็นส่วนที่พร้อมที่จะมีปฏิกิริยาต่อสถานการณ์ภายนอก

นอกจากนี้ เรื่องเวทย์ แสงรัตน (2522, หน้า 20) ให้ความหมายของความคิดเห็นว่าเป็นการแสดงออกทางด้านความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยการพูดหรือเขียน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ประสบการณ์และสภาพแวดล้อม การแสดงความคิดเห็นอาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธจากคนอื่นได้จากแนวความคิดและความหมายดังกล่าว

จึงสรุปได้ว่า ความคิดเห็น เป็นการแสดงออกทางด้านความรู้สึก ความเชื่อและการตัดสินใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ การรับรู้ ประสบการณ์ และสภาพแวดล้อม ในขณะนั้นเป็นพื้นฐาน ซึ่งความคิดเห็นของแต่ละบุคคล อาจเป็นที่ยอมรับ หรือปฏิเสธจากบุคคลอื่นได้

6.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็น

ฟอสเตอร์ (Foster, 1952 อ้างถึงใน เรื่องเวทย์ แสงรัตน, 2522, หน้า 20) ได้กล่าวถึงปัจจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นว่ามีมูลเหตุ 2 ประการ คือ

1. ประสบการณ์ที่บุคคลมีต่อสิ่งของ บุคคล หมู่คณะ เรื่องราวต่าง ๆ หรือสถานการณ์ความคิดเห็นที่เกิดขึ้นในตัวบุคคลจากการได้พบเห็น ความคุ้นเคย อาจถือได้ว่าเป็นประสบการณ์ตรง และจากการได้ยินได้ฟัง ได้เห็นรูปถ่ายหรืออ่านจากหนังสือ โดยไม่ได้พบเห็นถือว่าเป็นประสบการณ์ทางอ้อม

2. ระบบค่านิยม และการตัดสินใจค่านิยม เนื่องมาจากกลุ่มชนแต่ละกลุ่มมีค่านิยมและการตัดสินใจ ค่านิยมไม่เหมือนกัน คนแต่ละกลุ่มจึงมีความคิดเห็นในสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกัน

ออสแคมป์ (Oskamp, 1977 อ้างถึงใน ประสาท หลักศิลา, 2529, หน้า 398-399) ได้กล่าวสรุปถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดความคิดเห็นไว้ ดังนี้ คือ

1. ปัจจัยทางพันธุกรรมและสรีระ คือ อวัยวะต่าง ๆ ของบุคคลที่ใช้รับรู้ความผิดปกติของอวัยวะ ความบกพร่องของอวัยวะสัมผัส ซึ่งมีผลต่อความคิดเห็นที่ไม่ดีของบุคคลภายนอก

2. ประสบการณ์โดยตรงของบุคคล คือ บุคคลได้ประสบกับเหตุการณ์ด้วยตนเอง การกระทำด้วยตนเองหรือได้พบเห็นทำให้บุคคลมีความตั้งใจและเกิดความคิดต่อประสบการณ์นั้นแตกต่างกัน

3. อิทธิพลของผู้ปกครอง คือ เมื่อเป็นเด็ก ผู้ปกครองจะเป็นที่อยู่ใกล้ชิดและให้ข้อมูลแก่เด็กได้มาก ซึ่งจะมีผลต่อพฤติกรรมและความคิดเห็นของเด็กด้วย

4. ทศนคติและความคิดเห็นของกลุ่ม คือ เมื่อบุคคลเจริญเติบโต ย่อมจะต้องมีกลุ่มและสังคม ดังนั้น ความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อน กลุ่มอ้างอิง หรือการอบรมสั่งสอนของโรงเรียน หน่วยงานที่มีความคิดเห็นเหมือนกัน หรือแตกต่างกัน ย่อมมีผลต่อความคิดเห็นของบุคคลด้วย

5. สื่อมวลชน คือ สื่อต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรา ดังนั้น สื่อเหล่านี้ ซึ่งได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร จึงเป็นปัจจัยอันหนึ่งที่มีผลต่อความคิดเห็นของบุคคล

6.3 ความสำคัญของความคิดเห็น

การสำรวจความคิดเห็นเป็นการศึกษาความรู้สึกของบุคคล กลุ่มคน ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแต่ละคนจะแสดงความเชื่อและความรู้สึกใด ๆ ออกมาโดยการพูด การเขียน เป็นต้น การสำรวจความคิดเห็น จะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายต่าง ๆ เพราะจะทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย เฟลแมน (Feldman, 1971 อ้างถึงใน สุชา จันทรเอม, 2527) ว่า โครงการพัฒนาใด ๆ ให้สำเร็จและบรรลุเป้าหมายอย่างแท้จริงแล้ว ควรจะต้องได้รับความร่วมมือจากประชาชน การเผยแพร่โครงการและการรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนต่อโครงการ จะก่อให้เกิดผลดี คือ จะช่วยให้โครงการนั้นสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น อันเป็นสิ่งแวดล้อมทางสังคมที่เฝ้าประเมินค่าของโครงการและทำให้ประชาชนเกิดความรู้สึกในการเข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ไม่เกิดการต่อต้าน ถ้าสาธารณชนมีส่วนร่วมหรือมีสิทธิ์แสดงความคิดเห็นในโครงการพัฒนาใด ๆ ก็จะทำให้ประชาชนเกิดความสำนึกในการเป็นเจ้าของ เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือรักษาไว้ (ชัยอนันต์ สมุทวณิช, 2537)

6.4 การวัดความคิดเห็น

ซาโตรอนี (Zadrozny, 1959 อ้างถึงใน พัทธนี วรกวิน, 2526, หน้า 78) กล่าวว่า การวัดความคิดเห็นโดยทั่วไปต้องมีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือบุคคลที่ถูกวัด สิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งจะออกมาเป็นระดับสูงต่ำมากน้อย วิธีวัดความคิดเห็นโดยมากจะใช้การตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์โดยให้ผู้ที่ตอบคำถามตอบแบบสอบถาม และเบส (Best อ้างถึงใน สุชา จันทรเอม, 2527, หน้า 8) ได้เสนอแนะว่าวิธีง่ายที่สุดที่จะบอกถึงความคิดเห็น คือการแสดงให้เห็นถึงร้อยละของคำตอบของแต่ละข้อความ เพราะจะทำให้เห็นว่าความคิดเห็นออกมาในลักษณะใด และจะทำให้ได้ข้อคิดเห็นเหล่านั้นได้

7. หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

โครงสร้างรายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 80 ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	การดำรงชีวิตของพืช	ว 1.1 ป.4/1 ว 1.1 ป.4/2 ว 1.1 ป.4/3	22	28
2	การดำรงชีวิตของสัตว์	ว 1.1 ป.4/4	8	10
3	พลังงานแสง	ว 5.1 ป.4/1 ว 5.1 ป.4/3 ว 5.1 ป.4/3 ว 5.1 ป.4/4 ว 5.1 ป.4/5 ว 5.1 ป.4/6	30	38
4	ดินในท้องถิ่น	ว 6.1 ป.4/1 ว 6.1 ป.4/2	15	19
5	ระบบสุริยะ	ว 7.1 ป.4/1	5	5
6	ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ว 8.1 ป.4/1 ว 8.1 ป.4/2 ว 8.1 ป.4/3 ว 8.1 ป.4/4 ว 8.1 ป.4/5 ว 8.1 ป.4/6 ว 8.1 ป.4/7 ว 8.1 ป.4/8		
รวมตลอดปี/ภาค			80	100

8. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกวรรณ สนเหล็กส์ : โครงการออกแบบชุดการสอนแบบบูรณาการด้วยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเผชิญสถานการณ์จำลองและหนังสือนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาประสิทธิภาพ หาความก้าวหน้า และหาความคิดเห็นของชุดการสอนแบบบูรณาการด้วยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเผชิญสถานการณ์จำลองและหนังสือนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) เรื่อง เบญจศีล เบญจธรรม เป็นสื่อที่พัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น จากสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเผชิญสถานการณ์จำลอง และหนังสือนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อได้แสดงความคิดเห็นในแต่ละส่วน เช่น ส่วนนำ ด้านการนำเสนอเนื้อหาการ ด้านการออกแบบสรุปได้ว่าอยู่ในระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้

วันเพ็ญ จิวแก้ว : โครงการการพัฒนาคุณธรรมส่งเสริมความมีวินัยเด็กปฐมวัยโดยใช้ชุดนิทานป๊อปอัพวิชาเอกประถมศึกษาจากสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) ส่งเสริมการพัฒนาคุณธรรม ด้านความมีวินัย และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กปฐมวัย ที่เรียนรู้ด้วยชุดนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) ส่งเสริมการพัฒนาคุณธรรม ด้านความมีวินัย และยังหาความพึงพอใจของของเด็กปฐมวัย ที่มีต่อชุดนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) ส่งเสริมการพัฒนาคุณธรรม ด้านความมีวินัย ผู้วิจัยต้องการแก้ปัญหาการขาดคุณธรรมด้านความมีวินัยของเด็กปฐมวัย เด็กปฐมวัยมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณธรรมด้าน ความมีวินัยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เด็กปฐมวัยมีความพึงพอใจในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งในทุกส่วน ชุดนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) จึงเป็นสื่อการเรียนรู้ สำหรับเด็กปฐมวัย ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

วินัดดา อุทัยรัตน์ : โครงการออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง สุดสาคร สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอการออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง สุดสาคร โดยมุ่งเน้นให้เป็นหนังสือประเภทส่งเสริม การอ่านถือว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ (Instructional media) ชนิดหนึ่ง สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษาและออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่องสุดสาคร สรุปได้ว่าการออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง สุดสาคร สามารถนำไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายได้ และนักเรียนให้ความสนใจกับหนังสือสามมิตินอกจากหนังสือทั่วไป

สรายุทธ งามระเบียบ : การออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง วงจรชีวิตของยูงลาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการออกแบบหนังสือสามมิติ ให้เกิดเสน่ห์และความน่าสนใจในการดึงดูดผู้อ่าน ทำให้เด็กได้รับข้อมูลในเรื่อง “วงจรชีวิตของยูงลาย” พร้อมทั้งนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สรุปได้ว่าการออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง วงจรชีวิตของยูงลาย สามารถนำไปใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายได้ และเป็นแนวทางการออกแบบพัฒนาหนังสือสามมิติเรื่องอื่น ๆ ต่อไปได้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 11 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินคุณภาพหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เมื่อเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6. แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียน

การสร้างเครื่องมือ

1. การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการสร้าง 5 ขั้นตอน ตามหลัก ADDIE model ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1.1.1 การกำหนดหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยวิเคราะห์จากเนื้อเรื่องที่สอน ว่าผู้สอนและผู้เรียนมีปัญหาใดบ้างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งปัญหาที่พบและควรได้รับการแก้ไขก่อนก็คือ ปัญหาขาดครูผู้สอนที่มีความรู้เฉพาะทาง

1.1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน พบปัญหาที่ต้องการแก้ไข คือเด็กนักเรียนขาดความเข้าใจที่แท้จริง เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีน้อยเกินไป

1.1.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหามาก และการลงรายละเอียดสร้างความเข้าใจต้องใช้เวลา แต่เวลาไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนยังไม่เกิดความเข้าใจ จำไม่ได้ ตามไม่ทัน

1.1.4 การวิเคราะห์เนื้อหา สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำเป็นต้องมีเวลาในการทำความเข้าใจกับวิชาวิทยาศาสตร์มาก เพราะเพิ่งเลื่อนชั้นมาช่วงชั้นที่ 1 ซึ่งอาจต้องปรับตัวกับเนื้อหาที่ต้องจดจำและฝึกทักษะที่มากขึ้น

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1.2.1 การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ

1.2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เป็นขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของออลาสซี่ คือการกำหนดและลำดับเนื้อหาวิชาอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ชัดเจนและเข้าใจง่าย

1.2.3 การออกแบบการจัดวางภาพ (Layout Design) หมายถึง การ
จัดวางภาพเนื้อหาและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ทำให้หนังสือมีความน่าสนใจ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความละเอียดของภาพ
- การจัดองค์ประกอบในการนำเสนอแต่ละหน้าให้สวยงาม
- การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษร
- การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร ฉากหลัง และสีของส่วนอื่น ๆ
- การกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน

1.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Develop) เป็นขั้นตอนการสร้างหนังสือสามมิติร่วมกับ
เทคโนโลยีควอาร์โค้ด ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1.3.1 การเตรียมการ มีองค์ประกอบดังนี้

- การเตรียมข้อความ
- การเตรียมภาพ

1.3.2 การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ และส่วนอื่น
เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ด
ให้กลายเป็นหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ โดยเริ่มจากการเขียน
บทดำเนินเนื้อหาบทเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ การลำดับภาพ สี เนื้อหา ตัวอักษร รวมทั้งเทคนิค
ที่จะทำให้หนังสือดึงดูดความสนใจ ไม่น่าเบื่อ จากนั้นลงมือพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับ
เทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยเลือกใช้
โปรแกรม Adobe Illustrator ในการทำหนังสือสามมิติ หลังจากสร้างหนังสือเสร็จสิ้น ก็เข้าสู่
กระบวนการพิมพ์และประกอบรูปเล่ม ให้กลายเป็นหนังสือสามมิติอย่างสมบูรณ์

1.4 ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implement) การนำหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี
ควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มทดลอง
ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบึงสำราญ อ.ทรายทองวัฒนา
จ.กำแพงเพชร เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขก่อน
จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate) คือ การประเมินความเหมาะสมของ
หนังสือสามมิติโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

2. การตรวจสอบคุณภาพของหนังสือสามมิติ

แบบประเมินคุณภาพหนังสือสามมิติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นรายการประเมินการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติที่ควรประเมินของเนื้อหาและหลักการออกแบบเพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

2.3 สร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ควรประเมิน

2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาทำการประเมินแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อที่ผ่านการประเมินแล้วมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขหนังสือสามมิติ

2.6 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินหนังสือสามมิติ กำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	มีคุณภาพใช้ไม่ได้

และผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของบทเรียน คือ ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าหนังสือสามมิติ มีคุณภาพในระดับดีถึงดีมาก

3. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีการวัดผลประเมินผลหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และพิจารณาสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบสุริยะ

3.2 ดำเนินการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดน้ำหนักในการออกข้อสอบ

3.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ตามเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการจะวัด ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4 ตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการสะกดคำ คำถูก คำผิด สำนวนภาษา

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

3.7 ปรับแก้แบบทดสอบตามข้อเสนอแนะ และจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.8 นำผลคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีของเบรนนาน (Brennan) หรือ ดัชนี B กำหนดจุดตัดที่ 80

3.9 นำผลทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีโลเวท (Lovett) คำนวณจากสูตรไบโนเมียล (Binomial formula)

3.10 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ จัดทำข้อสอบออนไลน์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ประกอบการวัดผลประเมินผล เรื่อง ระบบสุริยะ ต่อไป

4. การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็น

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

4.2 กำหนดหัวข้อหลักของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validation) โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีความสอดคล้องนำไปใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ลง เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

4.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปสัมภาษณ์นักเรียน หลังจากได้ทำการทดลองใช้หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน ณ โรงเรียนตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้เวลา 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที โดยให้นักเรียน 2 คน ต่อหนังสือแบบสามมิติ 1 เล่ม และแท็บเล็ตสำหรับสแกนควอาร์โค้ดเพื่อทำแบบวัดผลการเรียนรู้ 1 เครื่อง หลังจากทดลองเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติเพื่อเก็บข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์

วิธีดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนดำเนินการทดลองใช้หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ดเรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่และเครื่องมือ คือ จัดเตรียมห้องเรียน โต๊ะ เก้าอี้ และแท็บเล็ตที่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต
2. ผู้วิจัยชี้แจงและอธิบายขั้นตอนในการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ
3. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 20 ข้อ

4. ผู้วิจัยให้นักเรียนจับคู่ 2 คน ศึกษาด้วยตนเอง จากหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เวลา 40 นาที
5. เมื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจบแล้ว ให้นักเรียนนำแท็บเล็ตมาสแกนควิอาร์โค้ด ทำแบบทดสอบออนไลน์ เพื่อประเมินความเข้าใจ
6. ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย
2. การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบ
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test Dependent Samples)
4. การสรุปข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ส่วนการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด วิเคราะห์จากสูตร E1/E2

1.1 สถิติที่ใช้หาค่าความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด มีดังนี้

1.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

1.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของคะแนนรวม
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

นำค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ แล้วแปลความหมายของคะแนน

ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายความว่า เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายความว่า เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

1.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี

คิวอาร์โค้ด ตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตร E1/E2

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนจากการทำกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยนำคะแนนมารวมกันและคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งอยู่ในรูปค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งอยู่ในรูปค่าเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

2.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
(Index of Item - Objective Congruence)

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตร

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n แทน จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำเสนอผลการพัฒนาตามขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี
ควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1.1 การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ลักษณะรูปลักษณ์			
1.1 รูปลักษณ์ภายนอกสวยงาม น่าอ่าน	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ขนาดของเล่มหนังสือมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.3 การจัดหน้าสวยงาม อ่านได้สะดวก	4.33	0.58	ดี
ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.44	0.58	ดี
2. ด้านการจัดภาพประกอบ			
2.1 ภาพปกมีความสวยงามน่าสนใจ สื่อความหมาย มีความสัมพันธ์กับเรื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ภาพประกอบแต่ละหน้ามีความสวยงาม	4.33	0.58	ดี
2.3 ภาพประกอบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในแต่ละหน้า	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ภาพประกอบมีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.60	0.58	ดีมาก

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
3. ด้านการใช้ภาษา			
3.1 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้อ่าน	4.00	0.00	ดี
3.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
3.3 ตัวอักษรมีความเป็นระเบียบ	4.00	0.00	ดี
3.4 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมและมีความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.08	0.14	ดี
4. ด้านเนื้อหา			
4.1 เนื้อหาเหมาะกับวัยและประสบการณ์ของผู้อ่าน	4.33	0.58	ดี
4.2 ความยาวของเนื้อหาเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4.3 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 เนื้อหาต่อเนื่องกัน และมีลำดับการนำเสนอเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4.5 เนื้อหาถูกต้องและสมบูรณ์	5.00	0.00	ดีมาก
4.6 เนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
4.7 เนื้อหาทันสมัย เหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบัน	5.00	0.00	ดีมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.57	0.41	ดีมาก
5. ด้านการวัดและประเมินผล			
5.1 แบบทดสอบมีจำนวนพอเหมาะ	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.67	0.58	ดีมาก
รวมระดับคะแนนเฉลี่ย	4.47	0.46	ดี

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติ ร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.46) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีระดับคุณภาพดีมาก คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{x} = 4.67$,

S.D. = 0.58) รองลงมาคือด้านการจัดภาพประกอบ ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.58) ด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.41) และมีระดับคุณภาพดี คือ ด้านลักษณะรูปเล่ม ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.58) และด้านการใช้ภาษา ($\bar{x} = 4.08$, S.D. = 0.41) ตามลำดับ

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบึงลำราญ อำเภอทรายทองวัฒนา จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของสื่อ และหาข้อบกพร่องเพื่อดำเนินการแก้ไข เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยนักเรียนที่เรียนจบเนื้อหาแต่ละเรื่องแล้วต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) และเมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาทั้งหมดเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E2) โดยผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตาราง 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80

เครื่องมือ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน	ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
- คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)	20	16.05	80.25	80.25/85.25	80/80
- คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	20	17.05	85.25		

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (80.25, 85.25)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แสดงได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	22	14.68	2.17	7.48*	0.000
หลังเรียน	22	16.14	2.10		

*P < 0.05 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.68 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.14 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้งที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน ในด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

ด้านลักษณะของรูปเล่ม นักเรียนมีความพึงพอใจในลักษณะของรูปเล่มหนังสือ ทั้งด้านรูปเล่มภายนอกสวยงาม น่าอ่าน ขนาดของเล่มมีความเหมาะสม การจัดหน้าสวยงามเป็นระเบียบ ดังตัวอย่างความคิดเห็น “หน้าปกสวยมากค่ะ ทำให้หนูอยากเปิดดู” “ภาพหน้าปกสวยมากครับ” “เล่มใหญ่ครับ เปิดดูง่าย” เป็นต้น

ด้านภาพประกอบ นักเรียนมีความตื่นเต้นกับภาพประกอบด้านใน ที่เป็นลักษณะป๊อบอัพสามมิติขึ้นมาจากหน้ากระดาษปกติ ดังตัวอย่างความคิดเห็น “สวยมาก อยากให้หนังสือเรียนทุกรูปเล่มเป็นแบบนี้ค่ะ หนูชอบ” “ผมชอบเกมแม่เหล็กทำเล่มครับ เอาไปติดตรงไหนก็ได้” เป็นต้น

ด้านเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจกับเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ไม่มากเกินไป และมีขนาดตัวหนังสือที่เหมาะสม ดังตัวอย่างความคิดเห็น “ไม่ยากครับ ถ้าตั้งใจอ่านก็ทำข้อสอบได้” “เข้าใจง่ายกว่าในหนังสือเรียนครับ รูปสวยด้วย” “ตัวหนังสือใหญ่ อ่านง่ายค่ะ” เป็นต้น

ด้านเทคโนโลยีที่ใช้ นักเรียนมีความตื่นเต้นกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ดที่นำมาใช้ในหนังสือ คือเมื่อนำแท็บเล็ตมาส่องที่สัญลักษณ์ควิอาร์ในแต่ละหน้า ก็จะมีวิดีโอสั้น ๆ จาก Youtube ในเรื่องนั้น ๆ ขึ้นมาให้ดูเพื่อเพิ่มความเข้าใจและสร้างความตื่นตาตื่นใจ ไม่น่าเบื่อ ดังตัวอย่างความคิดเห็น “สนุกมากครับ ผมชอบดูระบบสุริยะ” “ในอวกาศสวยมากค่ะ ในชีวิตจริงคงจะไปดูไม่ได้” “หนูเพิ่งเคยทำข้อสอบแบบออนไลน์เป็นครั้งแรก สนุกดีค่ะ” เป็นต้น

จากความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตอรั้ง ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ ในด้านต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าโดยรวมแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจมาก และสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยหนังสือที่แตกต่างไปจากหนังสือเรียนทั่วไป

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีข้อสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ได้หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ดเล่มนี้ สร้างขึ้นตามลำดับขั้นตอนอย่างมีระบบ มีการปรับปรุง แก้ไขเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมกับเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และหลักสูตรการศึกษา มีระดับความเหมาะสมจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.58) รองลงมาคือด้านการจัดภาพประกอบ ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.58) ด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.41) และมีระดับคุณภาพดี คือ ด้านลักษณะรูปลักษณ์ ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.58) และด้านการใช้ภาษา ($\bar{x} = 4.08$, S.D. = 0.41) ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (80.25, 85.25)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.68 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.14 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในด้านต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าโดยรวมแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจมาก และสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยหนังสือที่แตกต่างไปจากหนังสือเรียนทั่วไป

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและศึกษาหาประสิทธิภาพของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีระดับความเหมาะสมจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญรวม อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.46) และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (80.25, 85.25) แสดงว่า หนังสือหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ได้รับการออกแบบเพื่อสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความตื่นเต้นและกระตือรือร้นที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมจากเนื้อหาเดิมที่อยู่ในหนังสือ มีการนำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเข้ามาช่วยเพิ่มความน่าสนใจของหนังสือ ให้มีการเชื่อมโยงระหว่างหนังสือกับชีวิตที่ค้นคว้า เพิ่มความเข้าใจให้ง่ายขึ้น และดึงดูดความสนใจ มีการทำแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองเมื่อศึกษาเนื้อหาจบ สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้เรียน การให้ผลการป้อนกลับโดยตรง เพื่อทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ และประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธนรัตน์ ชื่นจิตต์ (2554) ที่กล่าวว่าหนังสือสามมิติ เป็นหนังสือกิ่งของเล่น ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจให้แก่เด็ก หนังสือประเภทนี้ มักให้ความสำคัญกับเทคนิคและความหือหาว รูปเล่มนอกจากจะมีภาพมีตัวหนังสือแล้ว ยังมีสิ่งอื่นที่แปลกแยกไปจากหนังสือธรรมดา กล่าวคือ ภาพในเล่มจะโผล่ออกมาจากพื้นของกระดาษได้ ลักษณะเด่นของหนังสือประเภทนี้อยู่ที่ความน่าตื่นเต้น การมีกลไกที่ซับซ้อนสามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้ ซึ่งหนังสือประเภทนี้มักจะเป็นหนังสือสำหรับเด็กที่ผู้จัดทำมีเป้าหมายเพื่อเรียกร้องความสนใจให้เด็กอยากมาเปิดหนังสืออ่าน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.68 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.14 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

หนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีความน่าสนใจและแตกต่างจากหนังสือเรียนทั่วไป มีภาพประกอบที่มีมิติ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว ทั้งวีดิทัศน์ เกมแม่เหล็ก และแบบทดสอบออนไลน์ที่ช่วยสร้างความน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ อาจทำให้เกิดแรงจูงใจและเสริมแรง มีความสนุกสนานและกระตือรือร้น ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ตอบสนองต่อความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนากการเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หนังสือได้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาอีกด้วย

3. การสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในด้านต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าโดยรวมแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจมาก และสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยหนังสือที่แตกต่างไปจากหนังสือเรียนทั่วไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเนื้อหาบทเรียนที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีรูปภาพประกอบสวยงาม มีวีดิทัศน์ประกอบเพิ่มความเข้าใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน มีแบบทดสอบท้ายบทที่ทำให้ผู้เรียนทราบว่าการเรียนเนื้อหาจบแล้วได้รับความรู้อะไรบ้าง มีความจำและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้นเพียงใด ทำให้ผู้เรียนสนใจ ไม่เบื่อหน่าย และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างสนุกสนาน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้ศึกษาค้นคว้ามีข้อเสนอแนะ ดังนี้

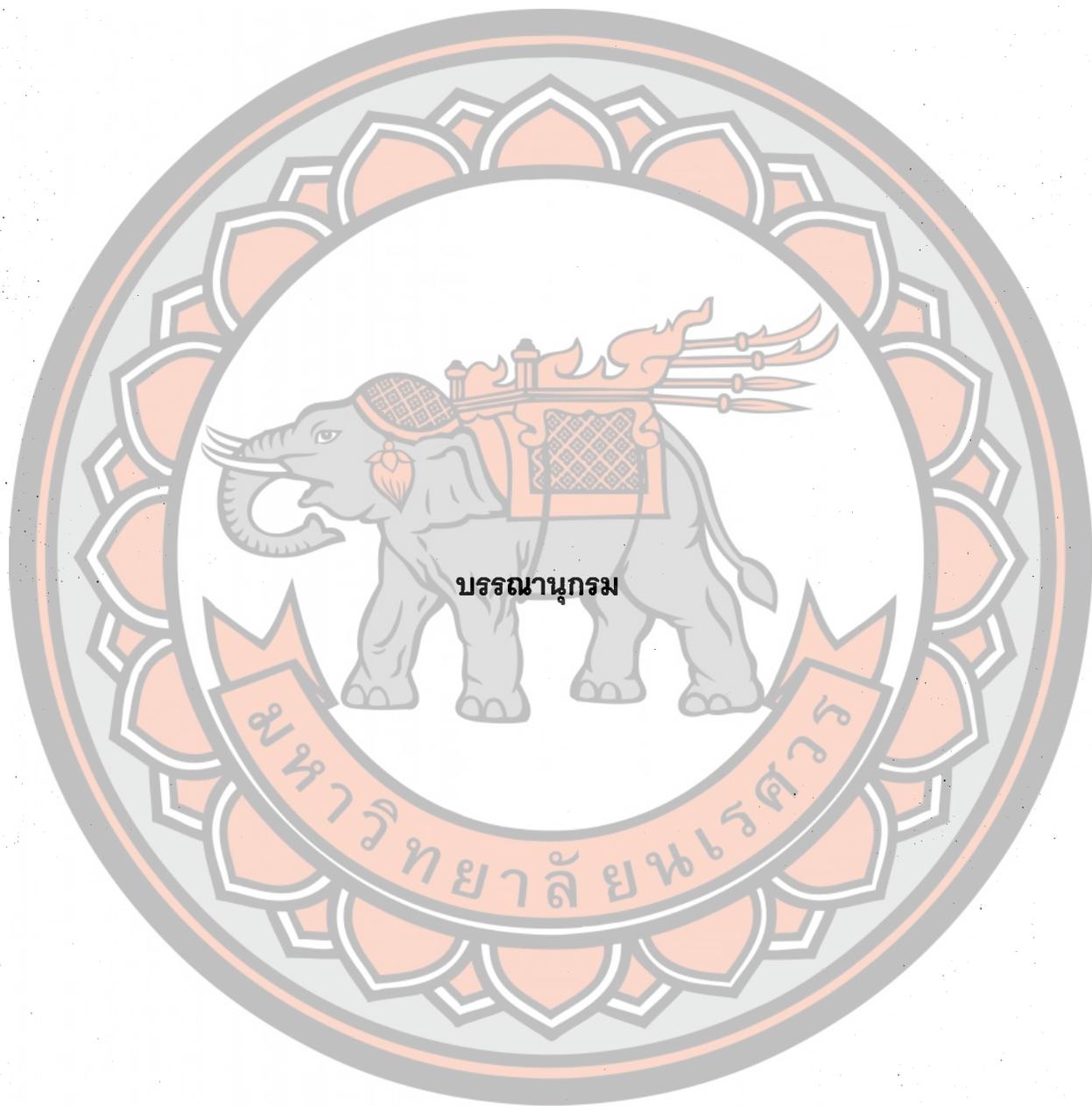
ข้อเสนอแนะทั่วไป

การใช้งานหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด จำเป็นต้องใช้แท็บเล็ตและสัญญาณอินเทอร์เน็ต ผู้สอนควรจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม แนะนำลำดับขั้นตอนในการใช้งานให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเริ่มการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนแบบไม่สับสนว่าควรทำอะไรก่อนหลัง และหนังสือสามมิติ หรือป๊อปอัพบุ๊ก มีความบอบบางกว่าหนังสือทั่วไป เนื่องจากมีส่วนที่นูนขึ้นมา หรือส่วนที่สามารถเลื่อนได้ จึงต้องมีความระมัดระวังในการใช้งานมากกว่าหนังสือปกติ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาหนังสือสามมิติที่มีความคงทนแข็งแรง รองรับการการใช้งานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม อาจมีการเพิ่มเกมต่าง ๆ ในแต่ละหน้า เพื่อช่วยสร้างความจำที่คงทนให้ผู้เรียน และควรมีการพัฒนาหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ในเนื้อหารายวิชาอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ สนหลักสี. (2552). ชุดหนังสือนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) กลุ่มสาระการเรียนรู้
พื้นฐาน ส.12101สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
หลักธรรม ทางพระพุทธศาสนา เรื่อง เบญจศีล เบญจธรรม สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสระบัว อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี.
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- กรมวิชาการ. (2534). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: กรมการศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กาญจนา วัฒนายุ. (2548). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ: ธนพรการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). ICTกับการปฏิรูปการศึกษา.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา. (2556). การประยุกต์ใช้บาร์โค้ดสองมิติ (2D barcode) เพื่อการจัดการ
ระบบเทคโนโลยี สารสนเทศสำหรับธุรกิจ. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยขนาดใหญ่.
สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2558 จาก (<http://www.hu.ac.th/ejournal2/Document/y12/การประยุกต์ใช้บาร์โค้ดสองมิติ.pdf>)
- จินตนา ไบกาซูยี. (2542). เทคนิคการเขียนหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครูสภา
ลาดพร้าว
- ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. (2527). การทำหนังสือสำหรับเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: บุรพาสาสน์.
- ชัยกาล พิทยาเกษม และคณะ. (2549). วารสาร NECTEC. เทคโนโลยีบาร์โค้ด 2 มิติ. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 21 ตุลาคม 2558 จาก (<http://vlib.stkc.go.th/handle/023333700/413?show=full>)
- ชัยอนันต์ สมุทวนิช. (2537). การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยยมหิตล
- ชวาล แพร่ตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2544). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2544). เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2535). การเขียนหนังสือส่งเสริมการอ่านและหนังสืออ่านเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนดิลิฟเพรส.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2539). การเขียนหนังสือส่งเสริมการอ่านและหนังสืออ่านเพิ่มเติม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนดิลิฟเพรส.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2548). การเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2539). สถิติเพื่อการวิจัย. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธนรัตน์ ชื่นจิตต์. (2554). สถาปัตยกรรมกระดาศัพ: การสร้างพื้นที่จากความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของระนาบ (Pop-up architecture: the creation of spatial constructs through the transformation of planar constituents). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์ และ นุชวณา ทองทวี่. (2528). การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). ระเบียบวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). ทศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ประสาท หลักศิลา. (2529). สังคมวิทยา. กรุงเทพฯ: ก้าวหน้าการพิมพ์.
- เป็รื่อง กุมท. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- เป็รื่อง กุมท. (2536). สื่อสำเร็จรูปเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชนี วรกวิน. (2526). จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- พิจิตรา บัญญัติ. (2556). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านพยัญชนะไทยสำหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนชุมชนวัดหนองลากม่อน จังหวัดพิจิตร. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531). การวิจัยทางการศึกษา. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา. [ม.ป.ท.]

- เรืองเวทย์ แสงรัตน์. (2522). *ความคิดเห็นและความสนใจของนักเรียน*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
- วันเพ็ญ จิวแก้ว. (2553). *การพัฒนาคุณธรรมส่งเสริมความมีวินัยเด็กปฐมวัยโดยใช้ชุดนิทานป๊อปอัพ (Pop Up) เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี*. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2557). *รหัสคิวอาร์*. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2558 จาก (<https://th.wikipedia.org/wiki/รหัสคิวอาร์>)
- วินัดดา อุทัยรัตน์. (2554). *การศึกษาและออกแบบหนังสือสามมิติ เรื่อง สวดสาคร*. ภาควิชาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุชา จันทร์อม. (2527). *จิตวิทยาการแนะแนว*. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2553). *สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา*.แพร่:แพร่ไทยอุตสาหกรรม
- สรายุทธ งามระเบียบ. (2557). *การออกแบบหนังสือสามมิติ*. ภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2558 จาก (<http://art-thesis-sarayut.blogspot.com/2014/01/blog-post.html>)
- หนังสือ รวมคลิปอาร์ต (Universal Cliparts)*. (2546). กรุงเทพฯ: เจเนซิส มีเดียคอม จำกัด
- หลักการออกแบบภาพประกอบ*. (2550). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2558 จาก (http://digi.library.tu.ac.th/thesis/jc/1589/11CHAPTER_2PAGE7_40.pdf)
- อุทัย หิรัญโต. (2522). *หลักสังคมวิทยา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Alessi, S.M. and S.R. Trollip. *Computer-Based-Instruction, Methods and Development*. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice Hall.
- Borg, Walter R. (1979). *Educational Research : an Introduction*. New York: Mc Kay.
- Borg, Walter R.; & Meredith D. Gall. (1989). *Educational Research*. New York: Longman.
- Espich, J.E.; & Bill Williams. (1967). *Development Programmed Instructional Materrials*. New York: Lear Siegler.
- Gay, L.R. & Gallagher, P.D. (1976). *The Comparative Effectiveness of test Versus Written Exercise*. *The Journal of Educational Research*.
- Tan Jin Soon. 2008. *2D Barcode*. *Synthesis Journal* 9: 59-78.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

1. นายลมูล ปานสมบัติ ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านตอรั้ง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1
2. นางสาวจิราภรณ์ บุตรราช ตำแหน่ง ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1
3. นางสมพร แก้วประสงค์ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดสิงห์ศรีสว่าง
4. ผศ.ดร.ดิเรก วีระภูธร ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. ผศ.ดร.ภาสกร เรืองรอง ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยนเรศวร
6. นายธนกรฤกษ์ อินมล ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1
7. นางรำพูน ศรีสว่าง ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านตอรั้ง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1
8. นางรวงทอง เต็งชัยภูมิ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านตอรั้ง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1
9. นายสมภาร ศรีทอง ตำแหน่ง ครูฝ่ายวัดและประเมินผล
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านตอรั้ง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 1



คณะครูและบุคลากรทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยพะเยา
๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยพะเยา



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๙๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณลมูล ปานสมบัติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์

โทร ๐๘-๑๐๔๒-๗๒๑๒



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๕๔๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณจิราภรณ์ บุตรราช

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวรังสินีท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอ๋อมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ-บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวรังสินีท์ แก้วประสงค์

โทร ๐๘-๑๐๔๒-๗๒๑๒



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๔๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณสมพร แก้วประสงค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย-มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์

โทร ๐๘-๑๐๔๒-๗๒๑๒



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๙๔

วันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร

ด้วย นางสาวรังสิมันท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอ๋อมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๑ .

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๙๔

วันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เรืองรอง

ด้วย นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๙๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติเคราะห้ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณรำพูน ศรีสว่าง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวรังสินันท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวรังสินันท์ แก้วประสงค์

โทร ๐๘-๑๐๔๒-๗๒๑๒



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว.๐๔๔๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณรวงทอง เต็งชัยภูมิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวรังสินนท์ แก้วประสงค์

โทร ๐๘-๑๐๔๒-๗๒๑๒



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๙๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณสมภาร ศรีทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวรังสินันท์ แก้วประสงค์ รหัสประจำตัว ๕๗๐๗๒๗๗๒ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

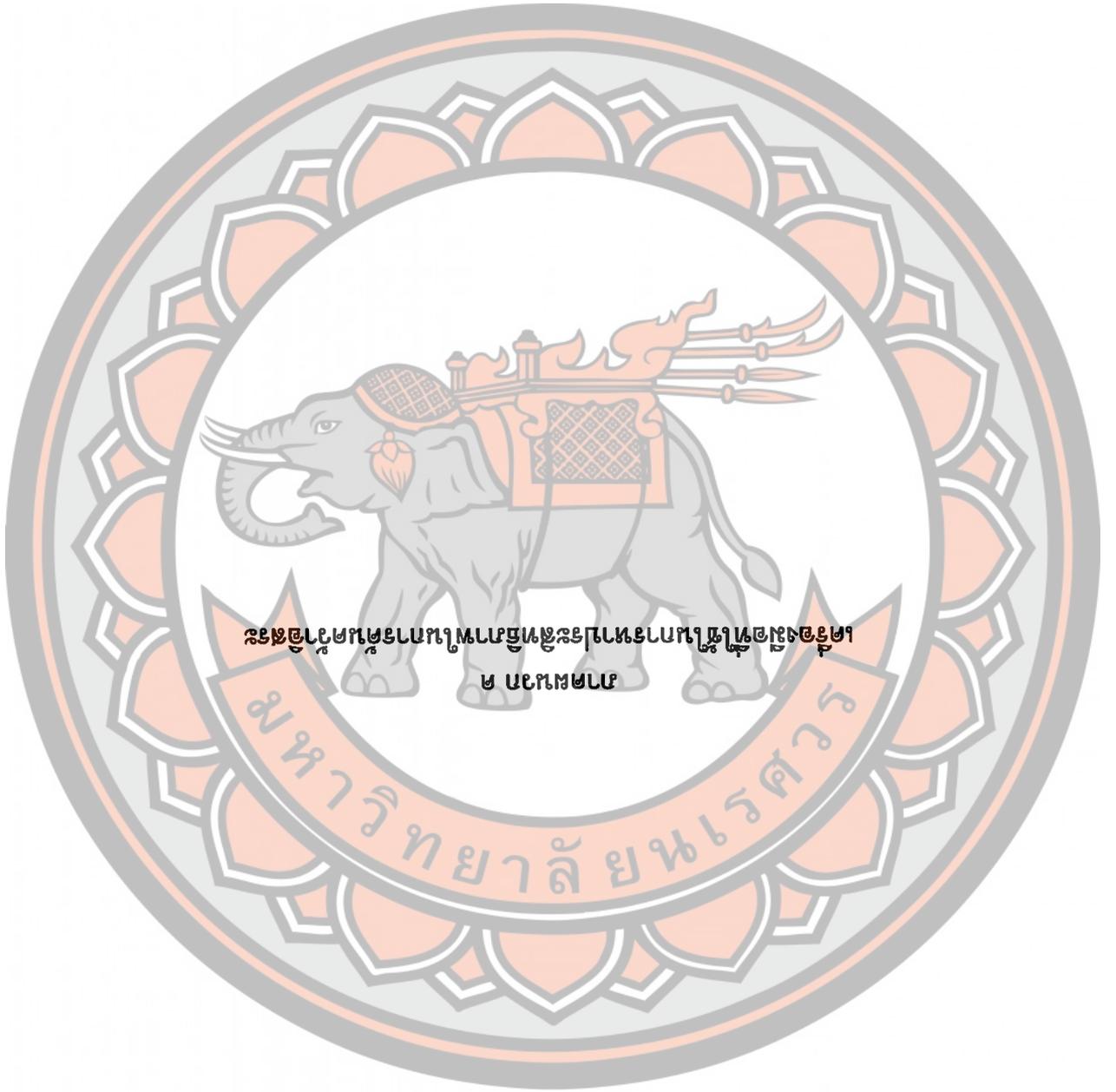
๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวรังสินันท์ แก้วประสงค์

โทร ๐๘-๑๐๔๒-๗๒๑๒



พระบรมราชูปถัมภ์
๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยพระนคร

**แบบประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด
เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เพียงใด และทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับ	มากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับ	มาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับ	ปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับ	น้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับ	น้อยที่สุด

รายการที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
ลักษณะรูปเล่ม						
1. รูปเล่มภายนอกสวยงาม น่าอ่าน						
2. ขนาดของเล่มหนังสือมีความเหมาะสม						
3. การจัดหน้าสวยงาม อ่านได้สะดวก						
ด้านการจัดภาพประกอบ						
1. ภาพปกมีความสวยงามน่าสนใจ สื่อความหมาย มีความสัมพันธ์กับเรื่อง						
2. ภาพประกอบแต่ละหน้ามีความสวยงาม						
3. ภาพประกอบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในแต่ละหน้า						
4. ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น						
5. ภาพประกอบมีความชัดเจน						

รายการที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
ด้านการใช้ภาษา						
1. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้อ่าน						
2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย						
3. ตัวอักษรมีความเป็นระเบียบ						
4. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมและมีความชัดเจน						
ด้านเนื้อหา						
1. เนื้อหาเหมาะกับวัยและประสบการณ์ของผู้อ่าน						
2. ความยาวของเนื้อหามีความเหมาะสม						
3. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
4. เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน และมีลำดับการนำเสนอเหมาะสม						
5. เนื้อหามีความถูกต้องและสมบูรณ์						
6. เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย						
7. เนื้อหามีความทันสมัย เหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบัน						
ด้านการวัดและประเมินผล						
1. แบบทดสอบมีจำนวนพอเหมาะ						
2. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
รวม						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

**แบบวัดความสอดคล้องของข้อคำถามกับแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น
ของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นวัดความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน

+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น	วัดความคิดเห็นที่ระบุไว้ได้
0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น	วัดความคิดเห็นที่ระบุไว้ได้
-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น	วัดความคิดเห็นที่ระบุไว้ไม่ได้

ข้อ ร.	รายการคำถาม	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับรูปเล่มของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ				
2	นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับภาพประกอบของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ				
3	นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับเนื้อหาของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ				
4	นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ				

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา
-1 หมายถึง แน่ใจว่า แบบทดสอบไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

วัตถุประสงค์/เนื้อหา	แบบทดสอบ	ระดับของการพิจารณา		
		+1	0	-1
ระบบสุริยะ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบ สุริยะ กาแล็กซี่ และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ และผล ต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มี กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ระบบสุริยะของเรา อยู่ในกาแล็กซี่ใด ก. กาแล็กซี่วงรี ข. กาแล็กซี่พาร์เซก ค. กาแล็กซี่เนบิวลา ง. กาแล็กซี่ทางช้างเผือก			
	2. ระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีบริวารเป็นดาวเคราะห์ทั้งหมดกี่ดวง ก. 7 ข. 8 ค. 9 ง. 10			
	3. ดวงอาทิตย์จัดเป็นดาวประเภทใด ก. ดาวเคราะห์ ข. ดาวฤกษ์ ค. ดาวสีแดง ง. ถูกทุกข้อ			
	4. ข้อใดกล่าวถึงดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง ก. ดวงอาทิตย์อยู่ใกล้โลกในฤดูร้อน และไกลโลกในฤดูหนาว ข. ตอนกลางวันดวงอาทิตย์อยู่ใกล้โลก มากกว่า			

	<p>กลางคืน</p> <p>ค. ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ</p> <p>ง. ดวงอาทิตย์โคจรรอบโลกวันละครั้ง</p>			
	<p>5. ข้อใดคือดาวเคราะห์วงใน</p> <p>ก. ดาวเสาร์และดาวพุธ</p> <p>ข. ดาวพุธและดาวอังคาร</p> <p>ค. ดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี</p> <p>ง. ดาวพุธและดาวศุกร์</p>			
	<p>6. โลกอยู่ระหว่างดาวเคราะห์คู่ใด</p> <p>ก. ดาวอังคารกับดาวพุธ</p> <p>ข. ดาวอังคารกับดาวศุกร์</p> <p>ค. ดาวศุกร์กับดาวพุธ</p> <p>ง. ดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี</p>			
	<p>7. ดาวเคราะห์ใด อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด</p> <p>ก. โลก</p> <p>ข. ดาวอังคาร</p> <p>ค. ดาวพุธ</p> <p>ง. ดาวพฤหัสบดี</p>			
	<p>8. ดาวเคราะห์ใด มีขนาดเล็กที่สุดและอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุด</p> <p>ก. ดาวพลูโต</p> <p>ข. ดาวยูเรนัส</p> <p>ค. ดาวเนปจูน</p> <p>ง. ดาวพฤหัสบดี</p>			
	<p>9. ดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือดาวอะไร</p> <p>ก. ดาวเสาร์</p> <p>ข. ดาวอังคาร</p> <p>ค. ดาวพฤหัสบดี</p> <p>ง. ดาวยูเรนัส</p>			
	<p>10. ข้อใดไม่ใช่ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ</p> <p>ก. ดาวเสาร์</p> <p>ข. ดาวพลูโต</p> <p>ค. ดาวเนปจูน</p> <p>ง. ดาวยูเรนัส</p>			

	<p>11. กลางวันและกลางคืน เกิดขึ้นเพราะอะไร</p> <p>ก. โลกหมุนรอบตัวเอง</p> <p>ข. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์</p> <p>ค. โลกสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์</p> <p>ง. โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์</p>			
	<p>12. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ ใช้เวลากี่วัน</p> <p>ก. 487 วัน</p> <p>ข. 381 วัน</p> <p>ค. 365 วัน</p> <p>ง. 274 วัน</p>			
	<p>13. ดาวฝาแฝดของโลก หมายถึงดาวดวงใด</p> <p>ก. ดาวอังคาร</p> <p>ข. ดาวพุธ</p> <p>ค. ดาวพฤหัสบดี</p> <p>ง. ดาวศุกร์</p>			
	<p>14. ชื่อใดคือ ดาวเคราะห์วงนอก</p> <p>ก. ดาวเสาร์</p> <p>ข. ดาวศุกร์</p> <p>ค. ดาวพุธ</p> <p>ง. โลก</p>			
	<p>15. ดาวเคราะห์ดวงใดสว่างที่สุด และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าบนท้องฟ้า</p> <p>ก. ดาวพฤหัสบดี</p> <p>ข. ดาวพุธ</p> <p>ค. ดาวศุกร์</p> <p>ง. ดาวเสาร์</p>			
	<p>16. ดาวเคราะห์ใด ได้ฉายาว่า “เตาไฟแช่แข็ง”</p> <p>ก. ดาวพุธ</p> <p>ข. ดาวเสาร์</p> <p>ค. ดาวอังคาร</p> <p>ง. ดาวเนปจูน</p>			
	<p>17. ดวงจันทร์ ใช้เวลากี่วันในการโคจรรอบโลก</p> <p>ก. 27 วัน 8 ชั่วโมง</p> <p>ข. 29 วัน 5 ชั่วโมง</p>			

	ค. 30 วัน 4 ชั่วโมง ง. 31 วัน 6 ชั่วโมง			
	18.ข้างขึ้นข้างแรม เกิดขึ้นเพราะอะไร ก. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง ข. โลกหมุนรอบตัวเอง ค. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ง. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์			
	19.เพราะเหตุใดเราจึงเห็นดวงจันทร์เปลี่ยนไปในแต่ละคืน ก. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ข. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง ค. ดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ ง. ดวงจันทร์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง			
	20.ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองเร็วขึ้น จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ก. ปีจะสั้นลง ข. ปีจะยาวขึ้น ค. วันจะสั้นลง ง. วันจะยาวขึ้น			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 3	เฉลี่ย	S.D.
ลักษณะรูปเล่ม					
1. รูปเล่มภายนอกสวยงาม น่าอ่าน	4	5	5	4.67	0.58
2. ขนาดของเล่มหนังสือมีความเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58
3. การจัดหน้าสวยงาม อ่านได้สะดวก	4	5	4	4.33	0.58
คะแนนเฉลี่ย				4.44	0.58
ด้านการจัดภาพประกอบ					
1. ภาพปกมีความสวยงามน่าสนใจ มีความสัมพันธ์กับเรื่องสื่อความหมาย	4	5	5	4.67	0.58
2. ภาพประกอบแต่ละหน้ามีความสวยงาม	4	4	5	4.33	0.58
3. ภาพประกอบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในแต่ละหน้า	5	4	5	4.67	0.58
4. ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น	5	4	5	4.67	0.58
5. ภาพประกอบมีความชัดเจน	5	5	4	4.67	0.58
คะแนนเฉลี่ย				4.60	0.58
ด้านการใช้ภาษา					
1. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้อ่าน	4	4	4	4.00	0.00
2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	4.00	0.00
3. ตัวอักษรมีความเป็นระเบียบ	4	4	4	4.00	0.00
4. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมและมีความชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58
คะแนนเฉลี่ย				4.08	0.14

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 3	เฉลี่ย	S.D.
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาเหมาะกับวัยและประสบการณ์ของผู้อ่าน	4	4	5	4.33	0.58
2. ความยาวของเนื้อหา มีความเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
3. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	4	4.67	0.58
4. เนื้อหา มีความต่อเนื่องกัน และมีลำดับการนำเสนอเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58
5. เนื้อหา มีความถูกต้องและสมบูรณ์	5	5	5	5.00	0.00
6. เนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	4.33	0.58
7. เนื้อหา มีความทันสมัย เหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบัน	5	5	5	5.00	0.00
คะแนนเฉลี่ย				4.57	0.41
ด้านการวัดและประเมินผล					
1. แบบทดสอบมีจำนวนพอเหมาะ	5	4	5	4.67	0.58
2. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
คะแนนเฉลี่ย				4.67	0.58



๔ เรื่องระบบสารสนเทศสำหรับงานบริหาร
๒๒ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาตรี
๒๒ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาโท
๒๒ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาเอก
๒๒ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาเอก
๒๒ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาเอก
๒๒ เรื่องการศึกษาระดับปริญญาเอก

ตาราง 5 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด
เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 3	IOC	ผลการพิจารณา
1.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2.	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
3.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
6.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
10.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
11.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
12.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
13.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
14.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
15.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
16.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
17.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
18.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
19.	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
20.	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง



สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย
ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์
ภาคเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ตาราง 6 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

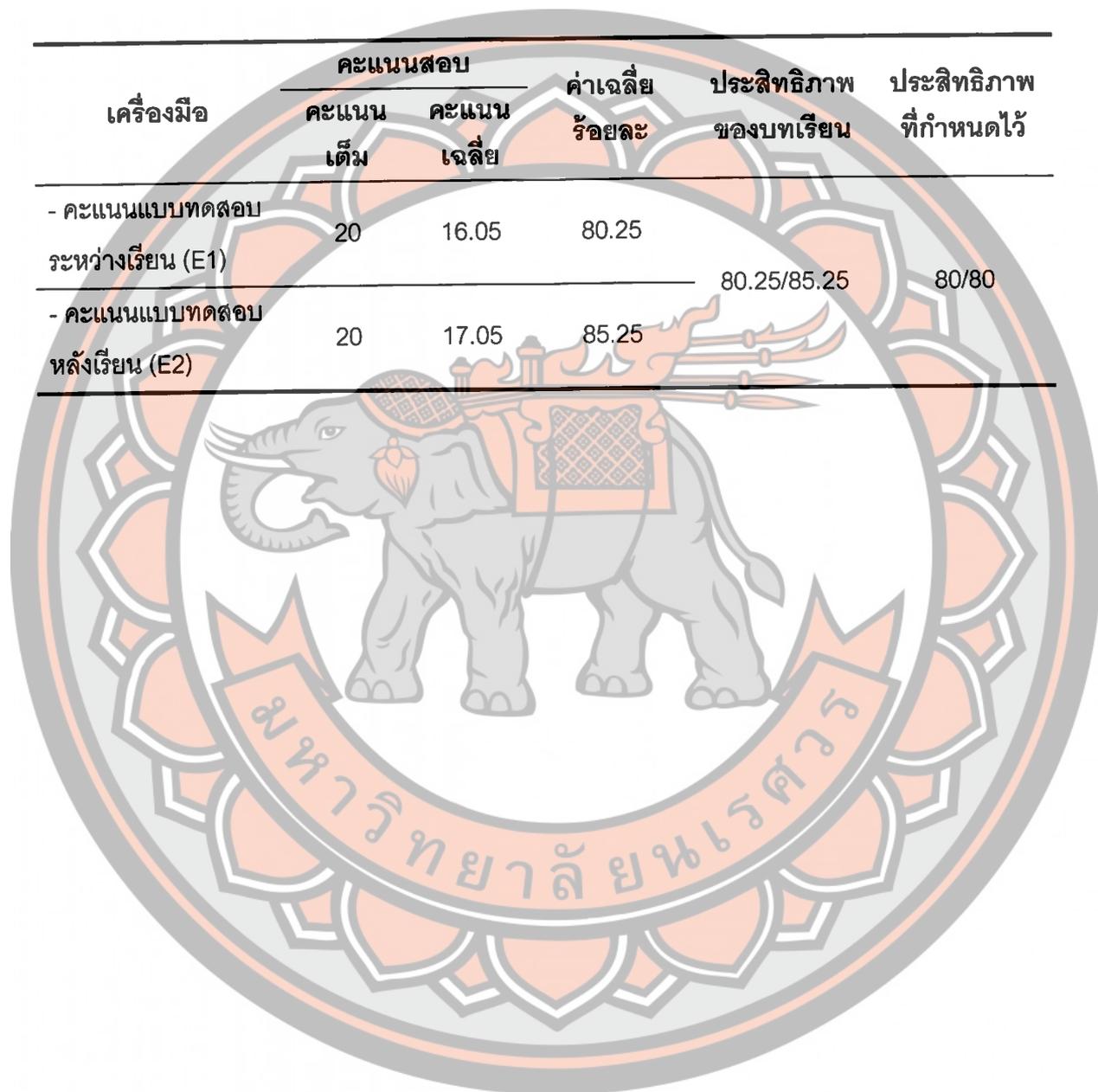
รายการคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 3	IOC	ผลการ พิจารณา
1. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับ รูปเล่มของหนังสือสามมิติร่วมกับ เทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับ ภาพประกอบของหนังสือสามมิติร่วมกับ เทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับ เนื้อหาของหนังสือสามมิติร่วมกับ เทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับ เทคโนโลยีที่ใช้ของหนังสืออ่านเพิ่มเติม แบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตาราง 7 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี
 คิวอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 ตามเกณฑ์ 80/80

คนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
	คะแนนเต็ม 20	คะแนนเต็ม 20
1	15	16
2	16	16
3	16	16
4	17	18
5	16	18
6	13	15
7	12	15
8	14	15
9	15	17
10	16	16
11	18	19
12	16	16
13	17	17
14	17	18
15	18	19
16	16	17
17	17	17
18	18	20
19	16	18
20	18	18
เฉลี่ย	16.05	17.05
ร้อยละ	80.25	85.25

ตาราง 8 สรุปผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือแบบสามมิติร่วมกับเทคโนโลยี
ควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์
80/80

เครื่องมือ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน	ประสิทธิภาพ ที่กำหนดไว้
	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย			
- คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน (E1)	20	16.05	80.25	80.25/85.25	80/80
- คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (E2)	20	17.05	85.25		





๔ คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือสำหรับผู้บริหารและบุคลากร
ของมหาวิทยาลัยพระปริยัติธรรม แผนกธรรมและบาลี โดย
พระครูปลัดธรรมวิมล เจ้าอาวาสวัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร
และพระครูปลัดธรรมวิมล เจ้าอาวาสวัดสุทัศนเทพวรารามราชวรมหาวิหาร
ณ กรุงเทพมหานคร

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คนที่	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
	คะแนนเต็ม 20	คะแนนเต็ม 20
1	16	17
2	18	19
3	20	20
4	16	16
5	16	17
6	18	18
7	17	17
8	18	19
9	18	18
10	18	19
11	17	19
12	16	17
13	19	20
14	20	20
15	18	20
16	18	19
17	16	17
18	19	20
19	19	20
20	16	15
21	18	19
22	18	18
เฉลี่ย	17.68	18.36
ร้อยละ	80.36	83.45

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือสามมิติร่วมกับเทคโนโลยีควอาร์โค้ด เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	22	14.68	2.17	7.48*	0.000
หลังเรียน	22	16.14	2.10		

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบ t-test dependent samples ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดย อาจารย์ปกรณ์ ประจันบาน

Paired Samples Statics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	14.68	22	2.17
	Posttest	16.14	22	2.10

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)	Sig. (1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	1.45	0.91	0.19	7.4833	21	0.0000	0.0000



สำนักงานส่งเสริมวัฒนธรรมและศิลปกรรม
ศูนย์ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมและศิลปกรรม
ภาควิชาศิลปวัฒนธรรม

มหาวิทยาลัยพระนคร

คู่มือการใช้งาน

คำนำ

1. ขั้นตอนการลงทะเบียนออนไลน์

2. ขั้นตอนการชำระเงินค่าลงทะเบียน

3. ขั้นตอนการชำระเงินค่าลงทะเบียน

4. ขั้นตอนการชำระเงินค่าลงทะเบียน

คู่มือการใช้งานระบบลงทะเบียนออนไลน์ 3 M.U.S

ระบบลงทะเบียน

1. ขั้นตอนการลงทะเบียนออนไลน์

2. ขั้นตอนการชำระเงินค่าลงทะเบียน

3. ขั้นตอนการชำระเงินค่าลงทะเบียน

4. ขั้นตอนการชำระเงินค่าลงทะเบียน

ສູນປະເທດສາທາ ກູໂລກເອເລັດ ຄອຍູ ເທອຟາເຈທາ 9 ມາຍ



๒๕๖๓-๒๕๖๔ ปีแห่งการอนุรักษ์และส่งเสริมวัฒนธรรมท้องถิ่น ๘ หมู่



๒๕๖๓-๒๕๖๔ ปีแห่งการอนุรักษ์และส่งเสริมวัฒนธรรมท้องถิ่น ๗ หมู่



มหาวิทยาลัยพระนคร

มหาวิทยาลัยพระนคร

