

การวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
ที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์
และอวกาศ



จักรภัทร เครือฟัก

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

กรกฎาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษา
ค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่า
นกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ”
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุโรจน์ แก้วอุไร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

กรกฎาคม 2562

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร อาจารย์ที่ปรึกษา กรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและข้อคิดเห็นในเนื้อหาสาระ ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขสารนิพนธ์ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตลอดจนคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ ครูและนักเรียน โรงเรียนจ่านกร้อง ทุกท่านที่ได้กรุณาเสียสละเวลา ให้ความร่วมมือ ในการตอบแบบสอบถามเพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ร่วมรุ่นทุกท่าน และเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจ พร้อมทั้งความร่วมมือ ประสานงานและช่วยเหลือมาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ผู้วิจัยคงไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จในการศึกษาได้หากปราศจากครอบครัว ที่เป็นกำลังใจสำคัญเสมอมา ตั้งแต่เริ่มต้นการศึกษา จนกระทั่งการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

จักรภัทร เครือพัก

ชื่อเรื่อง	การวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ
ผู้ศึกษาค้นคว้า	จักรภัทร เครือพิง
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุจโรจน์ แก้วอุไร
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร , 2559
คำสำคัญ	สื่ออินโฟกราฟิก, ดาราศาสตร์ , มัธยมศึกษาตอนต้น

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างการรับรู้ วัดการรับรู้ และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนของการใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่นักเรียน 40 คนจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2557 เครื่องมือที่เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก แบบประเมินวัดการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียนต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก และ แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณภาพของสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งด้าน ภาษา ด้านตัวอักษร และ ด้านเนื้อหาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านภาษามีคุณภาพมากที่สุด รองลงมาคือด้านตัวอักษรและพื้นหลัง ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน

2. ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ระยะเวลาในการเรียนที่แตกต่างกันมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุริยะมากขึ้น ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความพึงพอใจสื่อประกอบการเรียนคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งด้านความเข้าใจ ด้านรูปแบบ และด้านการใช้งาน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านความเข้าใจเป็นด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านรูปแบบ และด้านการใช้งาน

Title Measurement of Perception and Satisfaction for Mathayom Suksa 3 students, Chaok Nok Rong School, with infographic learning materials in sciences lesson : Astronomy and Space

Authors Jakkapat Krearfug

Advisor Assitant Professor Rujaroad Kaewurai, Ed.D>

Academic Paper Independent Study M. Ed in Education Technology and Communication, Naresuan University , 2016

Keywords Infographic, Astronomy, Junior High School

Abstract

The objective of this study is to create awareness, measure recognition and assess the satisfaction of learners of using infographic learning books in science, astronomy and space. The population used in this study was 40 students from a random sampling method, Mattayomsuksa 3 students, Cha Nok Rong School, Muang District, Phitsanulok Province, academic year 2014. The data collection tools were the quality evaluation form for learning media, infographic assessment form for measuring the perception and understanding of the learners towards infographics and learning media satisfaction surveys with infographic learning materials. The research found that;

1. Satisfaction with learning materials towards quality media for infographics, astronomy and space For Mathayom Suksa 3 students, both in terms of understanding of form and usage with overall the average score is at a high level. The understanding is the most satisfying aspect, followed by the form and usage.

2. The quality of the media for studying infographics, astronomy and space For Mathayom Suksa 3 students, in terms of language, character and overall content, the average score was at a high level. The Language is the most high quality, followed by letters and background, where as the side with the lowest average score is Quality of media to students.

3. The results of the hypothesis testing found that the study time affects the perception of education with infographic books, astronomy and space for Mathayom Suksa 3 students, Ja Nok Rong School. The students have a better understanding of the solar system differed with statistical significance .05.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมติฐานของการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	87
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	87
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	82
ขั้นตอนสร้างเครื่องมือ	88
การดำเนินการวิจัย	90
การวิเคราะห์ข้อมูล	90
บทที่ 4 ผลการวิจัย	92
บทที่ 5 บทสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	107
สรุปผลการวิจัย	109
การอภิปรายผล	110
ข้อเสนอแนะ	113
บรรณานุกรม	116
ภาคผนวก	121

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความพึงพอใจ หนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง	93
2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพ หนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	94
3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพ หนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหา	95
4 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพหนังสือ ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านภาษา ภาพ	96
5 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพหนังสือ ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านตัวอักษรและพื้นหลัง	97
6 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพหนังสือ ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน	98
7 แสดงผลการวิจัยการรับรู้จากการศึกษากับหนังสือประกอบการเรียนแบบ อินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง	99
8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อ ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านตัวอักษรและพื้นหลัง	100

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
9	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อ ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน	101
10	แสดงผลการวิจัยการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบ อินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง	102



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิแท่ง (Bar Chart)	48
2	แผนภูมิวงกลม (Pie Chart)	49
3	แผนภูมิโดนัท (Doughnut Chart)	49
4	ฮิสโตแกรม (Histogram)	50
5	แผนภูมิเส้น (Line Chart)	51
6	แผนภาพต้น-ใบ (Stem-Leaf Plot)	51
7	แผนภูมิเรดาร์ (Radar Chart)	52
8	แผนภูมิภาพ (Illustration Chart)	53
9	แผนภูมิแผนที่ (Map Chart)	54
10	แสดงกระบวนการรับรู้	69
11	แสดงกระบวนการรับรู้	70
12	แสดงแบบจำลองกระบวนการรับรู้	71
13	การรับรู้คุณภาพโดยรวม	72
14	ภาพสื่ออินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ 1-2	127
15	ภาพสื่ออินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ 3-4	128

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการ โดยเฉพาะการจัดการศึกษามากขึ้น โดยเน้นไปในช่วงศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งให้การศึกษาเป็น เครื่องมือของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเสริมสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อสร้างบุคลากรที่มี ประสิทธิภาพและมุ่งเป็นมาตรฐานสากลเพื่อให้สามารถแข่งขันต่อการเปลี่ยนแปลงของยุค โลกาภิวัตน์ได้มากขึ้น แนวทางในการจัดการศึกษาจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับ สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป กระบวนการบริหารจัดการได้มุ่งสู่ระบบของการพัฒนาให้สนองตอบต่อ สังคมยุคข้อมูลสารสนเทศ การเรียนการสอนในยุคใหม่นี้ได้เปลี่ยนไปจากเดิมที่เป็นแค่การเรียนใน ห้องเรียนธรรมดาที่ได้ถูกเปลี่ยนให้เป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้และดึงดูดต่อ การเรียนรู้มากขึ้น ทำให้วิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 มากขึ้นตามไปด้วย เพื่อให้มีความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนจะต้องมีการ พัฒนาผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ (integrated instruction) การ จัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (authentic learning) การจัดการเรียนรู้เน้นการวิจัย (research – based learning) เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเกิด ประโยชน์สูงสุด เรียนรู้ตามความสนใจ ตามความถนัด เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพของตน ตามพระราชบัญญัติปี 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 มาตรา 24 (5) การจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมี ความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไป ร่วมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

แนวทางดังกล่าวยังได้สอดคล้องกับการสร้างสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อช่วยในการ ประกอบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น จากแต่เดิมที่การเรียนการสอน จะใช้แต่การเรียนผ่านตำราและหนังสือตามหลักสูตรการเรียนรู้ ซึ่งการสร้างสื่อประกอบการเรียนรู้ ใหม่ๆ ขึ้นมานั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ได้ใช้กระบวนการคิด

กระบวนการกลุ่ม และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเกิดความชำนาญในด้านวิทยาศาสตร์มากตามไปด้วย

การจัดการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องอย่างยิ่งกับการจัดทำแผนภาพข้อมูลด้วยกราฟฟิก (Infographics) ในปัจจุบันที่เริ่มนิยมถูกนำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและไม่ดึงดูดต่อการศึกษา ข้อมูลแบบกราฟิกก็ได้ทำให้ข้อมูลปริมาณมากดังกล่าวมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติมและตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออกไปเหลือแต่ส่วนที่เป็นข้อมูลหลักๆ และข้อมูลแบบกราฟิกยังมีการออกแบบรูปแบบให้มีความสวยงาม อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้นและดึงดูดต่อการศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจมากตามไปด้วย

การนำข้อมูลแบบกราฟิกดังกล่าวมาเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลดังกล่าวในแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ผ่านการศึกษาข้อมูลดังกล่าวที่ถูกรวบรวมให้อ่านได้เข้าใจง่ายขึ้น ทำให้เกิดการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ เชื่อมมั่นในตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เกิดความสนใจ ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทั้งความรู้และกระบวนการเรียนรู้ในตัว

แต่ในปัจจุบันพบว่า การนำสื่อข้อมูลแบบกราฟิกมาใช้ในการประกอบการเรียนรู้ยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับดาราศาสตร์ จากการสอบถามคณะครูอาจารย์ที่โรงเรียนจ่านกร้องที่สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ก็พบว่ารูปแบบการเรียนเกี่ยวกับดาราศาสตร์มักจะเน้นไปในทางการเรียนจากตำราตามหลักสูตรการเรียนการสอนเท่านั้น ซึ่งต่างจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่มักจะมีสื่อการเรียนรู้และการทดลองอย่างชัดเจน อาทิเช่น เรื่องชีววิทยา ฟิสิกส์ ร่างกาย เป็นต้น แต่ต่างกับดาราศาสตร์ที่รูปแบบของสื่อประกอบการเรียนรู้ที่ดึงดูดผู้เรียนยังมีไม่มาก ทำให้ยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนพัฒนาได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแขนงดาราศาสตร์ได้เต็มประสิทธิภาพมากนัก และอีกหนึ่งสาเหตุก็มาจากการที่ผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนรู้ของผู้เรียนธรรมชาติของการเรียนรู้ด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วย ทำให้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ข้อมูลแบบอินโฟกราฟิกจึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่จะมาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการสนใจและเข้าใจเกี่ยวกับดาราศาสตร์มากยิ่งขึ้น หากผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวอย่างชัดเจนดีพอและมีความมุ่งมั่นที่จะ

พัฒนาผู้เรียนโดยเชื่อและมั่นใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนก็จะทำให้การเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จได้ในที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสร้างสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยจะเป็นหนังสือที่รวบรวมความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศต่างๆ เช่น ระบบสุริยะจักรวาล ดวงดาวต่างๆ ในระบบสุริยะ การก่อกำเนิดของเอกภพและดวงดาวรวมไปถึงเทหวัตถุต่างๆ ในเอกภพ และกาแล็กซีต่างๆ ไปจนถึงเทคโนโลยีด้านอวกาศมาสร้างเป็นสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
2. เพื่อวัดการรับรู้และความเข้าใจสื่ออินโฟกราฟิกในการใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยเนื้อหาในบทเรียนเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐานการเรียนรู้ ว.1 ม.3 /1 – ม.3/8 โดยมีสาระสำคัญคือ

- 1.1 ความหมายและความสัมพันธ์ของดาวเคราะห์ต่างๆ ในระบบสุริยะจักรวาล
- 1.2 องค์ประกอบของเอกภพ
- 1.3 กาแล็กซี
- 1.4 เทคโนโลยีอวกาศ

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 2.1 ประชากรตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 40 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ
2. การรับรู้ของผู้เรียนต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

4. ขอบเขตด้านเครื่องมือ

- 4.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

4.2 สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

4.3 แบบประเมินการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียนต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

4.4 แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง หมายถึง สื่อประกอบการเรียนการสอนที่ใช้ข้อมูลแบบกราฟิกมาอธิบายให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงระบบสุริยะจักรวาลอย่างง่าย และดึงดูดต่อการศึกษามากขึ้น

2. ประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง : หมายถึง คุณภาพของสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วมีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น ซึ่งได้จากผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ

3. พฤติกรรมการเรียนรู้ : หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

4. การรับรู้และความเข้าใจ : หมายถึง ความเข้าใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ได้จากส่วนต่างของคะแนนที่ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจ : หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจ ต่อสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. อินโฟกราฟิก : หมายถึง ข้อมูลแบบกราฟิกที่ถูกสร้างขึ้นมาแบบสรุปย่อ แต่ได้ใจความและเนื้อหาโดยรวม มีเนื้อหาที่ดึงดูดและง่ายต่อการศึกษามากยิ่งขึ้น ในที่นี้หมายถึงข้อมูลแบบกราฟิกเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ

สมมติฐานของการวิจัย

การวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้อัตนวิธาน
3. ดาราศาสตร์
4. ระบบสุริยะ
5. สื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกส์
6. การสร้างและออกแบบหนังสือ
7. การออกแบบกราฟิก
8. การวัดการรับรู้
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ความเป็นมา

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีระดับโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทาง

การศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น (สำนักนายกรัฐมนตรี้, 2542)

จากการวิจัย และติดตามประเมินผลการใช้หลักสูตรในช่วงระยะ 6 ปีที่ผ่านมา (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2546 ก., 2546 ข., 2548 ก., 2548 ข.; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547; สำนักผู้ตรวจราชการและติดตามประเมินผล, 2548; สุวิมล ว่องวาณิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2547; Nutravong , 2002; Kittisunthorn , 2003: อ้างถึงใน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) พบว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีจุดดีหลายประการ เช่น ส่งเสริมการกระจายอำนาจทางการศึกษาทำให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีส่วนร่วมและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น และมีแนวคิดและหลักการในการส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาดังกล่าวยังได้สะท้อนให้เห็นถึงประเด็นที่เป็นปัญหาและความไม่ชัดเจนของหลักสูตรหลายประการทั้งในส่วนของเอกสารหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ และผลผลิตที่เกิดจากการใช้หลักสูตร ได้แก่ ปัญหาความสับสนของผู้ปฏิบัติในระดับสถานศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาส่วนใหญ่กำหนดสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้มาก ทำให้เกิดปัญหาหลักสูตรแน่น การวัดและประเมินผลไม่สะท้อนมาตรฐาน ส่งผลต่อปัญหาการจัดทำเอกสารหลักฐานทางการศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียน รวมทั้งปัญหาคุณภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถและคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

นอกจากนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้ มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากข้อค้นพบในการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมานี้ ประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่

10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคนในสังคมไทย และจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสมชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมายสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจนเพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร การเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้นได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษา จะต้องสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เครือข่าย สสวท (2556) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และจิตวิทยาศาสตร์ อีกทั้ง ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ในที่นี้ผู้วิจัยขอ นำเสนอเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1 – 33)

หลักการและเหตุผล วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วน เป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วย ให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคน จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ ในธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้ กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ
- ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การ ใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของ สิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ
- สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
- แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ใน ชีวิตประจำวัน
- พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของ แสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปฏิกิริยาทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

- ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และ ผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยี อวกาศ

- ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์.

โดยสามารถสรุปได้ว่า การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริม สนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2. มาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ภาษาไทย 2. คณิตศาสตร์ 3. วิทยาศาสตร์ 4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5. สุขศึกษาและพลศึกษา 6. ศิลปะ 7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี 8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการ

ตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

3. หลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

โดยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ กล่าวคือ หลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะแบ่งออกเป็นสาระใหญ่ๆ 8 ส่วน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและ

สมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยหลักใหญ่ใจความคือมีความรู้ความเข้าใจใน 8 หัวข้อข้างต้น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันนั่นเอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้ให้คำอธิบายไว้ดังนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

1.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

1.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

1.4 แรงแยกและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

1.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณีสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

1.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552, หน้า 6-10) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้นก่อนที่ครูผู้สอนจะจัดการเรียนการสอน จะต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วย ตนเอง ผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้นประสบการณ์ของ นักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริง

ของนักเรียน ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น กระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบเสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับความรู้ขึ้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองอย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้จะต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) กระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถ สืบเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

การจัดการให้นักเรียนเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจทำเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาร่วมกัน กำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการ รวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือ ประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง การ

ค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก ก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้หาหลัก หลักการ และทฤษฎี ตลอดจน การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

3. การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548, หน้า 25) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child – centered approach) คือแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ โดยการใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการ คิด) กระบวนการทางสังคม กระบวนการกลุ่ม และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ต้องจัดให้สอดคล้องกับความ สนใจ ความสามารถและความถนัด เน้นการบูรณาการความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ ใช้หลากหลายวิธี สอน หลากหลายแหล่งความรู้ สามารถพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย คือ พัฒนา พหุปัญญา รวมทั้งเน้นการใช้วิธีการวัดผลอย่างหลากหลายวิธี

โดยสรุปจากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญนั้น เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนได้คิด และลงมือทำ จะทำ ให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และมีการสืบค้นข้อมูลรวมทั้งพัฒนาความรู้สืบต่อไปในเวลาต่อมา

ดาราศาสตร์

1. ประวัติทางดาราศาสตร์

ดาราศาสตร์ (Astronomy) จัดเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ที่ศึกษาถึงการรวบรวมและอธิบาย ข้อมูลเกี่ยวกับ โลก ดวงดาว เอกภพ และกาแล็กซีต่างๆ มนุษย์รู้จักนำเอาดาราศาสตร์มาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันตั้งแต่ก่อนคริสตกาล กล่าวคือ มีการใช้การสังเกตท้องฟ้าและดวงดาว เพื่อประโยชน์ ทางด้านเกษตรกรรม การเดินเรือ การสร้างปฏิทิน เป็นต้น ในตอนแรกๆ วิชาดาราศาสตร์เป็น วิทยาศาสตร์ที่ถูกลำนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ต่อในปี ค.ศ. 1609 แนวคิดเกี่ยวกับดาราศาสตร์ได้เปลี่ยนไป โดยสิ้นเชิงเปลี่ยนไป เนื่องจากกาลิเลโอ (Galileo Galilei) ได้สร้างกล้องโทรทรรศน์ขึ้นมาทำให้สามารถ สังเกตเห็นภูเขาบนดวงจันทร์ และดวงจันทร์ทั้ง 4 ดวงของดาวพฤหัสบดี และกาลิเลโอยังสังเกตเห็นว่าดาว เสาร์มีลักษณะแตกต่างกับดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ เนื่องจากมีวงแหวนเคลือบที่อู๋รอบๆ และยังสังเกตเห็น ขั้วขั้วและขั้วแรมของดาวศุกร์ซึ่งคล้ายกับที่ปรากฏบนดวงจันทร์ จากการค้นคว้าของกาลิเลโอ ทำให้ ความคิดเกี่ยวกับดาราศาสตร์มีแนวโน้มเป็น วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Science) อันส่งผลไปสู่ความ เข้าใจเกี่ยวกับโลกและเอกภพได้อย่างแท้จริง (ฐิติพงษ์ อุ๋นใจ, 2555)

ปัจจุบันวิชาดาราศาสตร์มีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก ทฤษฎีต่างๆ ถูกลำนำมาใช้เพื่ออธิบาย จุดกำเนิด วิวัฒนาการ โครงสร้าง และอายุของเอกภพ ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อศึกษาลักษณะ และคุณสมบัติของวัตถุท้องฟ้าต่างๆ เช่น ดาวหาง ดาวเคราะห์แคระ เนบิวลา หลุมดำ กระจุกดาว เป็นต้น โดยการใช้กล้องโทรทรรศน์ จรวด หรือแม้แต่ดาวเทียมในการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสนับสนุน ทฤษฎีทางด้านดาราศาสตร์ให้เกิดความกระจ่างชัดและเพื่อให้สามารถอธิบายกลไกของเอกภพได้อย่างลึกซึ้ง ในการศึกษาทางดาราศาสตร์สมัยใหม่ ได้แบ่งการศึกษาออกเป็นแ่งมุมที่แตกต่างกัน รวมถึงการ ใช้ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ดังนั้นวิชาดาราศาสตร์สมัยใหม่จึงได้ทำการจำแนกเป็นสาขาต่างๆ ดังนี้

1.1 Mathematical Astronomy เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวงโคจรและการคำนวณการเคลื่อนที่ ซึ่ง จะสามารถทำนายตำแหน่งของวัตถุ เช่น ตำแหน่งดาวเคราะห์และบริวาร ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย ได้ อย่างถูกต้อง

1.2 Astrometrics เป็นการศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งที่เที่ยงตรง ซึ่งเป็นพื้นฐานการคำนวณของสาขา Mathematical Astronomy

1.3 Astrophysics เป็นสาขาหนึ่งของแขนงดาราศาสตร์ ซึ่งได้วิเคราะห์และศึกษาเกี่ยวกับลักษณะ ทางกายภาพและแสง ที่มาจากวัตถุบนท้องฟ้า โดยใช้หลักการศึกษาดาราศาสตร์ทางฟิสิกส์

1.4 Radio Astronomy เป็นสาขาที่ศึกษาและวิเคราะห์การแผ่รังสีของคลื่นวิทยุ ที่มาจากวัตถุบน ท้องฟ้า โดยในปี ค.ศ.1930 ได้มีการตรวจพบคลื่นวิทยุที่มาจากอวกาศ ซึ่งวัตถุท้องฟ้าแต่ละชนิดก็ให้ คลื่นที่มีความถี่แตกต่างกัน จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการจำแนกวัตถุท้องฟ้าโดยการจำแนกตามความถี่ที่สามารถตรวจจับได้

1.5 Cosmology ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและการขยายตัวของจักรวาล จุดกำเนิดของจักรวาล และ อนาคตของสสารทั้งหลายที่ประกอบกันเป็นจักรวาล

1.6 Spherical Astronomy เป็นแขนงหนึ่งของดาราศาสตร์ ที่ทำการคำนวณการระบุตำแหน่งของ วัตถุให้อยู่ในระบบพิกัดทรงกลม เพื่อความแม่นยำในการระบุวัน เวลา และสถานที่ของวัตถุบนโลก

1.7 Astrodynamics เป็นแขนงที่ศึกษาถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามแรงโน้มถ่วง โดยวัตถุ อ่างอิงที่มีการเคลื่อนที่ เช่น ดาวเทียม สถานีอวกาศ ฯ

นอกจากนี้ ยังมีแขนงอื่นๆ ของวิชาดาราศาสตร์ที่ยังไม่ได้กล่าวถึง อันจะนำไปสู่ความเข้าใจ และการอธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ให้กระจ่างชัดขึ้น

สามารถบอกได้ว่าปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีช่วยให้นักดาราศาสตร์สามารถสร้างแบบจำลองการ เคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุท้องฟ้าที่มีความสัมพันธ์กันตามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีที่คิดค้นขึ้น โดยแบบจำลองที่ได้มีความสอดคล้องกับผลที่ได้จากการสังเกตการณ์ จึงช่วยให้นักวิจัยทางดาราศาสตร์ มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และช่วยให้นักดาราศาสตร์สามารถอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้นภายนอกโลกได้อย่างกระจ่างชัด

2. พัฒนาการทางดาราศาสตร์

การปฏิวัติทางดาราศาสตร์ เริ่มเมื่อ ปี ค.ศ.1543 เมื่อนิโคลัส โคเปอร์นิคัส (Nicolaus Copernicus) นักดาราศาสตร์ชาวโปแลนด์-เยอรมัน ตีพิมพ์หนังสือ ชื่อ “การ โคจรของวัตถุท้องฟ้า (The Revolutions of the Heavenly Bodies)” ซึ่งแสดงแนวคิดทางดาราศาสตร์ที่ค้านแนวคิดและคำสอนทาง คริสตศาสนาดั้งเดิมที่เชื่อว่า “โลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพ” ในหนังสือของโคเปอร์นิคัสกล่าวว่า “โลกไม่ใช่ ศูนย์กลางของเอกภพดาวเคราะห์ทุกดวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดังนั้นดวงอาทิตย์จึงเป็นศูนย์กลางของ ระบบสุริยะ ซึ่งโลกก็โคจรรอบดวงอาทิตย์เหมือนกับดาวเคราะห์ดวงอื่นด้วย” โคเปอร์นิคัส สามารถคำนวณ เวลาที่โลกและดาวเคราะห์อื่น คือ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี และดาวเสาร์โคจรรอบดวง อาทิตย์ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทำตารางการโคจรของดาวเคราะห์แต่ละดวงอย่างไร้ที่ติตาม “ทฤษฎีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง (Heliocentric

Theory)” ก็ยังไม่เป็นที่ยอมรับในยุคนั้น เนื่องจากโคเปอร์นิคัสยังไม่ สามารถหาข้อมูลจากการสังเกตการณ์มาสนับสนุนได้อย่างแม่นยำและเพียงพอ

ล่วงมาในปี ค.ศ. 1572 นักดาราศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ชื่อทึโค บราห์ (Tycho Brahe) ได้เริ่มพัฒนา มิติทางการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ โดยสร้างเครื่องวัดทางดาราศาสตร์หลายชิ้น สังเกตการณ์เคลื่อนที่ ของดาวเคราะห์และตำแหน่งของดาวฤกษ์ บราห์ พบความสอดคล้องระหว่างผลการสังเกตการณ์ของเขา กับทฤษฎีของโคเปอร์นิคัส อย่างไรก็ตาม แม้บราห์ จะเชื่อว่าดาวเคราะห์ต่างก็โคจรรอบดวงอาทิตย์ แต่ยังคงสรุปว่าโลกอยู่ร่วมกับที่และดวงอาทิตย์โคจรรอบโลก

ต่อมา โยฮันส์ เคปเลอร์ (Johannes Kepler) ผู้ซึ่งเคยเป็นผู้ช่วยสังเกตการณ์ของทึโค บราห์ ได้นำเอาผลการสังเกตการณ์ของบราห์ ซึ่งทำเอาไข่มุกมากมายในสมัยบราห์ยังมีชีวิตอยู่ มาวิเคราะห์และยืนยัน ว่าแท้จริงแล้ว ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ ตามทฤษฎีของโคเปอร์นิคัส เคปเลอร์เสนอกฎการ โคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ที่สำคัญไว้ 3 ข้อ

กาลิเลโอ กาลิเลอี (Galileo Galilei) เป็นนักดาราศาสตร์คนสำคัญที่บุกเบิกวิชาดาราศาสตร์ยุค ใหม่ กาลิเลโอเป็นคนแรกที่ใช้กล้องที่ประกอบด้วยระบบเลนส์ส่องดูวัตถุท้องฟ้า และบันทึกสิ่งที่ค้นพบ มากมาย ดีพิมพ์ในหนังสือเรื่อง “ผู้นำสารจากดวงดาว (The Sidereal Messenger)” ในปี ค.ศ.1610 ยืนยันว่าโลกไม่ใช่ศูนย์กลางของเอกภพ และเป็นบริวารดวงหนึ่งของดวงอาทิตย์และโคจรรอบดวงอาทิตย์ และตีพิมพ์แนวคิดดังกล่าวนี้ในหนังสือของเขาเรื่อง “บทสนทนาเกี่ยวกับ 2 ระบบใหญ่ของโลก (Dialogue on the Two Chief Systems of the World)” ในปี ค.ศ.1632 (ฐิติพงษ์ อุ่นใจ, 2555)

3. แนวความคิดและความจำเป็นในการกำหนดเวลา

Zeilik, Michael (2002) นับตั้งแต่โบราณ ชีวิตมนุษย์มีความผูกพันอย่างใกล้ชิดกับดวงอาทิตย์ ไม่ว่าจะเป็นการให้ความ สว่างหรือให้ความอบอุ่นก็ตาม มนุษย์เริ่มมีการเชื่อถือื่อดวงอาทิตย์เป็นตัวแทนของเทพเจ้า เริ่มกราบไหว้ บูชาเสมือนเป็นสิ่งศักดิ์ สิทธิ์ ดังเช่น จากหลักฐานที่ได้มีการบันทึกไว้ ระบุว่าชนเผ่าอินคาในเปรู นับถือดวง อาทิตย์มาก เมื่อมนุษย์ได้เริ่มสังเกตการณ์และรู้ จักพัฒนาความคิดในเชิงเหตุผลมากขึ้น ก็เริ่มเข้าใจ เกี่ยวกับวัตถุท้องฟ้าต่างๆ ตลอดจนวิถีโคจรมากยิ่งขึ้น ความเชื่อถืออย่างงมงายก็เริ่มคลี่คลายลง กลับหัน มาสนใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของการปรากฏของวัตถุท้องฟ้าที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ทำให้มนุษย์เริ่มเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเวลา เช่นว่า พืชชนิดใดควรเพาะปลูกเมื่อใด อากาศช่วงไหนจะเป็นอย่างไร เมื่อใดจะเริ่มเกิดมรสุมหรือเมื่อใดหิมะจะตก เป็นต้น เหล่านี้ทำให้มนุษย์ตระหนักถึงความจำเป็นที่ จะต้อง

กำหนดระบบเวลาซึ่งวัตถุท้องฟ้า เช่น ดวงอาทิตย์ และดาวฤกษ์ อาจนำมาใช้ เป็นเครื่องกำหนดเวลาอย่างแน่นอนได้

ชาวจีนเป็นชาติแรกที่สามารถกำหนดระยะเวลาใน 1 ปี ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้หลักเกณฑ์การทอดเงาของดวงอาทิตย์ระหว่างการทอดเงาสั้นที่สุด 2 ครั้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ใน 1 ปี จะมี 365.25 วัน ต่อมา แนวความคิดเกี่ยวกับการประดิษฐ์นาฬิกาเมื่อกำหนดเวลาจึงเริ่มขึ้น เรียกว่า “นาฬิกาแดด (Sundial)” และ เริ่มแบ่งวันออกเป็นส่วนย่อยๆ เป็นวันละ 24 ชั่วโมง トラบมาถึงปัจจุบันแนวความคิดยุคเก่าได้พัฒนาถึงขั้น ใช้เทคนิคการสั้นของอะตอม มาใช้ในการกำหนดเวลามาตรฐาน (Standard Time) และเวลาสากล (Universal Time)

4. แนวความคิดเกี่ยวกับการกำหนดกลุ่มดาว

Penston, Margaret J (2002-08-14) ในปัจจุบัน มีการแบ่งกลุ่มดาวบนท้องฟ้าออกเป็น 88 กลุ่ม ซึ่งการกำหนดชื่อกลุ่มดาวนั้นมักจะ เกี่ยวข้องกับตัวละครในเทพนิยายกรีกแทบทั้งสิ้น แนวความคิดเกี่ยวกับการกำหนดชื่อกลุ่มดาวนั้น เริ่มมา ตั้งแต่ครั้งโบราณ ในสมัยนั้นไม่มี โรงหนัง โรงละคร โทรทัศน์ วิทยุ เป็นต้น เพื่อเป็นเครื่องหย่อนใจให้แก่คนทั้งหลาย ความบันเทิงที่มนุษย์ได้รับมาจากพวกพเนจร ซึ่งมักเป็นพวกนักดนตรีหรือนักเล่นนิทาน ซึ่ง เดินทางไปตามหมู่บ้านต่างๆ ขอแลกอาหารและที่อยู่อาศัยกับการเล่นดนตรีหรือการเล่านิทาน การเล่านิทานในยุคนั้น มักเป็นเรื่องเกี่ยวกับเทพนิยายกรีกและเมื่อเอ่ยถึงตัวละครหรือสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับนิยายเหล่านี้ พวกนักเล่นนิทานก็จะสร้างมโนภาพลงบนกลุ่มดาวต่างๆ บนท้องฟ้า ซึ่งทำให้ ผู้ฟังได้เกิดภาพพจน์ และได้รับความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นกลุ่มดาวต่างๆ ที่ปรากฏบนท้องฟ้า จึงมี ชื่อเรียกต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับตัวละครหรือสิ่งของในเทพนิยาย เช่น กลุ่มดาวนายพราน (Orion) กลุ่มดาว เพอร์ซิอัส (Perseus) กลุ่มดาวแมงป่อง (Scorpius) เป็นต้น ซึ่งภายหลังได้เป็นที่รู้จักแพร่หลายและยอมรับ ในวงการดาราศาสตร์ หลังจากนั้น นักดาราศาสตร์ได้พยายามกำหนดขอบเขตของกลุ่มดาวต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปรากฏเป็นกลุ่มดาวทั้ง 88 กลุ่ม ดังแสดงอยู่ในแผนที่ดาวในปัจจุบัน

ระบบสุริยะ

1. กำเนิดระบบสุริยะ

Michael Hoskin, ed (1999) ระบบสุริยะเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 4.5 พันล้านปี ก่อน จาก การรวมตัวกันของฝุ่นและแก๊สต่างๆ การ รวมตัวกันนี้เกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของฝุ่นและแก๊ส

เอง เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น อุณหภูมิก็ค่อยๆ สูงขึ้นด้วย บริเวณใจกลางของแก๊สที่มารวมตัวกัน จะมีความหนาแน่นมากที่สุด และมีการหมุนของกลุ่ม แก๊สที่มารวมกันนี้เพื่ออนุรักษ์โมเมนตัม ในที่สุดบริเวณใจกลางก็มีความหนาแน่นสูงจนเกิดเป็นดาวฤกษ์ซึ่ง ก็คือดวงอาทิตย์นั่นเอง แก๊สและฝุ่นที่มีมวลต่ำในบริเวณใกล้เคียงกับดวงอาทิตย์ก็จะถูกแรงโน้มถ่วงดึงดูด เข้ารวมเป็นส่วนหนึ่งของ ดวงอาทิตย์เอง

ไกลออกไปจากบริเวณศูนย์กลางของระบบสุริยะ ฝุ่นและแก๊สที่รวมตัวกันค่อยๆ มีขนาดใหญ่มาก ขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดค่อยๆ เกิดเป็นดาวเคราะห์ต่างๆ โดยที่ดาวเคราะห์วงใน ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร ต่างก็เป็นดาวเคราะห์ขนาดเล็กที่เป็นหินแข็งในบริเวณวงโคจรที่เป็นดาวเคราะห์วงในนี้ แก๊สที่มีมวลต่ำเช่น ไฮโดรเจนและฮีเลียมได้ถูกแรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์ ดึงไปจนหลงเหลือแต่ฝุ่นและแก๊สที่มีมวลสูงกว่า ดาวเคราะห์วงนอกที่เกิดขึ้นได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูนต่างก็เป็น ดาวเคราะห์ที่มีองค์ประกอบหลักเป็นแก๊สไฮโดรเจน และฮีเลียมเช่นเดียวกับดวงอาทิตย์เนื่องจากเกิดขึ้น จากแก๊สและฝุ่นในเนบิวลา (Nebula) เดียวกัน กับที่เกิดดวงอาทิตย์นั่นเอง รอบๆ ดาวเคราะห์วงนอก เหล่านี้ยังมีการรวมตัวกันของฝุ่นละอองจน เกิดเป็นดวงจันทร์บริวารหลายดวงรวมถึงเกิดวงแหวนซึ่งอาจ เกิดจากฝุ่นละอองที่ไม่สามารถ รวมกันเป็นดวงจันทร์บริวารได้

ระหว่างวงโคจรของดาวเคราะห์วงในและดาวเคราะห์วงนอก เป็นบริเวณที่พบดาวเคราะห์น้อยเป็น จำนวนมาก จนเรียกว่าเป็นแถบดาวเคราะห์น้อย (Asteroid Belt) เป็นไปได้ว่า ก้อนหินที่มีขนาดตั้งแต่ไม่กี่ กิโลเมตรจนถึงหลายร้อยกิโลเมตรเหล่านี้ไม่สามารถรวมตัวกันเป็นดาวเคราะห์ได้เนื่องจากถูกแรงกระทำจากแรงโน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดี

2. ดวงอาทิตย์ (The Sun)

ลูติพงษ์ อุ่นใจ (2555) ดวงอาทิตย์นับเป็นดาวฤกษ์ขนาดกลางดวงหนึ่ง เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์ เปรียบเสมือนลูกบอลเพลิงขนาดมหึมา ประกอบด้วยแก๊สไฮโดรเจน และฮีเลียมรวมกันถึงกว่า 99.8% ของ มวลทั้งหมด

เป็นที่ทราบกันดีว่าดวงอาทิตย์เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันและการหลอมรวมกันของ ธาตุ ไฮโดรเจน 4อะตอมกลายเป็นฮีเลียม 1อะตอม เป็นที่มาของการเกิดพลังงานในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น รังสีแกมมา อัลตราไวโอเล็ต แสงที่ตามองเห็นหรือความร้อน ปฏิกิริยานิวเคลียร์ในดวงอาทิตย์เกิดจากการที่ ดวงอาทิตย์มีมวลมหาศาล แรงโน้มถ่วงของมวลดังกล่าวทำให้แก๊สไฮโดรเจน ถูกอัดให้มีความดันและ อุณหภูมิสูง จนกระทั่งแกนกลางของดวงอาทิตย์ (core) มีอุณหภูมิสูงกว่า

10 ล้านเคลวิน ปฏิกริยา นิวเคลียร์จึงเกิดขึ้นได้ พลังงานที่ปล่อยออกมาจากปฏิกริยานิวเคลียร์มีผลทำให้ดวงอาทิตย์มีขนาดคงที่ และไม่ยุบตัวจากแรงโน้มถ่วงต่อไป

แกนกลางของดวงอาทิตย์เป็นบริเวณเดียวที่เกิดปฏิกริยานิวเคลียร์ ซึ่งมีอุณหภูมิสูงถึง 15 ล้านเคลวิน แต่ละวินาทีไฮโดรเจนปริมาณ 700 ล้านตัน ถูกเปลี่ยนเป็นฮีเลียมปริมาณ 695 ล้านตัน โดยส่วนต่าง ของมวลนั้นถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานตามทฤษฎีสัมพัทธภาพ ซึ่งส่วนมากจะอยู่ในรูปของรังสีแกมมา แม้ ภาะนั้นดวงอาทิตย์จะยังคงมีไฮโดรเจนเพียงพอต่อการเกิดปฏิกริยานิวเคลียร์ได้อีกไม่น้อยกว่า 5,000 ล้าน ปี (มวลดวงอาทิตย์ 1.989×10^{30} kg)

ถัดออกมาจากแกนกลางเป็นบริเวณที่มีการแผ่รังสีความร้อน (irradiative zone) ถัดออกมาอีกเป็น บริเวณที่แก๊สร้อนมีการเคลื่อนที่ เกิดการพาความร้อน (convective zone) จากแกนกลางออกมาสู่ผิวของ ดวงอาทิตย์หรือโฟโตสเฟียร์ (photosphere) ที่บริเวณโฟโตสเฟียร์ของดวงอาทิตย์นี้มีอุณหภูมิสูงประมาณ 5,800 เคลวิน

ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองในเวลาประมาณ 25 วัน โดยการหมุนรอบตัวเองนี้เกิดขึ้นเร็วที่สุด บริเวณเส้นศูนย์สูตรของดวงอาทิตย์และช้าที่สุดบริเวณขั้วทั้งสอง (differential rotation) เนื่องจากการหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วแตกต่างกันนี้ทำให้สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์มีการบิดเบี้ยว บริเวณที่เกิด การผันผวนของเส้นแรงแม่เหล็กจะทำให้เกิดจุดบนดวงอาทิตย์ (Sun spots) ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดเป็นจุดสี เข้มบนดวงอาทิตย์เนื่องจากมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของโฟโตสเฟียร์ (ประมาณ 3,800 เคลวิน) การเกิด จุดบนดวงอาทิตย์นี้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนมากน้อยในทุกๆ คาบ 11 ปี

โครงสร้างของดวงอาทิตย์ด้านนอก ถัดมาจากโฟโตสเฟียร์ ได้แก่ โครโมสเฟียร์ (chromosphere) ซึ่งเห็นได้ในขณะที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวง ในขณะที่เกิดสุริยุปราคาเต็มดวงนี้นอกจากจะเห็นโครโมสเฟียร์ ได้แล้ว โครงสร้างด้านนอกสุดของดวงอาทิตย์ที่จะเห็นได้ชัดเจนเนื่องจากแสงรบกวนจากโฟโตสเฟียร์ถูกบด บังได้แก่โคโรนา (corona) ซึ่งก็คืออนุภาคมีประจุที่พุ่งออกมาดวงอาทิตย์ออกมาได้ไกลนับล้านกิโลเมตร โคโรนานี้เป็นต้นกำเนิดของลมสุริยะ (Solar wind) และมีอุณหภูมิสูงถึง 2 ล้านเคลวิน

3. ดาวพุธ (Mercury)

ลูตีพงษ์ อุ่นใจ (2555) แม้ว่าดาวพุธจะเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด แต่ก็ยังเป็นดาวเคราะห์ที่มีการศึกษา น้อยมากดวงหนึ่งเช่นกันทั้งนี้การศึกษาด้วยกล้องโทรทรรศน์จากโลกทำได้ยากเนื่องจากดาวพุธอยู่ใกล้ดวง อาทิตย์และจะปรากฏสูงจากขอบฟ้าไม่มากนักหลังดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตกหรือขึ้นก่อนดวง อาทิตย์ไม่นานมากนักทางทิศตะวันออก

ดาวพุธโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลาประมาณ 88 วัน และหมุนรอบตัวเองเมื่อเทียบกับดาวอื่นๆ ที่ ไกลออกไป (sidereal rotation period) ในเวลาประมาณ 59 วันหรือ 2 ใน 3 ของเวลาที่ใช้ในการโคจรรอบ ดวงอาทิตย์ ซึ่งมีผลทำให้ดาวพุธมีการหมุนรอบตัวเองเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ (Solar rotation period) ยาวถึง 176 วันหรือ 2 เท่าของเวลาที่ใช้ในการโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ เป็นผลให้ ดาวพุธมีเวลา กลางวันและกลางคืนที่ยาวนานถึง 88 วันทำให้ด้านกลางวันของดาวพุธมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงถึง 4270 C และมีอุณหภูมิต่ำถึง -1830 C ดาวพุธนับเป็นดาวเคราะห์ที่ร้อนที่สุดและเย็นที่สุดเช่นกัน

4. ดาวศุกร์ (Venus)

วูตีพงษ์ อุ่นใจ (2555) เป็นดาวเคราะห์วงในลำดับที่สองจากดวงอาทิตย์ ดาวศุกร์เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดและมวล ใกล้เคียงกับโลกของเรา อย่างไรก็ตามดาวศุกร์มีความแตกต่างในด้านอื่นๆ จากโลกอย่างสิ้นเชิงและมี สภาพแวดล้อมบนดาวที่ยากต่อการที่สิ่งมีชีวิตจะเกิดขึ้นได้ ดาวศุกร์เป็นดาวเคราะห์ที่สว่างที่สุดเมื่อมองด้วยตาเปล่าจากพื้นโลก ทั้งนี้ดาวศุกร์เป็นดาวเคราะห์ที่สามารถโคจรเข้ามาใกล้โลกได้มากที่สุดโดยห่างเพียงแค่ 45 ล้านกิโลเมตรเท่านั้นเนื่องจากดาวศุกร์มีวง โคจรที่เล็กกว่าวงโคจรของโลก เมื่อสังเกตจากโลกเราจะเห็นดาวเคราะห์ที่สว่างสดใสได้ในช่วงเวลา หลังจากดวงอาทิตย์ตกกลับขอบฟ้าหรือก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นในตอนเช้าเท่านั้น นอกจากนี้ หากศึกษาดาวศุกร์ ด้วยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กจากโลก จะเห็นดาวศุกร์ปรากฏเป็นเฟส (phase) ไม่เต็มดวงคล้ายคลึงกับ การเกิดข้างขึ้นข้างแรมของดวงจันทร์

ดาวศุกร์เป็นดาวเคราะห์ที่มีบรรยากาศหนาแน่นมากโดยมีความดันบรรยากาศเฉลี่ยพื้นผิวสูงถึง 90 เท่าของความดันบรรยากาศโลกที่ระดับน้ำทะเล บรรยากาศของดาวศุกร์ประกอบด้วย คาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนมากและมีเมฆที่เกิดจากกรดกำมะถัน (sulfuric acid) หนาที่บทำให้การศึกษา สภาพพื้นผิวดาวเคราะห์ทำได้ยาก การที่ดาวศุกร์มีบรรยากาศแบบนี้ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) มีผลให้อุณหภูมิบนพื้นผิวของดาวเคราะห์สูงกว่า 4000 C ตลอดเวลา (ร้อนพอที่จะทำให้ตะกั่วหลอมเหลวได้)

การหมุนรอบตัวเองของดาวศุกร์มีความแตกต่างจากดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ก็คือดาวศุกร์หมุนรอบ ตัวเองช้ามาก (243 วัน) และหมุนกลับทางกับดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ (retrograde) ซึ่งไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด ถึงที่มาของการหมุนกลับทางนี้ แต่อาจจะเป็นไปได้ว่าครั้งหนึ่งในอดีต อาจเคยมีวัตถุขนาดใหญ่โคจรเฉียด ดาวศุกร์ แรงโน้มถ่วงมีผลทำให้ดาวศุกร์พลิกกลับด้าน

เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมบนดาวศุกร์มีความรุนแรง การส่งยานอวกาศไปลงสำรวจจึงทำได้ยาก สหภาพโซเวียตในอดีตได้ส่งยานเวเนรา (Venera) หลายลำลงจอดบนพื้นผิวดาวศุกร์และได้

ส่งข้อมูลรวมถึงภาพถ่ายกลับมายังโลก อย่างไรก็ตามยานเวเนราแต่ละลำไม่สามารถทำการศึกษาดาวศุกร์เป็น เวลานานได้ เนื่องจากโดนทำลายด้วยความร้อน กรดกำมะถันและความดันอากาศสูง ในปี 1990 องค์การอวกาศนาซาได้ส่งยานอวกาศแมกเจลแลน (Magellan) ไปโคจรรอบดาวศุกร์ และได้ทำการศึกษาดาวศุกร์ด้วยการใช้เรดาร์ทะลุผ่านบรรยากาศที่หนาแน่นข้อมูลที่ได้ถูกสร้างให้ เป็นแผนที่พื้นผิวของดาวศุกร์ พบว่าดาวศุกร์ก็มีร่องรอยหลุมที่เกิดจากการชนของอุกกาบาตเช่นเดียวกับ ดาวเคราะห์ดวงอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าเปลือกนอกของดาวเคราะห์ประกอบด้วยเพลตเทกโทนิค (plate tectonic) เพียงแผ่นเดียวและมีร่องรอยของภูเขา

5. ดาวอังคาร (Mars)

ลูซิฟงซ์ ชูไน (2555) ดาวอังคารเป็นดาวเคราะห์ดวงในดวงที่อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุด ดาวอังคารได้รับความ สนใจจากผู้คนเสมอมาเนื่องจากในระยะเวลาทุกๆ 26 เดือนจะโคจรเข้ามาใกล้โลกสามารถเห็นได้ชัดเจน ด้วยตาเปล่าเป็นสีแดงสด และด้วยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กจากพื้นโลก เราก็สามารถสังเกตเห็นลักษณะ พื้นผิวของดาวเคราะห์ดวงนี้ได้รวมถึงน้ำแข็งสีขาวที่เกิดจากคาร์บอนไดออกไซด์ปกคลุมขั้วเหนือใต้ของดาว อังคารเอง

ดาวอังคารเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กกว่าโลกโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 6,800 กิโลเมตร ประมาณครึ่งหนึ่งของโลกเท่านั้น ดาวอังคารมีบรรยากาศเบาบางประกอบด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นองค์ประกอบหลักโดยมีความดันบรรยากาศพื้นผิวเฉลี่ยน้อยกว่า 1% ของบรรยากาศบนโลก ดาว อังคารหมุนรอบตัวเองในเวลา 24 ชั่วโมง 37 นาทีและมีแกนหมุนเอียงทำมุม 25 องศา ทำให้เกิดฤดูกาลบน ดาวเคราะห์ดวงนี้เช่นเดียวกับโลกอย่างไรก็ตามดาวอังคารโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยเวลาประมาณ 23 เดือน จึงทำให้แต่ละฤดูบนดาวอังคารยาวนานกว่าบนโลกเท่าตัวและเห็นได้ชัดเจนจากขนาดของแผ่นน้ำแข็งที่ขั้ว เหนือใต้ของตัวดาวเคราะห์ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลบนดาวอังคารเอง

ดาวอังคารมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวงได้แก่ไฟบอส (Phobos) และไดมอส (Deimos) ซึ่งเป็นดวง จันทร์ขนาดเล็ก คาดว่าบริวารทั้งสองนี้ครั้งหนึ่งเคยเป็นดาวเคราะห์น้อยที่โคจรเข้ามาใกล้ดาวอังคารจนถูก แรงโน้มถ่วงของดาวอังคารดึงไว้ เนื่องจากทุกๆ 26 เดือนดาวอังคารจะโคจรเข้ามาใกล้โลกดังนั้นเป็นช่วงเวลาเหมาะสมที่จะส่งยาน ไปสำรวจดาวเคราะห์ดวงนี้และในอนาคตอันใกล้ยานอวกาศขององค์การอวกาศนาซาหลายลำก็จะถูก ส่งไป ซึ่งรวมถึงการส่งรถโรเวอร์ซึ่งจะสามารถวิ่งไปสำรวจครอบคลุมพื้นที่กว้างกว่าที่เคย นอกจากนี้ยังมี ยานที่ถูกส่งลงจอดเพื่อเก็บดินและหินตัวอย่างส่งกลับมายังโลกในห้วงปฏิบัติการบนโลกได้ต่อไป

6. ดาวพฤหัสบดี (Jupiter)

จูติพงษ์ อุ่นใจ (2555) ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ และเป็นดาวเคราะห์ที่สว่างเป็น อันดับที่ 2 รองจากดาวศุกร์เมื่อสังเกตด้วยตาเปล่าจากโลก ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวเคราะห์ที่เป็นแก๊สไม่มี พื้นผิวที่เป็นหินแข็งเหมือนดาวเคราะห์วงในเช่นโลกหรือดาวอังคาร เมื่อสังเกตโดยใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กจากโลก จะเห็นแถบเมฆบนตัวดาวเคราะห์ รวมถึงจุดแดงใหญ่ (The Great Red Spot) และดวงจันทร์บริวารขนาดใหญ่ทั้ง 4 ดวงได้แก่ ไอโอ (Io) ยูโรปา (Europa) แกนีมีด (Ganymede) และ คัลลิสโต (Callisto)

ดาวพฤหัสบดีโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลาประมาณ 12 ปี และมีระยะห่างจากดวงอาทิตย์เฉลี่ย ประมาณ 5 หน่วยดาราศาสตร์ ดาวพฤหัสบดีมีมวล 318 เท่าของโลก เส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เท่าของโลก และมีจำนวนดวงจันทร์ที่ถูกค้นพบแล้วไม่ต่ำกว่า 16 ดวง ดาวพฤหัสบดียังมีวงแหวนขนาดเล็กไม่สามารถ เห็นได้จากโลกแต่ถูกค้นพบด้วยยานอวกาศวояเจอร์ 1 (Voyager 1) ในปี ค.ศ. 1979 ดาวพฤหัสบดีเป็น ดาวเคราะห์ที่หมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วสูงในเวลาเพียงแค่ประมาณ 10 ชั่วโมงเท่านั้น

ดาวพฤหัสบดีมีองค์ประกอบเป็นแก๊สที่คล้ายคลึงกับดวงอาทิตย์ ได้แก่ไฮโดรเจนและฮีเลียม รวมกันถึงกว่า 99% ของแก๊สทั้งหมดอย่างไรก็ดีดาวพฤหัสบดีมีมวลและแรงโน้มถ่วงไม่เพียงพอที่จะเกิด ความดันและอุณหภูมิสูงจนปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันเกิดขึ้นได้ โดยใจกลางของดาวพฤหัสบดีนี้มีอุณหภูมิ สูงเพียง 13,000 ถึง 15,000 เคลวินและมีความดันสูงประมาณ 100 ล้านเท่าของความดันบรรยากาศโลกที่ ระดับน้ำทะเล เนื่องจากแรงโน้มถ่วงมหาศาลอัดตัวดาวเคราะห์ไว้ มีหลักฐานจากยานอวกาศที่ไปสำรวจว่า ดาวพฤหัสบดีมีแกนกลางที่เป็นเหล็กและหินที่มีมวลประมาณ 20 เท่าของมวลโลก แกนกลางนี้เป็นสาเหตุ ของสนามแม่เหล็กความเข้มสูงของดาวเคราะห์ดวงนี้

บนแถบเมฆของดาวพฤหัสบดีมีลักษณะของการเกิดพายุที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามจุดแดงใหญ่ซึ่งเป็นพายุหมุนที่มีขนาดใหญ่กว่าโลกทั้งโลกนี้เป็นที่รู้จักกันมากกว่า 300 ปี แล้ว ตั้งแต่มนุษย์เริ่มใช้กล้องโทรทรรศน์ แรงโคริโอลิส (Coriolis force) เป็นสาเหตุของพายุหมุนบนดาว พฤหัสบดี

ดวงจันทร์ขนาดใหญ่ทั้ง 4 ดวงมีความน่าสนใจและแตกต่างกันมาก ดวงจันทร์ไอโอมีผิวที่เป็น กำมะถันและมีการเกิดภูเขาไฟกำมะถันระเบิดอยู่เป็นครั้งคราว ซึ่งเป็นผลมาจากแรงโน้มถ่วงมหาศาลของ ดาวพฤหัสบดีที่มีต่อดวงจันทร์ไอโอ ภาพถ่ายจากยานวอยเจอร์และกาลิเลโอพบว่า ดวงจันทร์ยูโรปามี น้ำแข็งปกคลุมทั่วดวงและเป็นไปได้ว่าภายใต้พื้นน้ำแข็งนั้นจะมีน้ำที่อยู่ในสถานะของเหลวคงอยู่ ดวงจันทร์ แกนีมีดเป็นดวงจันทร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะและใหญ่กว่าดาว

พุดเสี้ยอีก ดวงจันทร์คัลลิ สเตเป็นดวงจันทร์บริวารที่มีร่องรอยของหลุมอุกกาบาตมากมายรวมถึงมีร่องรอยของน้ำแข็งด้วย

7. ดาวเสาร์ (Saturn)

จูติพงษ์ อุ๋นใจ (2555) ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ที่สวยงามที่สุดในระบบสุริยะ ความงดงามนี้เกิดจากวงแหวนที่เห็นได้ชัดเจน แม้จะใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กส่องดูจากโลก ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ที่เห็นได้ด้วยตาเปล่าชัดเจนและ เป็นที่รู้จักกันดีตั้งแต่อดีต ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์แก๊สที่ใหญ่เป็นอันดับสองรองจากดาวพฤหัสบดี

ดาวเสาร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลาประมาณ 30 ปี โดยมีระยะห่างเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ ประมาณ 9.5 หน่วยดาราศาสตร์ ตัวดาวเสาร์เองไม่รวมถึงวงแหวนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เท่าของโลก และมวลทั้งหมดของดาวเสาร์มีประมาณ 95 เท่าของโลก ดาวเสาร์มีความแตกต่างจากดาวเคราะห์ดวงอื่น ก็คือ มีความหนาแน่นเฉลี่ยเพียงแค่ 0.7 g/cm³ เท่านั้น ซึ่งต่ำกว่าความหนาแน่นของน้ำเสี้ยอีก ดาวเสาร์ หมุนรอบตัวเองช้ากว่าดาวพฤหัสบดีเล็กน้อยโดยใช้เวลาเพียงแค่ 10 ชั่วโมง 40 นาที

แม้ว่ากาลิเลโอ (Galileo Galilei) จะเป็นนักดาราศาสตร์คนแรกที่สังเกตเห็นวงแหวนของดาวเสาร์ ในปี ค.ศ.1610 อย่างไรก็ตามคุณภาพของกล้องโทรทรรศน์ของกาลิเลโอยังไม่ดีพอที่จะเห็นเป็นวงแหวนที่ ชัดเจน นักดาราศาสตร์ชาวฮอลันดาชื่อคริสเตียน ฮอยเกนส์ (Christiaan Huygens) เป็นคนแรกที่ตีพิมพ์ บทความที่กล่าวถึงวงแหวนของดาวเสาร์ในปี ค.ศ. 1656 นอกจากนี้ จีอวานนี คาสซีนี (Giovanni Cassini) ได้ค้นพบช่องว่างระหว่างวงแหวนของดาวเสาร์ (Cassini's division) ในปี ค.ศ. 1675

8. ดาวยูเรนัส (Uranus)

จูติพงษ์ อุ๋นใจ (2555) ดาวยูเรนัสเป็นดาวเคราะห์ที่ไม่เป็นที่รู้จักกันในสมัยโบราณ เนื่องจากดาวเคราะห์ดวงนี้ไม่สามารถ เห็นได้ด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน ดาวยูเรนัสถูกค้นพบโดยนักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อเซอร์วิลเลียม เฮอร์เชล (Sir William Herschel) ในปี ค.ศ. 1781 ดาวยูเรนัสถือได้ว่าเป็นดาวเคราะห์ที่มีความคล้ายคลึงกับ ดาวเคราะห์ดวงที่อยู่ถัดออกไปได้แก่ดาวเนปจูนเนื่องจากมีขนาดมวลและองค์ประกอบคล้ายคลึงกัน

ดาวยูเรนัสโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา 84 ปี มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50,000 กิโลเมตร และมีมวล ประมาณ 15 เท่าของมวลโลก ดาวยูเรนัสมีองค์ประกอบหลักเป็นแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียมเช่นเดียวกับ ดาวเคราะห์แก๊สดวงอื่นๆ ในปี ค.ศ.1977 นักดาราศาสตร์ได้ค้นพบวงแหวนของ

ดาวเคราะห์ดวงนี้และ นับเป็นดาวเคราะห์ดวงที่สองรองจากดาวเสาร์ที่มีการค้นพบวงแหวนแม้ว่าจะมีความสว่างของวงแหวน น้อยกว่าดาวเสาร์ก็ตาม

ดาวยูเรนัสมีแกนการหมุนรอบตัวเองเกือบจะอยู่ในระนาบเดียวกันกับวงโคจรรอบดวงอาทิตย์จึง นับเป็นดาวเคราะห์ที่มีฤดูกาลอันยาวนานมากและในปี ค.ศ.1986ยานวอยาเจอร์ 2 ได้โคจรเฉียดเข้าใกล้ ดาวเคราะห์ดวงนี้ในระยะห่างเพียงแค่ 80,000กิโลเมตรเท่านั้น ภาพถ่ายจากยานวอยาเจอร์ 2 แสดงให้เห็นถึงดาวเคราะห์ที่เป็นสีเขียวฟ้า ราบเรียบไม่เห็นแถบเมฆหรือพายุเช่นกรณีของดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ทั้งนี้เนื่องจากดาวยูเรนัสอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มาก มีอุณหภูมิที่ผิวดาวเคราะห์เพียงแค่ 58 เคลวิน เท่านั้นและไม่มีร่องรอยของแหล่งกำเนิดความร้อนจากใจกลางดาวเคราะห์ดังกรณีของดาวเคราะห์แก๊ส ดวงอื่นๆ

9. ดาวเนปจูน (Neptune)

ฐิติพงษ์ อุ่นใจ (2555) ดาวเนปจูนเป็นดาวเคราะห์ลำดับที่แปดจากดวงอาทิตย์ มีขนาดใกล้เคียงกับดาวยูเรนัส แต่มีมวล มากกว่าเล็กน้อย ดาวเนปจูนมีระยะห่างจากดวงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 30 หน่วยดาราศาสตร์และใช้เวลา ถึง 165 ปี ในการโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบ การค้นพบดาวเนปจูนโดยนักดาราศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ จอห์น อัดัมส์ (John C. Adams) และนักดาราศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ เลอเวรियร์ (Leverier) ในเวลา ใกล้เคียงกันในปี ค.ศ. 1845 นับเป็นการพิสูจน์วิชาทฤษฎีของ เซอร์ ไอแซค นิวตัน (Sir Isaac Newton) นักฟิสิกส์ผู้ยิ่งใหญ่เนื่องจากการใช้ทฤษฎีของนิวตันทำนายว่าน่าจะมีดาวเคราะห์ถัดออกไปจากดาว ยูเรนัสและมีแรงกระทำให้วงโคจรของดาวยูเรนัสเบี่ยงเบนไปเล็กน้อย

ดาวเนปจูนเป็นดาวเคราะห์แก๊สดวงที่อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากที่สุด มีองค์ประกอบหลักเป็น แก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม เช่นเดียวกับดาวเคราะห์แก๊สดวงอื่นๆ และน่าจะมีแกนกลางที่เป็นหินและเหล็ก เช่นเดียวกัน ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของดาวเนปจูนได้มาจากการสำรวจของยานวอยาเจอร์ 2 ที่โคจร ผ่านดาวเนปจูนในปี ค.ศ. 1989 ภาพถ่ายแสดงให้เห็นถึงแถบเมฆและพายุที่เกิดบนดาวเคราะห์ดวงนี้แม้ว่า ดาวเนปจูนจะอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวยูเรนัส ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงว่าภายในดาวเนปจูนเอง ยังคงมีแหล่งความร้อนที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงหลงเหลืออยู่ ยานวอยาเจอร์ 2 ยังได้ค้นพบวงแหวนอย่างน้อย 3 วง ซึ่งทำให้เราทราบว่าดาวเคราะห์แก๊สขนาดใหญ่ทั้ง 4 ดวงต่างก็มีวงแหวนทั้งสิ้น นับถึงปัจจุบันมีการ ค้นพบดวงจันทร์บริวารของดาวเนปจูนไม่ต่ำกว่า 8 ดวง

10. ดาวพลูโต (Pluto)

จูติพงษ์ อุ๋นใจ (2555) ดาวพลูโตนับเป็นดาวเคราะห์ที่มีระยะทางเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ไกลที่สุด ดาวพลูโตถูกค้นพบโดย นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกันชื่อ ไคลด์ ทอมบอธ (Clyde Tombaugh) ในปี ค.ศ. 1930 ดาวพลูโตเป็นดาวเคราะห์ที่มีวงโคจรเป็นวงรีมากและในบางขณะจะมีระยะห่างจากดวงอาทิตย์ไกลกว่าดาวเนปจูน

นักดาราศาสตร์บางกลุ่มไม่จัดดาวพลูโตให้เป็นดาวเคราะห์ทั้งนี้เนื่องจากในเวลาต่อมา มีการ ค้นพบดาวเคราะห์น้อยดวงอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงและอยู่ในวงโคจรเช่นเดียวกับดาวเคราะห์ดวงนี้ อย่างไรก็ตาม IAU (International Astronomical Union) ยังจัดให้พลูโตเป็นดาวเคราะห์ลำดับที่ 9

ดาวพลูโตเป็นดาวเคราะห์ขนาดเล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2,300 กิโลเมตรที่เป็นก้อนหิน มีขนาดเล็ก กว่าดวงจันทร์ของโลก (เส้นผ่านศูนย์กลาง 3,500 กิโลเมตร) และในปี ค.ศ.1978 มีการ ค้นพบว่าดาวพลูโต มีดวงจันทร์บริวาร 1 ดวงชื่อ ชารอน (Charon) ซึ่งถือว่าเป็นดวงจันทร์ที่มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับตัวดาวเคราะห์เอง (เส้นผ่านศูนย์กลาง 1,186 กิโลเมตร) จนอาจถือได้ว่าพลูโตและชารอนเป็นระบบดาวเคราะห์คู่

มีการค้นพบว่าดาวพลูโตมีบรรยากาศเบาบางประกอบด้วยแก๊สมีเทนเป็นหลัก ทั้งนี้การที่ดาว พลูโตอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ทำให้มีการศึกษาดาวเคราะห์ดวงนี้ได้ยากและนับถึงปัจจุบันยังไม่เคยมียาน อวกาศถูกส่งไปสำรวจดาวพลูโตเลยแม้ว่าในอนาคตอันใกล้เนื่องด้วยการอวกาศนาซามีโครงการที่จะส่งยาน อวกาศไปสำรวจดาวพลูโตก็ตาม

11. ดาวหาง (Comets)

จูติพงษ์ อุ๋นใจ (2555) เชื่อกันว่าดาวหางเป็นเศษซากที่หลงเหลือจากการเกิดของระบบสุริยะเมื่อหลายพันล้านปี ก่อน เหตุผลดังกล่าวมีความเป็นไปได้สูง ทั้งนี้เนื่องจากดาวหางเปรียบเสมือนก้อนน้ำแข็งสกปรกประกอบด้วย โม่เกลูที่มีน้ำหนักรวม เช่น น้ำ แอมโมเนีย มีเทน ฝุ่น ละออง และอื่นๆ เกะกะกันเป็นก้อนตั้งแต่ขนาดไม่กี่ร้อย เมตรจนถึงหลายสิบกิโลเมตร ก้อนน้ำแข็งสกปรกเหล่านี้มีที่มาจากบริเวณขอบนอกของระบบสุริยะใน บริเวณที่เรียกกันว่ากลุ่มเมฆออร์ต (Oort's cloud) ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำเนื่องจากอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ คาดกันว่าในบริเวณดังกล่าว น่าจะมีก้อนน้ำแข็งเหล่านี้ไม่ต่ำกว่า 1 พันล้านก้อน และแทบจะไม่มีการ เปลี่ยนแปลงมากนัก ในช่วงหลายพันล้านปี ที่ผ่านมา

เมื่อใดก็ตามที่ถูกแรงรบกวนจากดาวฤกษ์หรือวัตถุขนาดใหญ่ที่เข้ามาใกล้ บางครั้งก้อนน้ำแข็ง เหล่านี้ก็จะเปลี่ยนวงโคจรและเข้ามาใกล้ดวงอาทิตย์ เมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์

องค์ประกอบ ต่างๆ ของดาวหางก็จะเกิดการระเหิดกลายเป็นแก๊สหรือหุ้มก้อนน้ำแข็ง (nucleus) นี้ไว้ และเมื่อได้รับ อิทธิพลจากลมสุริยะแก๊สนี้ก็จะถูกพัดออกไปเกิดเป็นหางของดาวหาง ซึ่งอาจมีความยาวได้ถึงหลายล้าน กิโลเมตร

นักดาราศาสตร์จัดแบ่งดาวหางออกเป็นสองประเภทตามลักษณะของวงโคจร ได้แก่ ดาวหางที่มี คาบวงโคจรสั้น (short period comets) และดาวหางที่มีคาบวงโคจรยาว (long period comets) หรือ บางครั้งก็ไม่มีคาบวงโคจรกลับมาอีกเลย วงโคจรของดาวหางอาจถูกเบี่ยงเบนเมื่อโคจรเข้ามาใกล้ดาวเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งดาวพฤหัสบดีซึ่งมีมวลและแรงโน้มถ่วงสูง ดาวหางบางดวงก็มีวงโคจรที่เฉียดดวงอาทิตย์ (Sun grazing comets) หรือบางครั้งก็มีการชนกับดวงอาทิตย์โดยตรง

เป็นที่คาดกันว่าในช่วงเริ่มต้นของระบบสุริยะน่าจะมีดาวหางจำนวนมากโคจรเข้ามาในระบบสุริยะ ด้านใน ดาวหางอาจเป็นที่มาของน้ำทั้งหมดในมหาสมุทรของโลก ทั้งนี้เนื่องจากในขณะที่โลกยังคั้งร้อนระอุ น้ำไม่สามารถจะคงอยู่บนโลกได้ ต่อมาเมื่อโลกเย็นตัวลงน้ำก็จะสะสมมากขึ้นเรื่อยๆ จากการชนของดาวหางซึ่งมีบ่อยครั้งในอดีต การชนของดาวหางในระยะต่อมา โดยเฉพาะเมื่อมีชีวิตเกิดขึ้นบนโลก ดาวหางอาจ เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ เช่น ในกรณีของการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจำนวนมากรวมถึง ไดโนเสาร์เมื่อ 65 ล้านปี ก่อน

12. ดาวเคราะห์น้อย (Asteroids)

ลูตีพงษ์ อุ่นใจ (2555) ดาวเคราะห์น้อยก็คือก้อนหินที่มีขนาดต่างๆ ตั้งแต่ 1 กิโลเมตรจนถึงหลายร้อยกิโลเมตรที่โคจรเป็น สมาชิกของระบบสุริยะเช่นเดียวกับดาวเคราะห์ทั้ง 9 ดวง ดาวเคราะห์น้อยมีหลายประเภทสามารถจัดแบ่งได้ตามลักษณะของวงโคจร แต่ที่มีมากที่สุดได้แก่ ดาวเคราะห์น้อยที่อยู่ในบริเวณแถบดาวเคราะห์น้อย (asteroid belt) ซึ่งอยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคาร และดาวพฤหัสบดี ดาวเคราะห์น้อยดวงที่มีขนาดใหญ่ที่สุดได้แก่ ซีรีส (Ceres) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางถึง 933 กิโลเมตร ดาวเคราะห์น้อยที่ถูกค้นพบแล้วและมีขนาดใหญ่ที่สุด 20 ดวงล้วนมีเส้นผ่าน ศูนย์กลางมากกว่า 200 กิโลเมตรทั้งสิ้น

สื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกส์

1. ความหมายของอินโฟกราฟิกส์

Infographic คือ การนำเสนอข้อมูล, ความรู้, คำว่า ปริมาณมาก ในหมวดเรื่องเดียวกัน ให้ออกมาเป็นรูปภาพลายเส้นกราฟิกที่เข้าใจง่าย ซึ่งจริงๆ ก็มีมานานแล้ว เช่น ผังเส้นทางรถไฟใต้ดินลอนดอน, กราฟสถิติแบบต่างๆ โดยเฉพาะในหนังสือพิมพ์ต่างประเทศนิยมเล่าเรื่องด้วยภาพประกอบ (Information Design) เข้าใจว่าปัจจุบันเกิดคำเรียกเฉพาะ “Infographic” มีการใช้ภาพบวกกับเทคนิคหลากหลายประเภทขึ้น ช่วยในการนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อน และมีการเผยแพร่แจกจ่ายทางอินเทอร์เน็ต ค้นหาและพบเห็นได้ง่ายขึ้น จนกลายเป็นที่นิยม มีหลากหลายสำนัก ที่ทำออกมาสวยงาม เต็มที่น่าสนใจ และสรุปข้อมูลได้ดีเข้าใจง่าย (Boon, 2005)

โดยสรุปสามารถบอกได้ว่า Info graphic หรือ Information Graphic หากแปลตรงตัวก็คือ ภาพหรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล ไม่ว่าจะสถิติ ความรู้ ตัวเลข ฯลฯ เรียกว่าเป็นการย่อข้อมูลเพื่อให้ประมวลผลได้ง่ายเพียงแค่วาดตามอง ซึ่งเหมาะสำหรับผู้คนในยุคไอทีที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลซับซ้อนมหาศาลในเวลาอันจำกัด ด้วยเหตุนี้ “อินโฟกราฟิกส์” จึงเป็นเหมือนพระเอกที่เข้ามาจัดการกับ “ข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข” ที่เรียงรายเป็นต้นเหมือนนยาขม ให้กลายเป็นภาพที่สวยงาม

2. ที่มาของอินโฟกราฟิกส์

กุหลาบของไนติงเกล อินโฟกราฟิกส์คุณบุกเบิก (Natchapak Meeusah, 2014) ก่อนที่จะมาคลายข้อสงสัยกันว่า ทำไมถึงอินจัง? ลองกลับไปดูการทำงานของอินโฟกราฟิกส์ในยุคแรกๆ กัน เราคงคิดไม่ถึงว่านอกจากฟลอเรนซ์ ไนติงเกล (Florence Nightingale) จะเป็นพยาบาลในตำนาน ผู้อุทิศตนดูแลคนไข้อย่างไม่เห็นแก่เหน็ดเหนื่อยแล้ว ไนติงเกลยังเป็นผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกส์ที่มีคุณูปการต่อการสาธารณสุข (ของทหารและชนชั้นล่าง) อย่างมหาศาล ด้วยการอุทิศเวลารวบรวมข้อมูลและออกแบบ “กุหลาบไนติงเกล” ไดอะแกรมทรงพลังระดับเปลี่ยนสังคมขึ้นมาได้ จากการได้เข้าไปดูแลทหารที่ผ่านสงครามมาในค่าย เธอพบว่า สิ่งที่ทำให้ชีวิตของทหารผ่านศึกได้ในจำนวนมากเท่าๆ กับทหารที่ตายในสงคราม ก็คือสภาพความเป็นอยู่ในสถานพยาบาลของทหารที่ทั้งสกปรกและแออัดยัดเยียด ทำให้เกิดการติดเชื้อรุนแรงและการสูญเสียชีวิตโดยไม่จำเป็น ไนติงเกลเสนอข้อมูลนี้ต่อรัฐ แต่สถาบันชั้นสูงไม่สนใจเสียงเรียกร้องของพยาบาลตัวเล็กๆ คนหนึ่ง เธอจึงคิดค้นหาทางนำเสนอข้อมูลใหม่โดยปรึกษากับนักสถิติศาสตร์ จนในที่สุด ไนติงเกลก็สามารถออกแบบ

Diagram of the Causes of Mortality ที่เปรียบเทียบส่วนต่างของจำนวนการเสียชีวิตของทหารจาก เหตุสุตวิสัย และเหตุที่สามารถป้องกันได้ด้วยการสาธารณสุขที่ดีขึ้น แทนที่จะนำเสนอเป็นตาราง บรรจุข้อมูลยาวเหยียด ไดอะแกรมของไนติงเกลบ่งชี้ความต่างของข้อมูลด้วยสีและขยายพื้นที่ออกจากศูนย์กลางจนดูเหมือนกลีบดอกกุหลาบ (ในเวลาต่อมาผู้คนจึงเรียกผลงานชิ้นนี้ว่า Nightingale Rose Diagram)

Infographic มาจากคำในภาษาอังกฤษสองคำ คือ Information และ Graphics คำแรก หมายถึงสารสนเทศ หรือข้อมูลที่ถูกระมวลผลและจัดระบบไว้ ส่วนคำที่สอง เป็นคำที่ใช้เรียกภาพ หรือลวดลายประกอบต่างๆ ซึ่งสามารถปรากฏในมุมมองหรือวัสดุที่หลากหลาย โดยเมื่อรวมกันแล้ว Infographic จึงเป็นการแสดงข้อมูลหรือความรู้ที่ผ่านการสรุปย่อแล้วเป็นแผนภาพ เพื่อให้เนื้อหา หรือข้อมูลที่ต้องการนำเสนอสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย วันนี้ Infographic จึงมีอิทธิพลมากในการบอกเล่าเรื่องราวทุกแขนง ทั้งวิทยาการ ประวัติศาสตร์ และสถิติศาสตร์ และกลายเป็นเครื่องมือสำคัญของนักการตลาด นักการเงิน นักประวัติศาสตร์ บริษัทห้างร้าน รวมถึงนักการศึกษาเพื่อการแสดงข้อมูลที่ซับซ้อนให้ดูเข้าใจง่าย

3. ประโยชน์และประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิก

Natchapak Meeusah (2014) อินโฟกราฟิกจะเกิดขึ้นมาเนิ่นนานในหลากหลายรูปแบบ แต่สิ่งที่ผลักดันให้มัน “อิน” สุดๆ ได้ ณ ขณะนี้ ก็เพราะมันได้มาทำงานร่วมกับ “เครือข่ายสังคม” ที่สามารถกระจายข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและง่ายดายเหมือนไฟลามทุ่ง

การใช้งานอินโฟกราฟิกเพื่อสื่อสารข้อมูลที่ซับซ้อนเริ่มได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ในปี 2005 กระแสของมันแรงขึ้นมาพร้อมๆ กับเว็บอย่าง digg และ reddit ที่รวบรวมและเผยแพร่ข่าวสารบทความด้านเทคโนโลยี มันทำงานร่วมกับเครือข่ายสังคมโดยเปิดช่องทางให้ใครก็ได้โพสต์ข้อมูลที่น่าสนใจขึ้นมา และหากโพสต์นั้นเข้าท่า สมาชิกก็จะเข้ามาช่วยกัน “ขุด” (dig) ยิ่งโพสต์ไหนมียอดขุดเยอะก็จะยิ่งขึ้นมาอยู่ด้านบนเหนือโพสต์อื่นๆ เหตุนี้ทำให้บรรดาบล็อกเกอร์นักโพสต์ต่างแข่งขันกันจัดเต็มให้กับโพสต์ของตัวเอง ใส่ลูกเล่นกันเต็มที่ทั้งภาพ ดนตรี ไฟลวิดีโอ ฯลฯ จนในที่สุดก็มีคนหัวใสจัดเอาอินโฟกราฟิกขึ้นมาใช้เป็นไม้ตาย ทำให้มันได้รับความนิยมและแพร่กระจายอย่างรวดเร็วไปสู่วงการต่างๆ ในต่างประเทศ อินโฟกราฟิกถือเป็นอาวุธสำคัญของสำนักข่าวต่างๆ ใครที่ออกแบบได้สวย สื่อสารดี ก็จะได้ไฟเหนือกว่า เมื่อครั้งที่มีการเลือกตั้งประธานาธิบดีสหรัฐฯ ในปี 2008 สำนักข่าวทุกแห่งต่างพากันออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อรายงานความคืบหน้า คะแนนนิยม รวมไปถึงแคมเปญหาเสียงต่างๆ ของผู้สมัคร หลายคนยังใช้อินโฟกราฟิกเพื่อช่วยอธิบายถึงนโยบาย การใช้งบประมาณ และอื่นๆ ด้วย

4. อินโฟกราฟิกส์ในการศึกษา

คุณครูชาวน์ สุวรรณชล (2556) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า "เพราะนักเรียนขาดทักษะจำเป็นที่ใช้เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงต้องเน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง" รวมทั้งใช้การสื่อสารและใช้เทคโนโลยีต่างๆให้เขามามีส่วนร่วม โดยสร้างให้เกิดนวัตกรรมทาง การศึกษาจากผังการเรียนรู้จึงได้สร้างศาสตร์การเรียนรู้จากครูเพื่อศิษย์สำหรับศตวรรษที่ 21

ผังการเรียนรู้ที่ครูชาวน์สร้างขึ้นมานี้นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนคาบที่จะเรียน โดยผังการเรียนรู้นี้จะแบ่งเป็น 3 ส่วน

1. คือจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่อง ซึ่งจะบอกไว้ใน Facebookเพื่อให้นักเรียนจดลงไป
2. ผังการเรียนรู้หน้าที่ 1 ก็จะให้มาใน Facebookเช่นกัน ให้นักเรียนจดลงไปเพื่อให้ผ่านตาว่า สสวท. กำหนดการเรียนรู้อะไรและมีสาระสำคัญอย่างไร
3. เริ่มเข้าสู่การเรียนรู้โดยให้นักเรียนตั้งคำถามขึ้นมาผ่านทางสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น google plus /facebook / line โดยใช้เครือข่ายโซเชียลมีเดีย ช่วยกันตั้งคำถามเป็นคำถามของห้องเรียนขึ้นมาในแต่ละเรื่องที่ เรียน จากนั้นก็จะใช้คำถามของเด็กในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด จากนั้นเมื่อทุกคน กลับไปศึกษาที่บ้านก็ทำการหาข้อมูลมาแบ่งปันกันในโซเชียลมีเดีย มีคลิปหรือเนื้อหาอะไรก็เอามาแชร์กันให้เพื่อนได้อ่าน ส่วนคลิปที่แชร์กันนั้นเมื่อมีเรื่องใหม่แชร์มาก็จะถูกเลื่อนลำดับไป ก็ให้ นักเรียนนำคลิปที่แชร์สร้างเป็น QR code แล้วใส่ลงไว้ในผังการเรียนรู้

ความรู้ที่ได้มาก็นำมาสร้างเป็น map ก็คือการให้นักเรียนคิด (think) จากที่บ้าน ตอนเข้าก่อนถึงคาบ เรียนจะต้องส่ง map เมื่อถึงวิชาเรียนก็จะให้เด็กนำ map มาจับคู่ (pair) เพื่อดูของกันและกัน จากนั้นก็นำมา แบ่งปันกัน (share) เพื่อให้ได้เป็น map ของห้อง ส่วนนี้จะทำให้เด็กรู้จัก think, pair และ share

เด็กหลายคนเป็นเด็กเรียนเก่ง แต่สอบไม่ผ่านเรื่องการสื่อสาร การสื่อสารนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่เราได้ ความรู้มาแล้วจะสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นรับฟังได้เข้าใจมากขึ้นแค่นั้น จึงมีการให้นักเรียนนำเสนอ map โดยพูด อย่างน้อย 2 นาทีให้ครูเข้าใจ อาจจะทำเป็นคลิปลง youtube แล้วโพสต์ใน facebook แต่ถ้า internet ใครไม่ดีก็ สามารถใช้มือถืออัดคลิปมานำเสนอได้ผังการเรียนรู้ นั้นจะให้เด็กทำทั้งหมด 2 คาบ ทา map 1 คาบ และมีคาบ การนำเสนออีก 1 คาบ จากนั้นครูจะนำผลงานทั้งหมดมานำเสนอหน้าห้อง เพื่อให้ทุกคนตั้งใจฟัง บางคนก็ อาจจะทำมาเป็น infographic ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้เด็กได้ฝึกทักษะได้หลายนอกจากการนั่งบรรยายฟังในห้องแล้วเกิดแต่สติปัญญาอย่างเดียว

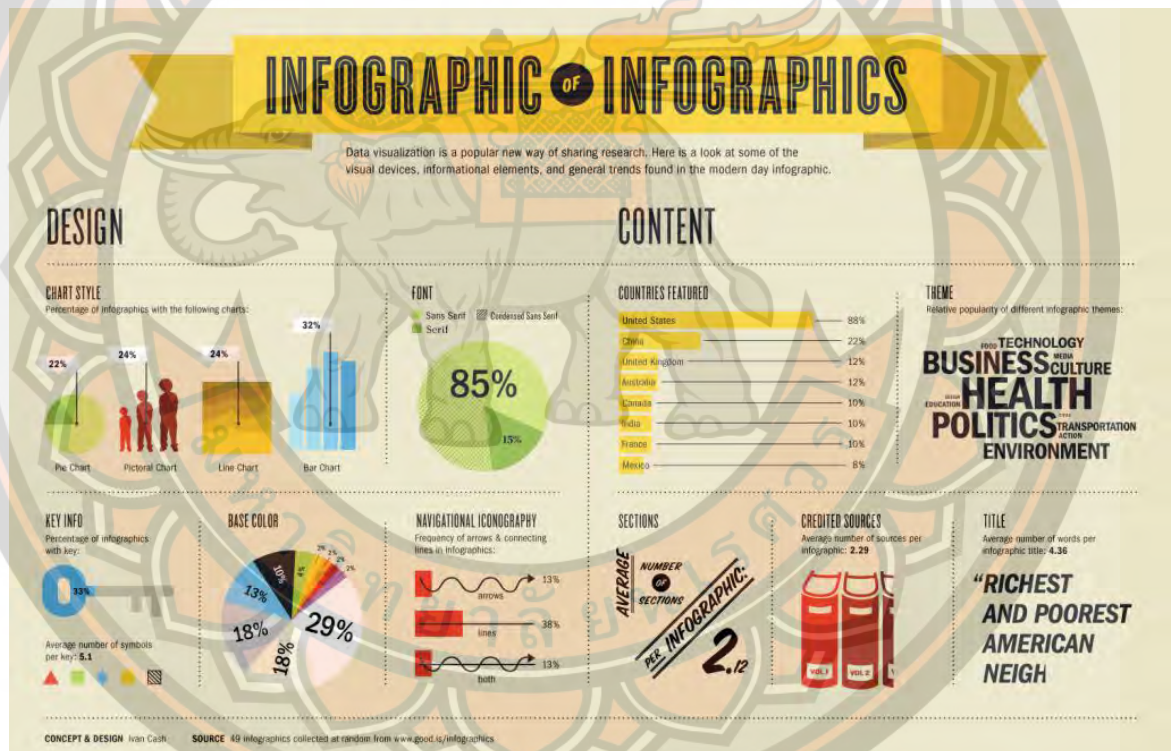
ขั้นตอนสุดท้ายคือ การที่เด็กนำความรู้ที่ได้มาไปตอบแทนสังคม ไม่ว่าจะเป็นการที่เด็กทำ infographic หรือมุขำๆ ไปโพสต์ที่หน้าเพจของตัวเอง ของรายวิชาเพื่อเผยแพร่

5. หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก

หลักการออกแบบอินโฟกราฟิกส์ (Infographics Design) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

5.1 ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอ ต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องราวเปิดเผย เป็นจริง มีความถูกต้อง

5.2 ด้านการออกแบบ การออกแบบต้องมีรูปแบบ แบบแผน โครงสร้าง หน้าที่การทำงาน และความสวยงาม โดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย และใช้ได้จริง



การสร้างอินโฟกราฟิกส์ให้ดึงดูดความสนใจ (Designing An Amazing Infographics) ข้อมูลสารสนเทศสามารถนำมาจัดทำให้สวยงามและมีประโยชน์ หากมีการนำเสนอที่ดี ที่ผ่านมา ข้อมูลสารสนเทศจำนวนมากถูกนำมาจัดกลุ่มทำให้ไม่น่าสนใจการจัดทำข้อมูลให้เป็นภาพกราฟิก จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน อินโฟกราฟิกส์เป็นการออกแบบให้เป็นภาพที่ช่วยอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย

Hyperakt's Josh Smith ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้ค้นพบกระบวนการที่ดีในการออกแบบ อินโฟกราฟิกส์ (Infographics) 10 ขั้นตอน

5.1.1 การรวบรวมข้อมูล (Gathering data) คัดเลือกข้อมูลดิบที่รวบรวมมาแต่ที่ยังไม่เป็นระเบียบ โดยอาจใช้โปรแกรม Microsoft Excel เขียนแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่เป็นต้นฉบับ บันทึกภาพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ควรแยกภาพหรือแผนภาพกับข้อมูลออกจากกัน

5.1.2 การอ่านข้อมูลทั้งหมด (Reading everything) การอ่านข้อมูลเฉพาะจุดเน้นหรืออ่านอย่างผิวเผินให้ผ่านไปอย่างรวดเร็วเพราะคิดว่าเสียเวลาจะทำให้ได้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้เรามองเห็นภาพรวมของประเด็นสำคัญ ผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกส์ต้องมึทักษะในการจัดการข้อมูลและแน่ใจว่าข้อมูลที่สำคัญไม่ถูกละเลยที่จะมาสืบสนุนเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอ

5.1.3 การค้นหาวิธีการเล่าเรื่อง (Finding the narrative) การเล่าเรื่อง การบรรยาย การนำเสนอข้อมูลที่นำเบือจะทำให้อินโฟกราฟิกส์นำเบือ เว้นแต่ว่าจะค้นพบการนำเสนอเรื่องราวที่ดึงดูดความสนใจอินโฟกราฟิกส์เริ่มที่จุดมุ่งหมายเดียว ขยายความข้อมูลที่ซับซ้อนอธิบายกระบวนการ เน้นที่แนวโน้มหรือสนับสนุนข้อโต้แย้งการค้นหาวิธีการเล่าเรื่องที่นำเสนอใจอาจจะยุ่งยากในระยะแรก ถ้าเราคุ่นเคยกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้สามารถเล่าเรื่องราวได้ การใส่ใจกับเนื้อหาที่สำคัญที่จะช่วยให้การนำเสนอข้อมูลมีคุณค่า

5.1.4 การระบุปัญหาและความต้องการ (Identifying problems) หาเอกลักษณ์ระบุชื่อ ชี้ตัว แสดงตัว เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้องอาจมีข้อมูลที่ไม่สนับสนุนหัวข้อหรือประเด็นที่เราต้องการนำเสนอ ควรมีการอภิปรายหาข้อสรุปที่แท้จริงเพื่อระบุปัญหาและความต้องการผู้ชมต้องการข้อมูลที่มีการจัดการและมีการออกแบบที่ดี มิฉะนั้นจะกลายเป็นหลักฐานที่ไม่ถูกต้องข้อมูลต้องถูกต้องและไม่ผิดพลาด ปรับปรุงข้อมูลและเรื่องราวให้มีเอกลักษณ์ตรงกับหัวข้อศึกษาบททวนหลายๆ ครั้งหาวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องและมีคุณค่า ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายในการออกแบบให้ชนะใจผู้ชมนักออกแบบที่ดีต้องมีมุมมองและเห็นคุณค่าในรายละเอียดของข้อมูลที่ชัดเจน

5.1.5 การจัดลำดับโครงสร้างข้อมูล (Creating a hierarchy) การจัดลำดับชั้นของข้อมูลเป็นที่นิยมในการสรุปข้อมูล เป็นการนำผู้ชมให้มองเห็นภาพรวมตั้งแต่ต้นจนจบเป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลในการสร้างอินโฟกราฟิกและสร้างผู้ชมตามโครงสร้างลำดับชั้นของข้อมูล การจัดรูปแบบข้อมูลตามลำดับจะส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลาของการเล่าเรื่อง ซึ่งกลายเป็นวิธีการที่แพร่หลายในการออกแบบอินโฟกราฟิกส์

5.1.6 การออกแบบโครงสร้างข้อมูล (Building a wireframe) เมื่อพิจารณาตรวจสอบคัดเลือกข้อมูลอย่างละเอียดแล้ว จัดแบ่งข้อมูลเป็นลำดับชั้น และออกแบบโครงสร้างของ

ของข้อมูลผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจกับภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลสำคัญ ที่จัดไว้เป็นลำดับขั้นแล้ว นำไปให้ผู้ชมวิพากษ์วิจารณ์ การออกแบบที่ผ่านการโต้เถียงจากบุคคลในหลายมุมมองที่ให้ข้อเสนอแนะแตกต่างกันออกไป จะเป็นข้อสรุปของการจัดทำโครงสร้างอินโฟกราฟิกส์

5.1.7 การเลือกรูปแบบอินโฟกราฟิกส์ (Choosing a format) เมื่อสิ้นสุดการกำหนดภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแล้ว วิธีจัดกระทำข้อมูลที่ดีที่สุดคือ การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนผัง กราฟต่างๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม หรืออาจจะใช้ไดอะแกรม หรือผังงานเพื่ออธิบายกระบวนการทำงาน อาจนำแผนที่มาประกอบในการเล่าเรื่อง หรือบางทีการใช้ตัวเลขนำเสนอข้อมูลง่ายๆ อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุด

5.1.8 การกำหนดภาพให้ตรงกับหัวข้อ (Determining a visual approach) การเลือกใช้ภาพในการทำให้อินโฟกราฟิกส์ให้ดูดีมีสองแนวคิด คือ ใช้ข้อมูลดิบมาจัดทำเป็นกราฟหรือแผนผังที่น่าสนใจ ใช้สี การพิมพ์ และการจัดโครงสร้างในการออกแบบงานให้มีศิลปะ และใช้ลายเส้น วาดภาพหรือคำอุปมาเปรียบเทียบ ไม่แสดงข้อมูลตัวเลขออกมาอย่างชัดเจน จะเห็นเป็นภาพแสดงแทนข้อมูลคล้ายกับกราฟหรือแผนผังเท่านั้น เราไม่ควรติดยึดกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ควรผสมผสานวิธีการใช้กราฟ แผนภาพ และแผนผัง ตกแต่งองค์ประกอบด้วยการวาดลายเส้นหรืออนิเมชันที่เป็นตัวแทนของข้อมูลมาจัดวางซ้อนกันอาจเสริมด้วยข้อมูล สื่อ ตราสัญลักษณ์ และเนื้อหาในการออกแบบให้ตรงกับหัวข้อ

5.1.9 การตรวจสอบข้อมูลและทดลองใช้ (Refinement and testing) เมื่อออกแบบอินโฟกราฟิกส์เสร็จแล้วเริ่มตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียด ผู้ชมจะดูทั้งข้อมูลและภาพที่เล่าเรื่องราวเพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่เสร็จแล้วมีคุณภาพตรงกับหัวข้อและเป้าหมาย ประเมินทั้งการออกแบบและจุดเน้นจนกระทั่งผลงานชัดเจนและเข้าใจง่าย ทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชมผลงานและให้ข้อคิดเห็นว่าจะสามารถเข้าใจได้ง่ายหรือไม่ โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเห็นข้อมูลมาก่อน ประเมินกลับไปกลับมาระหว่างผู้ชมและกลุ่มตัวอย่างจนกระทั่งลงตัวได้ข้อยุติ จึงนำเสนอเผยแพร่สู่สาธารณะ

5.1.10 การแบ่งปันความรู้ในอินเทอร์เน็ต (Releasing it into the world) อินโฟกราฟิกส์ส่วนใหญ่เผยแพร่แบ่งปันในอินเทอร์เน็ต มีแพร่หลายเป็นที่นิยม เป็นการทดสอบผลงานข้อมูลที่มีลักษณะที่น่าสนใจจะถูกอ่านโดยบุคคลทั่วไป ข้อมูลที่ถูกตรวจสอบและพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไม่ได้หมายความว่าเราจะเป็นผู้ค้นพบวิธีการเล่าเรื่องราว นั้น ถึงแม้ว่าผลงานจะเคยถูกเผยแพร่มาแล้ว การวิพากษ์วิจารณ์จากอินเทอร์เน็ตจะช่วยขยายข้อโต้แย้งและค้นพบวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีใหม่ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข ผลงานที่ถูกวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาสู่ตัวเราเหมือนเป็นรางวัลในการทำงาน การออกแบบที่ถูกกลั่นกรองอย่างเข้มข้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะสะกดผู้ชม

การสร้างอินโฟกราฟิกส์ให้มีประสิทธิภาพ (Designing Effective Infographics) อินโฟกราฟิกส์เป็นที่นิยมแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต เพราะสามารถถ่ายทอดข้อมูลจากการออกแบบที่มีศิลปะอย่างแท้จริง เป็นภาษาสากลที่สามารถเล่าเรื่องราวแม้ว่าดูแค่ภาพที่นำเสนอ เราสามารถพูดได้ว่าอินโฟกราฟิกส์ไม่มีขอบเขตและขีดจำกัดในการเล่าเรื่องผ่านภาพ การใช้กราฟิกช่วยเพิ่มความสวยงาม แก่สิ่งต่างๆ ทำให้ข้อมูลน่าประทับใจมีคุณค่าอย่างมีนัยเพื่อที่จะเผยแพร่สู่สาธารณะ

1. เน้นที่หัวข้อหลักหัวข้อเดียว (Focus on a single topic) สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาคือ หัวข้อหลักในการสร้างอินโฟกราฟิกส์ คุณจะมีผลงานที่มีประสิทธิภาพ ถ้าพยายามตอบคำถามเดียวจะชัดเจนถ้ารู้ทิศทางของสิ่งที่กำลังจะทำสิ่งนี้จะช่วยลดความยุ่งยากสำหรับผู้อ่านและผู้ชม หลังจากกำหนดหัวข้อแล้วกำหนดคำถามเฉพาะที่ต้องการคำตอบในอินโฟกราฟิกส์

2. ออกแบบให้เข้าใจง่าย (Keep it simple) ตั้งแต่เริ่มออกแบบข้อมูลคุณต้องแน่ใจว่า ข้อมูลไม่อัดแน่นซับซ้อนสับสน เข้าใจได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้อ่านและผู้ชมยุ่งยาก ภาพที่ซับซ้อนจะทำให้ การตีความผิดพลาดไม่มีประสิทธิภาพ

3. ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ (Data is important) การสร้างอินโฟกราฟิกส์ต้องคำนึงถึงข้อมูล ที่เกี่ยวกับหัวข้อเป็นสิ่งสำคัญ การออกแบบต้องไม่ทำเกินขอบเขตของหัวข้อซึ่งจะเป็นการทำลาย ข้อมูลที่จำเป็น ต้องแน่ใจว่าการออกแบบเน้นที่ข้อมูลและรูปแบบของอินโฟกราฟิกส์

4. แน่ใจว่าข้อเท็จจริงถูกต้อง (Be sure facts are correct) การทำข้อมูลให้ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญถ้าไม่ถูกต้องจะลดความน่าเชื่อถือของอินโฟกราฟิกส์ ดังนั้นก่อนที่จะสร้างอินโฟกราฟิกส์ ต้องแน่ใจว่าข้อมูลถูกต้อง ศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริงและใช้ข้อมูลที่ถูกต้องอย่าลืมอ่านผลงานและ ตรวจสอบข้อเท็จจริงให้ถูกต้อง

5. ให้อินโฟกราฟิกเป็นตัวเล่าเรื่อง (Let it tell a story) อินโฟกราฟิกส์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถเล่าเรื่องราวด้วยภาพวาดหรือกราฟิก ซึ่งสามารถบอกบางสิ่งบางอย่างและสามารถ ถ่ายทอดข้อมูลได้ถึงแม้ว่าผู้ชมจะไม่ได้อ่านข้อมูลมาก่อน

6. การออกแบบที่ดีทำให้มีประสิทธิภาพ (Good design is effective) การบรรยายด้วย ภาพถ้ามีการออกแบบที่ดีจะดึงดูดใจผู้ชม สิ่งสำคัญคือออกแบบอินโฟกราฟิกส์ให้เข้าใจง่าย ใช้ ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบให้น่าสนใจ ภาพ กราฟิก สี ชนิด แบบ และช่องว่าง

7. ใช้สีที่ดึงดูดความสนใจ (Choose attractive colors) การใช้สีเป็นสิ่งจำเป็นควร เลือกใช้สีที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจผู้ชม ควรศึกษาทฤษฎีการใช้สีด้วย ใช้สีให้ถูกต้องเหมาะสมกับ หัวข้อว่าเราจะออกแบบอินโฟกราฟิกส์ให้ใครชม ไม่จำเป็นต้องทำให้มีสีสันมาก อินโฟกราฟิกส์บาง ชิ้นมีสีเพียงเล็กน้อยก็มีประสิทธิภาพได้

8. ใช้คำพูดที่กระชับ (Use short texts) การออกแบบภาพที่ใช้ในการนำเสนอ จำเป็นต้องสรุปข้อความให้สั้นกระชับตรงกับจุดหมายที่ต้องการนำเสนอ อาจใช้แผนป้ายหรือข้อมูลสั้นๆ มาสนับสนุนภาพ การทำเรื่องราวให้ดึงดูดความสนใจอาจใช้ตัวเลขมาสรุปเปรียบเทียบข้อมูล และควรใช้ตัวหนังสือที่อ่านเข้าใจง่าย

9. ตรวจสอบตัวเลขข้อมูล Check your numbers) ถ้านำเสนอข้อมูลด้วยตัวเลขผ่านกราฟและแผนผัง ตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลขและภาพวาดและต้องรู้ว่าตัวเลขไหนควรใช้และไม่ควรมีอยู่ ด้วยวิธีนี้จะทำให้อินโฟกราฟิกส์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

10. ทำไฟล์อินโฟกราฟิกส์ให้เล็ก (Make the file size small) ทำไฟล์อินโฟกราฟิกส์ให้เล็กเพื่อให้ผู้ชมเข้าถึงและดาวน์โหลดข้อมูลได้ง่าย และนำไปใช้ต่อได้ดีตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ดาวน์โหลดเร็วและใช้เวลาน้อยในการถ่ายโอนข้อมูลใส่แฟลชไดรฟ์ สามารถแนบไฟล์ส่งอีเมลไปให้ผู้อื่น แต่ไม่ควรลดคุณภาพของรูปภาพควรใช้ไฟล์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อที่จะดึงดูดผู้ชมสิ่งที่ไม่ควรทำในการออกแบบอินโฟกราฟิกส์

ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตแพร่หลายมาก คนส่วนใหญ่จะรับข้อมูลที่เข้าถึงง่ายที่สุด ข้อมูลจำนวนมากที่แพร่หลายอยู่ในอินเทอร์เน็ต ข้อมูลบางส่วนออกแบบเป็นอินโฟกราฟิกส์ซึ่งถูกตีพิมพ์ออกมาใช้งานด้วย อินโฟกราฟิกส์เป็นเครื่องมือสำคัญในการสอน วงการธุรกิจ เป็นแรงบันดาลใจที่มีอิทธิพล ในการนำเสนอและการสื่อสารข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อน ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกส์นั้นต้องอาศัยวิธีการออกแบบที่มีพลังที่ยิ่งใหญ่

ข้อคำนึงในการออกแบบ

1. อย่าใช้ข้อมูลมากเกินไป (Don't use too much text) อินโฟกราฟิกส์เป็นการออกแบบโดยใช้ภาพ ควรมีตัวหนังสือน้อยกว่าภาพหรือแบ่งส่วนเท่าๆ กัน ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่อ่านน้อยและขึ้นอยู่ภาพข้อมูล ถ้าคุณยังคงใส่ตัวหนังสือมากและมีภาพน้อยก็ยังไม่ถึงวัตถุประสงค์ของอินโฟกราฟิกส์

2. อย่าทำข้อมูลที่นำเสนอให้ยุ่งยากซับซ้อน (Don't make confusing data presentation) การนำเสนอข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อนผิดวัตถุประสงค์ของการออกแบบอินโฟกราฟิกส์ อย่าเสียเวลานั้นข้อมูลที่ไม่น่าสนใจ และต้องแน่ใจว่าคุณจัดการกับข้อมูลให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ซึ่งมักจะทำโดยการใช้กราฟ ภาพวาด และกราฟิกอื่นๆ มองดูที่อินโฟกราฟิกส์เหมือนเป็นผู้ชมเองว่าสามารถตอบคำถามที่คุณต้องการบอกผู้ชมหรือไม่

3. อย่าใช้สีมากเกินไป (Don't overuse color) การออกแบบอินโฟกราฟิกส์โดยใช้สีมากเกินไปจะทำให้ประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูลน้อยลง ผู้อ่านจะไม่สามารถอ่านและเข้าใจเนื้อหาได้ดี ควรศึกษาจิตวิทยาการใช้สีที่ตัดกันด้วยเพื่อคำนึงถึงสุขภาพของผู้ชม

4. อย่าใส่ตัวเลขมากเกินไป (Don't place too much numbers) การใช้ตัวเลขช่วยในการสร้างอินโฟกราฟิกส์มีประสิทธิภาพ แต่อย่าใช้ให้มากเกินไปจะทำให้ผลผลิตของคุณออกมาเหมือนเป็นใบงานวิชาคณิตศาสตร์ จำไว้ว่าคุณต้องใช้อินโฟกราฟิกส์นำเสนอจำนวนต่างๆ อย่าใช้ตัวเลขทั้งหมดในการทำให้ข้อมูลยุ่งยากซับซ้อน ออกแบบตัวเลขให้ง่ายเท่าที่จะทำได้และแน่ใจว่าข้อมูลถูกต้องเหมาะสมเข้าใจง่าย

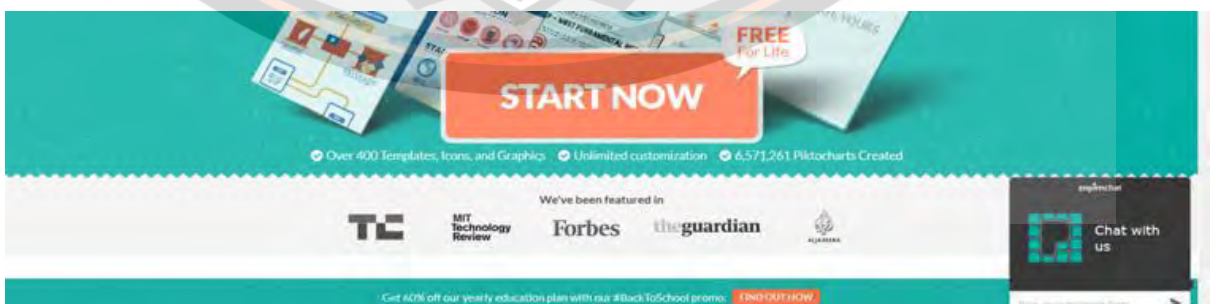
5. อย่าละเลยข้อมูลที่ไม่สามารถระบุแยกแยะได้ (Don't leave figures unidentified) อินโฟกราฟิกส์บางเรื่องขาดตัวเลขไม่ได้ ข้อเท็จจริงบางอย่างต้องมีตัวเลขข้อมูลทางสถิติ แต่ผู้ชมอาจไม่เข้าใจทั้งหมด ถึงแม้จะมีความชำนาญในการออกแบบ ถ้าใส่ข้อมูลโดยไม่ระบุคำอธิบายลงไปด้วยก็จะเป็นตัวเลขที่ไม่มีประโยชน์ ดังนั้นต้องแน่ใจว่าใส่ป้ายระบุคำอธิบายของข้อมูลแต่ละชุด

6. การสร้างอินโฟกราฟิก

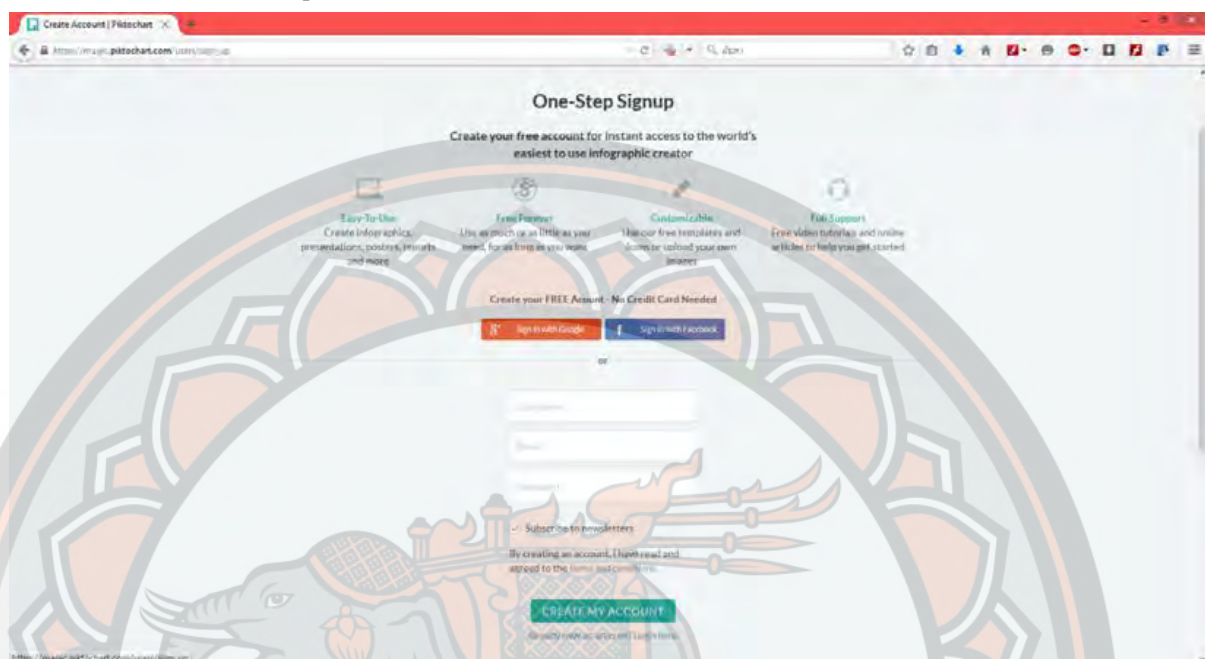
6.1 เปิดเว็บไซต์ <http://piktochart.com/>



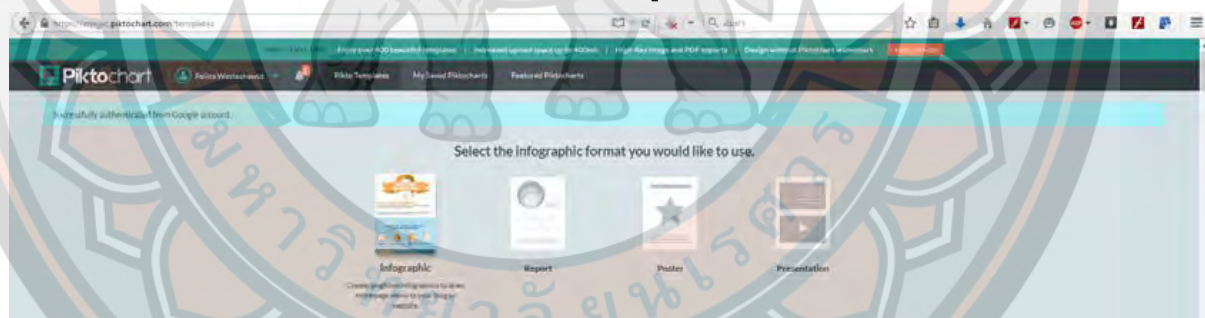
6.2 สมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งาน



6.3 กรอกข้อมูล หรือเลือก Sign In ผ่าน Gmail/Facebook

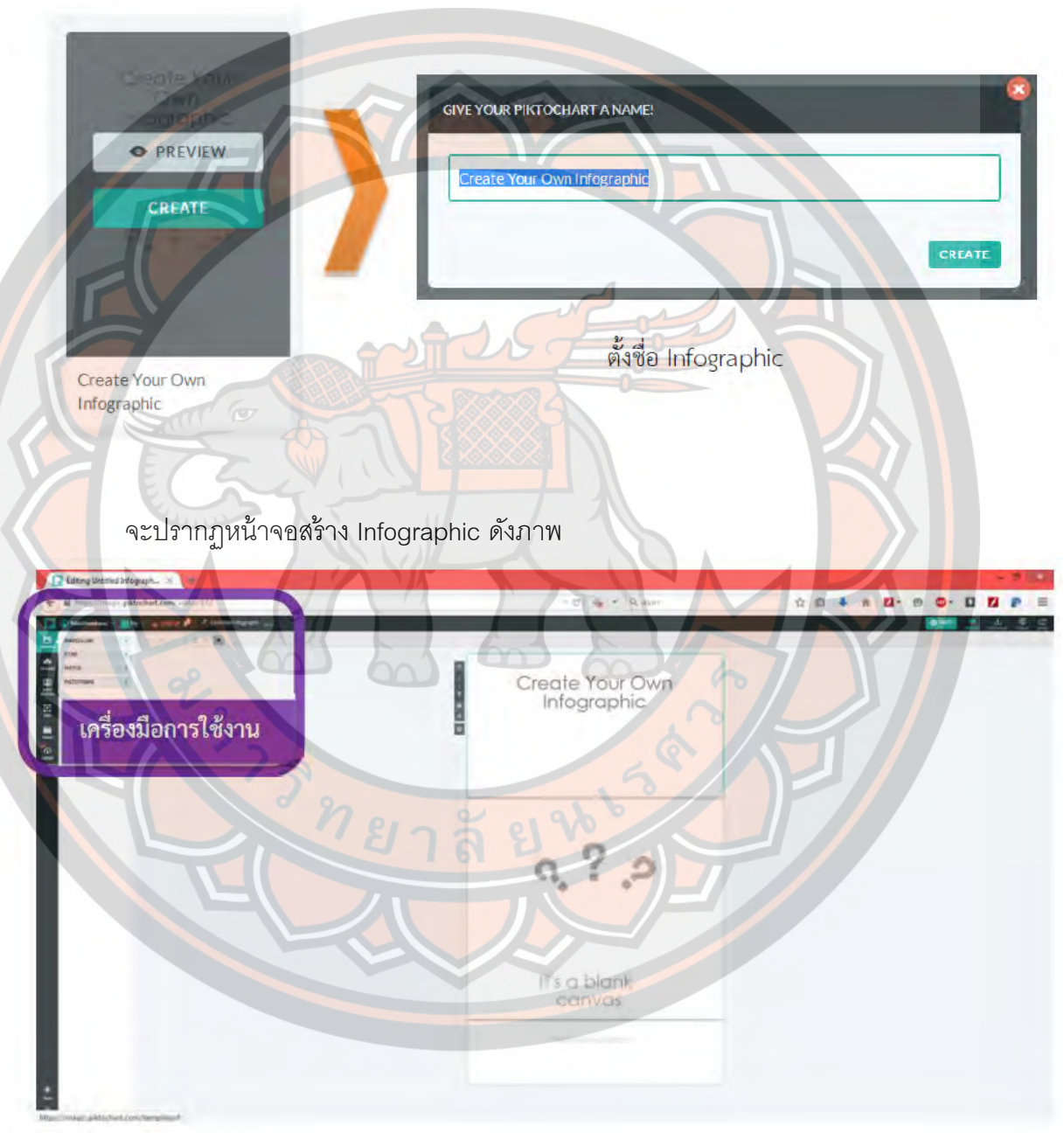


6.4 เมื่อสมัครเรียบร้อยแล้ว จะขึ้นหน้าจอดังรูป



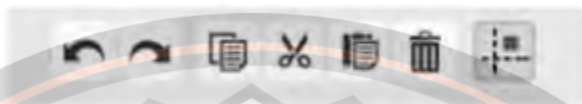
7. วิธีการออกแบบด้วยตนเอง

คลิกที่ Create อีกครั้ง ต่อมาจะปรากฏหน้าจอให้ตั้งชื่อ Infographic ให้ตั้งชื่อไป แล้วคลิก “create”

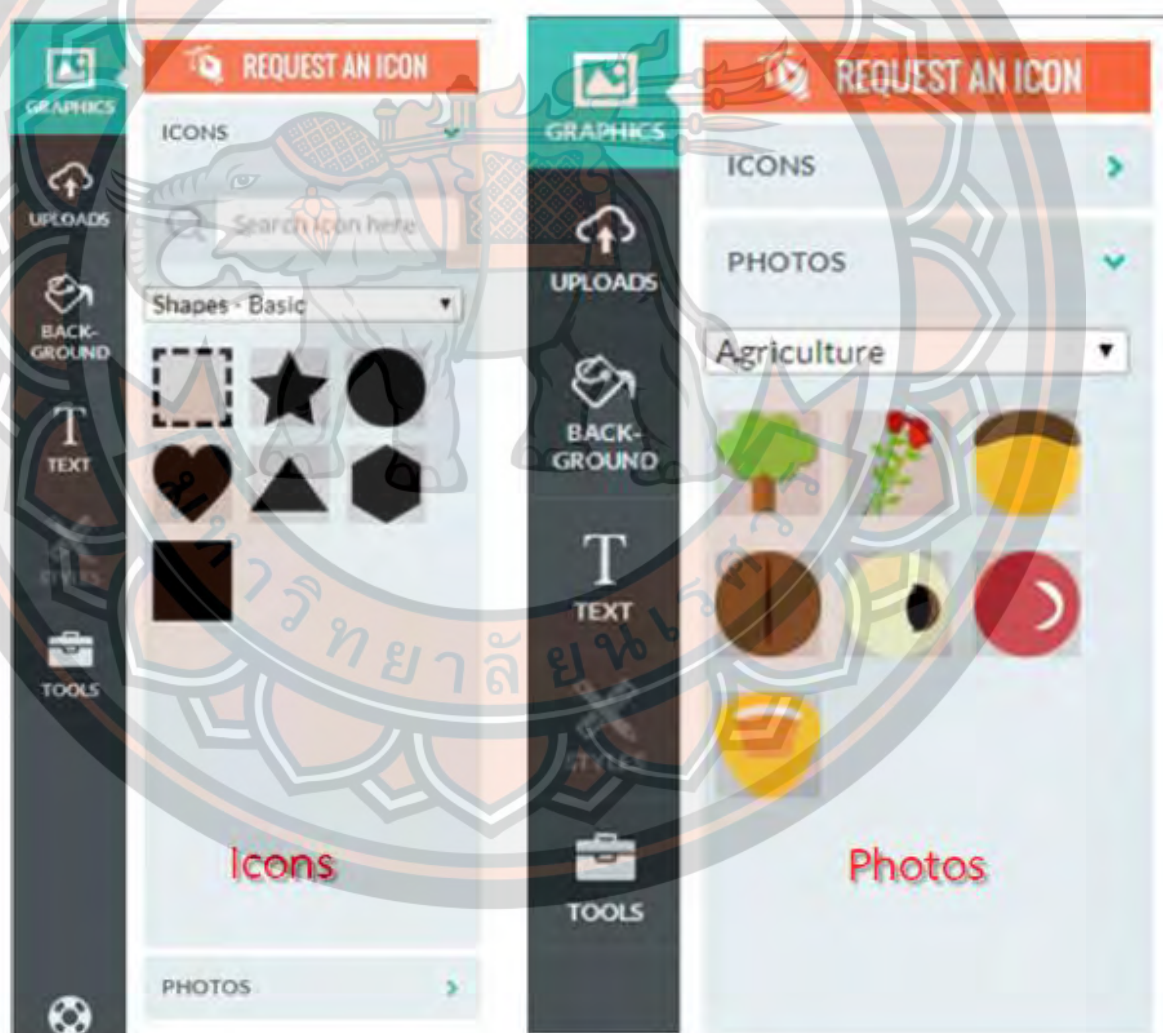


8. เครื่องมือการใช้งาน

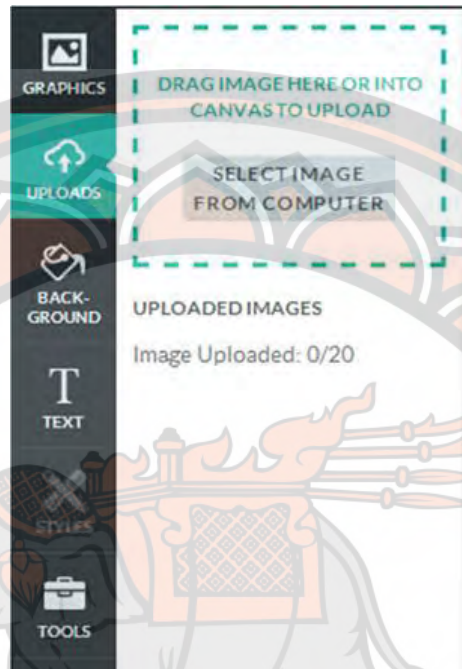
8.1 ด้านบนจะมีชุดเครื่องมือเป็นสัญลักษณ์ที่คุ้นเคย สามารถใช้ Undo, Redo, Copy, Cut, Paste และ Delete ได้อย่างสะดวกสบาย



8.2 ชุดเครื่องมือของ piktochart เมนู Graphics มีเครื่องมือ 2 อย่าง ได้แก่ Icons และ Photos สามารถเลือกรูปภาพ ที่ต้องการจะแทรกลงไปในพื้นที่งาน Infographic ได้



เมนู Uploads สามารถ Upload รูปภาพจากภายนอกเข้ามาได้สูงสุด 20 รูปภาพ



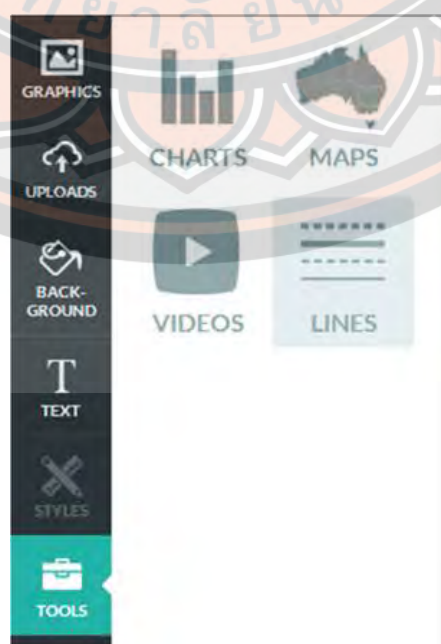
เมนู Background สามารถเปลี่ยนสีพื้นหลังได้ หรือเลือกภาพพื้นหลังที่มีมาให้ก็ได้
 แล้วก็ยังสามารถปรับความโปร่งใสของพื้นหลังได้ด้วย



เมนู Text มีรูปแบบของตัวอักษรที่อยู่ในแต่ละส่วนต่างๆ ของงาน Infographic มาให้สำเร็จรูป โดยแต่ละรูปแบบจะมีการกำหนดขนาดและลักษณะตัวอักษรที่เหมาะสมที่จะวางไว้ในแต่ละส่วนของงาน Infographic อยู่แล้ว



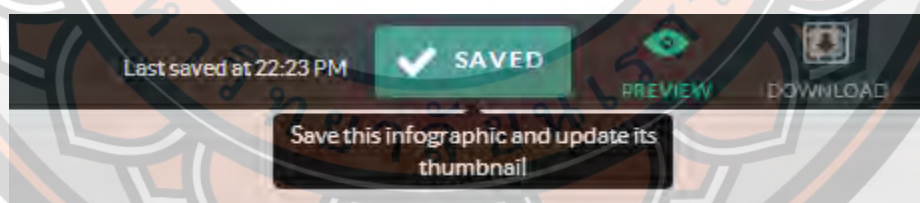
เมนู Tools เป็นเครื่องมือที่มีทั้งแผนภูมิ (Charts), แผนที่ (Maps), วิดีโอ (Videos) และเส้น (Lines) ให้เราเลือกใช้ได้ตามใจชอบ



นอกจากนั้นในแผ่นงาน Infographic ยังสามารถปรับแต่งได้อย่างยืดหยุ่นมาก ทั้งการเพิ่ม ลบ คัดลอก ย้ายขึ้น และย้ายลง Block แต่ละอันได้โดยคลิกเลือกที่แถบสีเทาเข้มด้านซ้ายมือ และสามารถย่อหรือขยาย Block แต่ละอันได้โดยนำเมาส์ไปชี้ให้เกิดแถบสีเทาอ่อนใต้ Block แต่ละอัน ดึงภาพ แล้วลากย่อ-ขยายได้ตามต้องการ

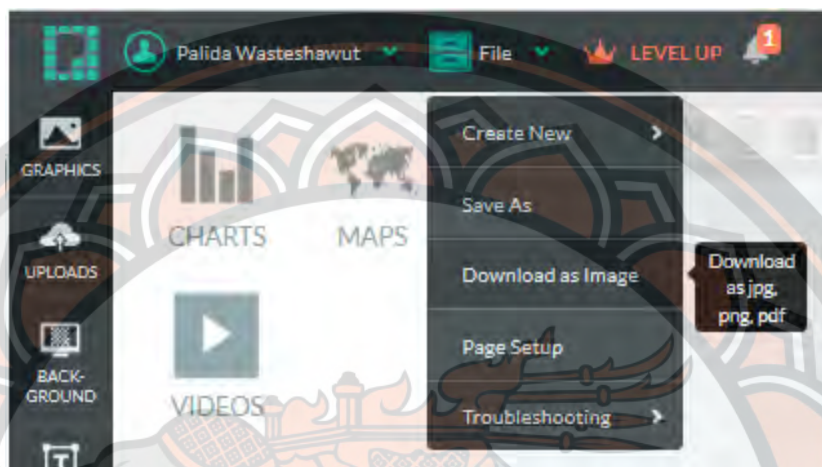


เมื่อสร้างรูปภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบจะคอยบันทึกรูปภาพ Infographic ให้อัตโนมัติอยู่ตลอด ถ้าไม่แน่ใจก็สามารถคลิกปุ่ม "Saved" ที่มุมบนขวามือเรื่อยๆ ได้

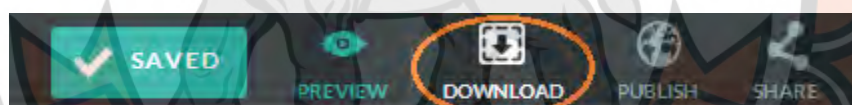


วิธีการ Download File นำไปใช้งาน มี 2 วิธี ได้แก่

1. คลิกที่เมนู "File" มุมบนซ้ายมือ แล้วคลิกที่ "Download as Image"



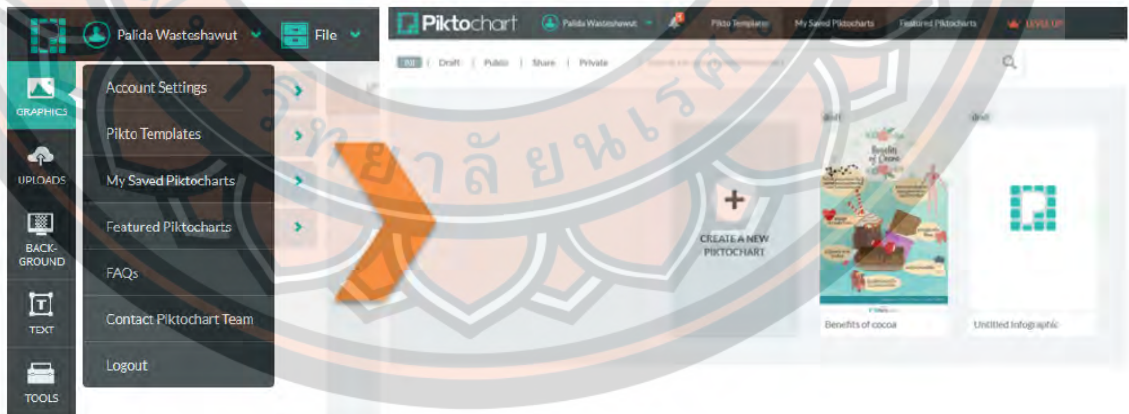
2. คลิกที่เมนู "Download" มุมบนขวามือ



จะปรากฏหน้าจอตั้งภาพด้านล่าง ให้คลิกเลือกความละเอียดของรูปภาพและประเภทของไฟล์ข้อมูล จากนั้นระบบจะดาวน์โหลดรูปภาพให้อัตโนมัติ โดยรูปภาพที่ได้จะมีโลโก้ piktochart ปรากฏอยู่ใต้รูปภาพ Infographic ของเรา ถ้าเราไม่ต้องการก็จะต้องไปตัดทิ้งเอาเอง หรือไม่ก็ต้องยอมเสียเงินเพื่ออัปเดตการใช้งาน



โดยรูปภาพ Infographic ที่เราได้สร้างไว้ทั้งหมดจะบันทึกอยู่ใน “Saved Piktocharts” ซึ่งเราสามารถเข้าไปดูได้โดยคลิกที่ชื่อผู้ใช้งานของเรา และคลิกที่ “Saved Piktocharts”



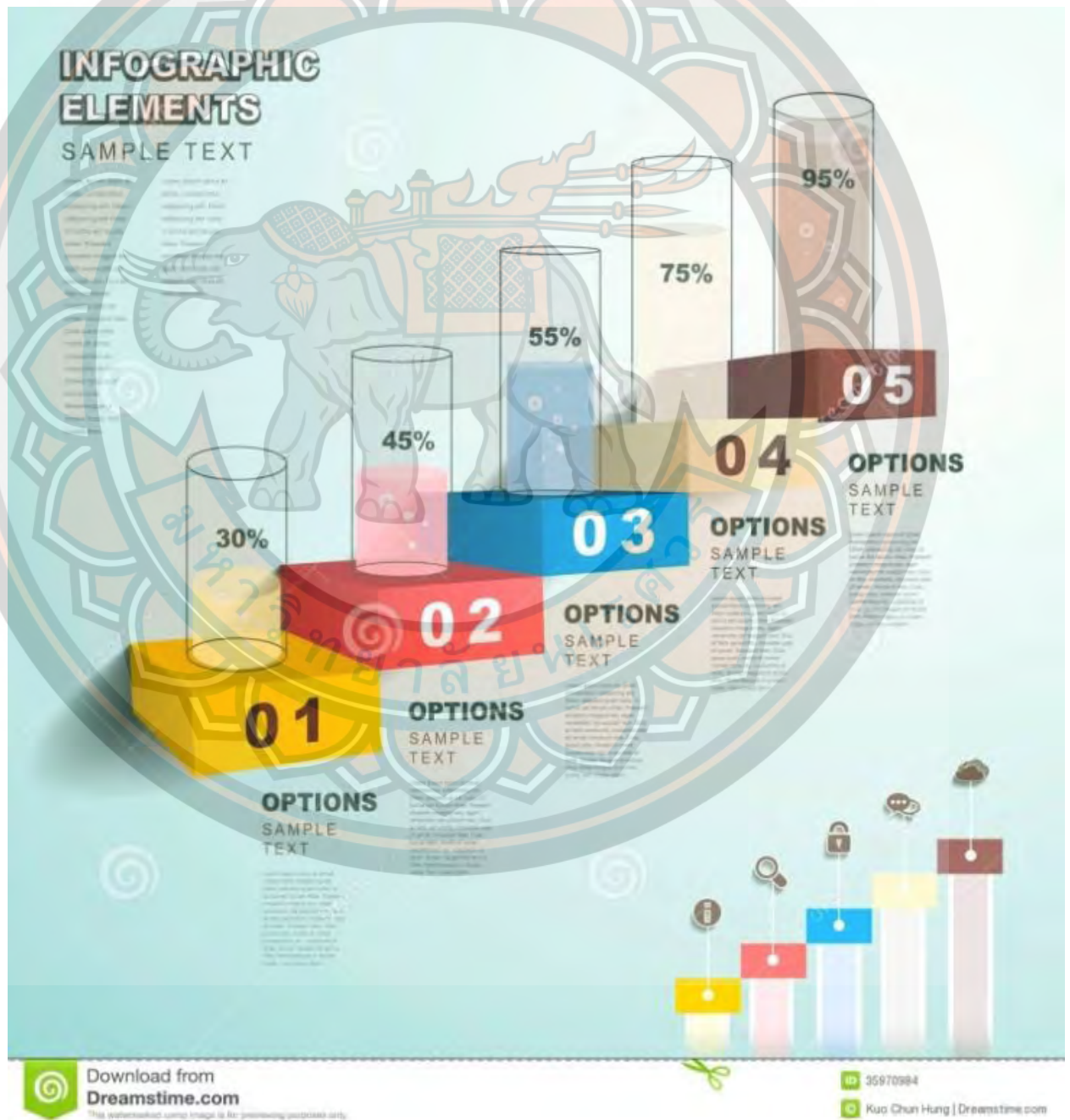
เมื่อคลิกไปแล้วจะปรากฏรูปภาพ Infographic ของเราทั้งหมด ดังภาพ สามารถคลิกเข้ามาดูหรือแก้ไขผลงานได้ภายหลัง

9. ชนิดของอินโฟกราฟิก (Types of Infographics)

Wang Kai (2013 : 7-12) ได้อธิบายถึงชนิดของอินโฟกราฟิก ดังต่อไปนี้

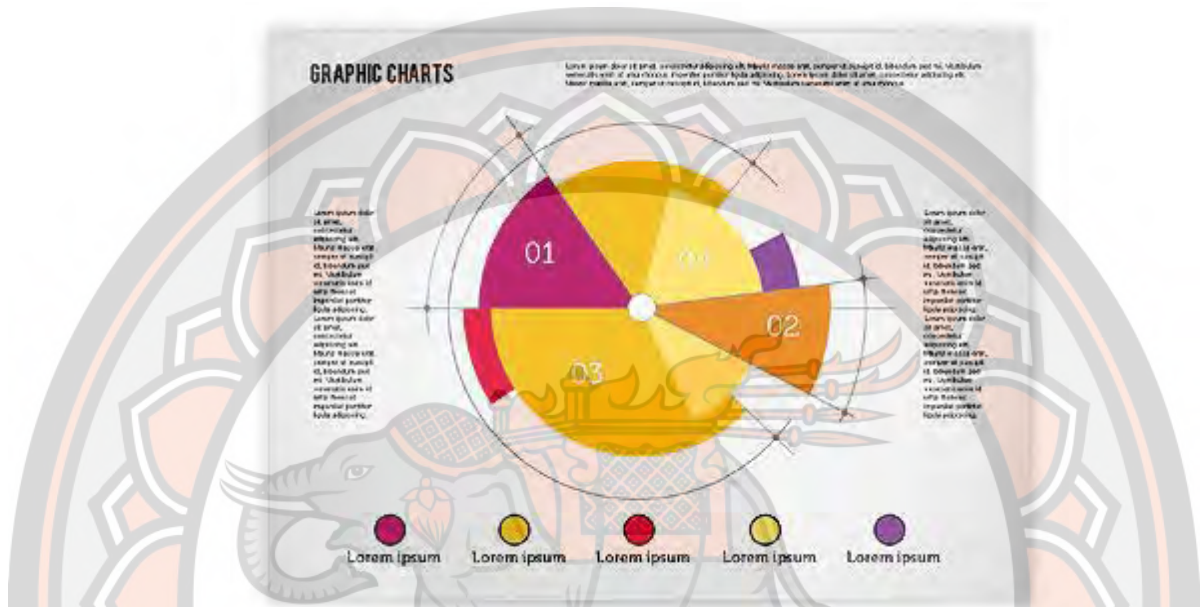
9.1 แผนภูมิข้อมูล (Data Chart) การออกแบบอินโฟกราฟิกจำนวนมากเหมาะสำหรับข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทของข้อมูลได้ดังนี้

9.1.1 แผนภูมิแท่ง (Bar Chart) เป็นการใช้ความยาวของแท่งสำหรับการเปรียบเทียบข้อมูล



ภาพที่ 1 แผนภูมิแท่ง (Bar Chart)

9.1.2 แผนภูมิวงกลม (Pie Chart) เป็นแผนภูมิที่ถูกแบ่งออกเป็นสัดส่วนเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล



ภาพที่ 2 แผนภูมิวงกลม (Pie Chart)

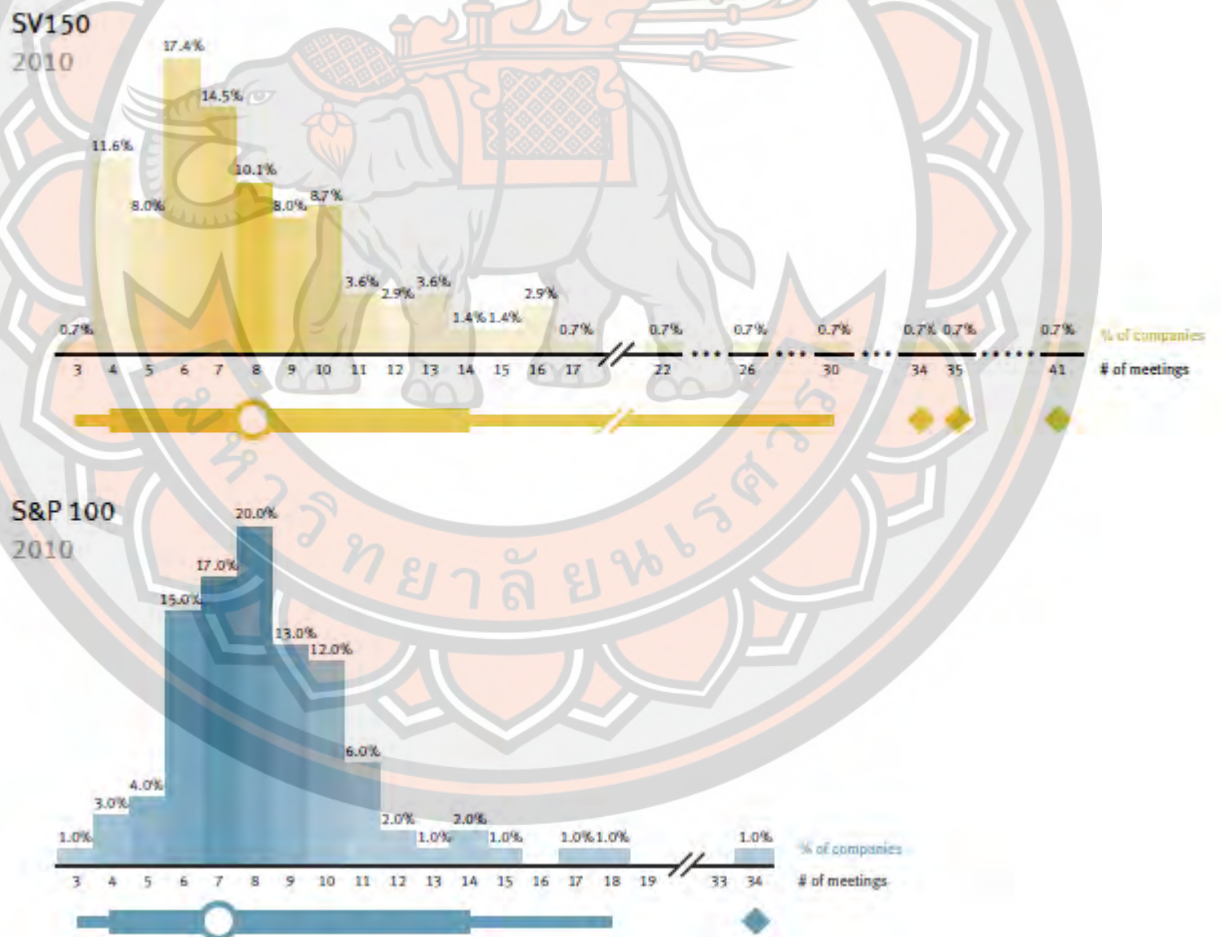
9.1.3 แผนภูมิโดนัท (Doughnut Chart) จะอยู่ในรูปแบบวงกลมอยู่เสมอเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ขนาดของแต่ละชิ้นจะถูกกำหนดโดยค่าของแต่ละชุดข้อมูล โดยแบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์จากยอดรวมของค่าทั้งหมด



ภาพที่ 3 แผนภูมิโดนัท (Doughnut Chart)

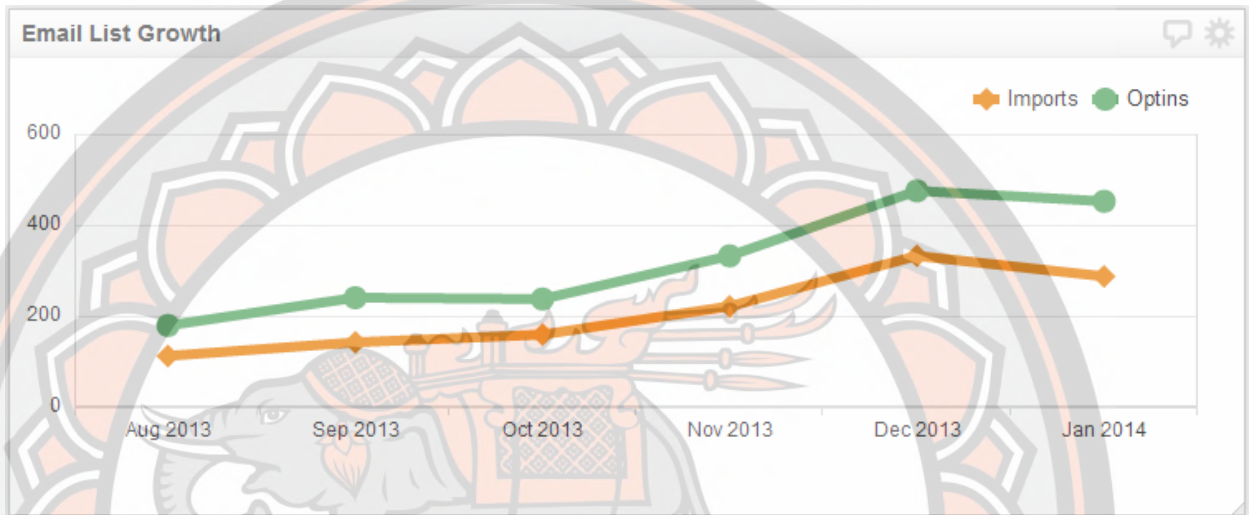
9.1.4 ฮิสโตแกรม (Histogram) อาจดูคล้ายกับแผนภูมิแท่ง (Bar Chart) แต่ฮิสโตแกรมถูกสร้างขึ้นจากคอลัมน์ในกราฟเป็นการกระจายความน่าจะเป็นของตัวแปรอย่างต่อเนื่องอย่างไรก็ตามฮิสโตแกรมค่อนข้างแตกต่างจากแผนภูมิแท่งตรงที่ถูกนำมาใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึงการกระจายของตัวแปร ในขณะที่แผนภูมิแท่งใช้ในการเปรียบเทียบตัวแปร โดยแกน Y ของแผนภูมิแท่งสามารถเป็นตัวแทนของสิ่งต่าง ๆ และแสดงค่าสัมบูรณ์ (Absolute Value) แต่แกน Y ของฮิสโตแกรมนำเสนอความถี่สัมพัทธ์ของข้อมูล (Relative Frequency of Data) เพียงเท่านั้นโดยแต่ละคอลัมน์ของฮิสโตแกรมแสดงให้เห็นถึงการกระจายและเป็นสัดส่วนของตัวแปร

NUMBER OF BOARD OF DIRECTORS MEETINGS – DISTRIBUTIONS AND TRENDS OVER TIME



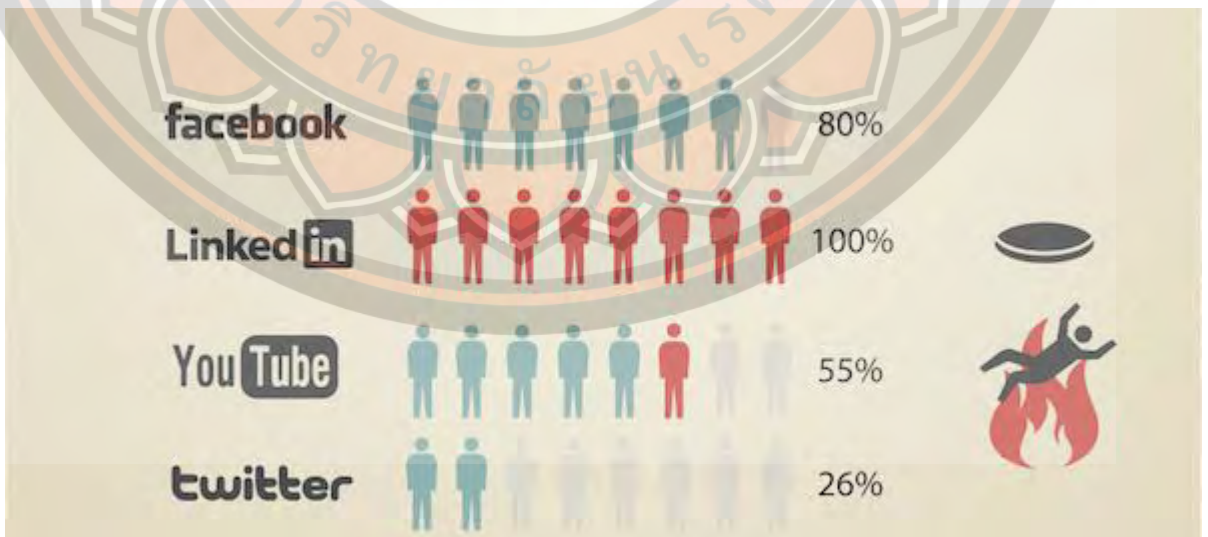
ภาพที่ 4 ฮิสโตแกรม (Histogram)

9.1.5 แผนภูมิเส้น (Line Chart) เป็นแผนภูมิที่ชุดของจุดข้อมูล (Data Point) มีการเชื่อมต่อกันด้วยเส้น แผนภูมินี้ใช้เพื่อแสดงแนวโน้มของข้อมูล เช่นพารามิเตอร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ หรือการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่มีผลกระทบกับสิ่งอื่นใด ฯลฯ



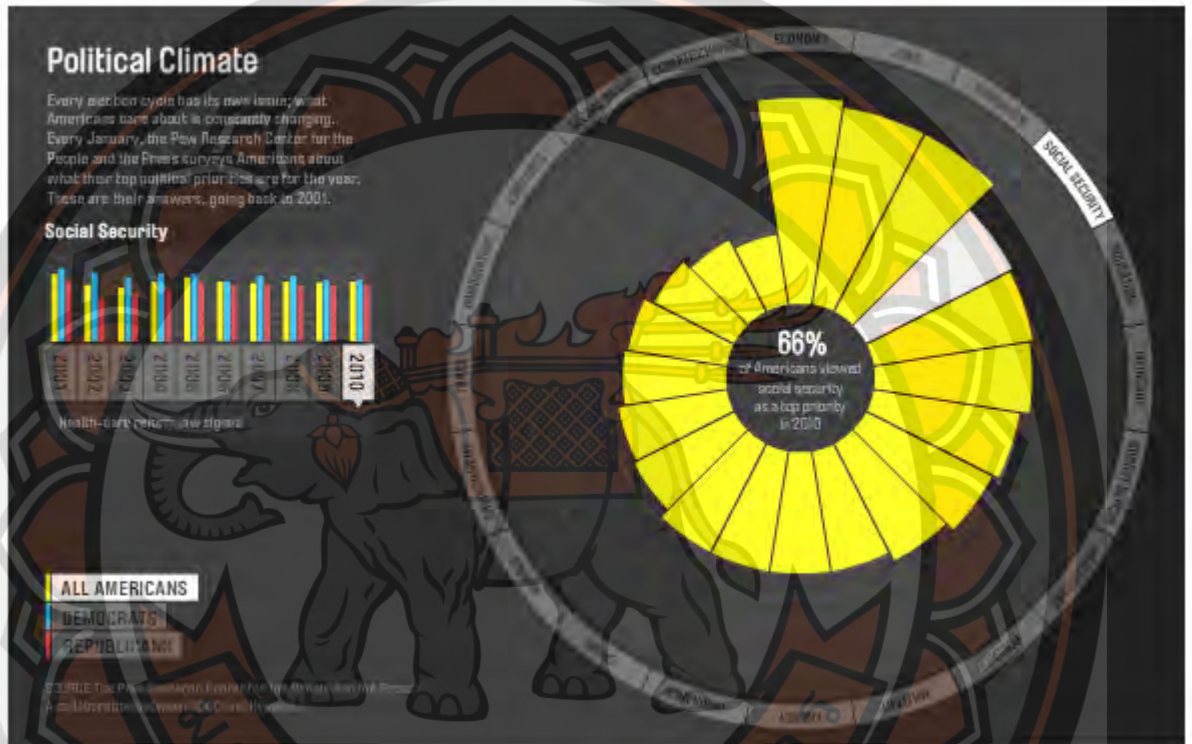
ภาพที่ 5 แผนภูมิเส้น (Line Chart)

9.1.6 แผนภาพต้น -ใบ (Stem-Leaf Plot) เป็นชนิดของกราฟที่แสดงให้เห็นตัวเลขค่าเล็กที่สุดในส่วนใบไม้ และแสดงค่าที่ใหญ่กว่าในส่วนลำต้นมันทำให้เห็นภาพรวมของข้อมูล แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ตามมา



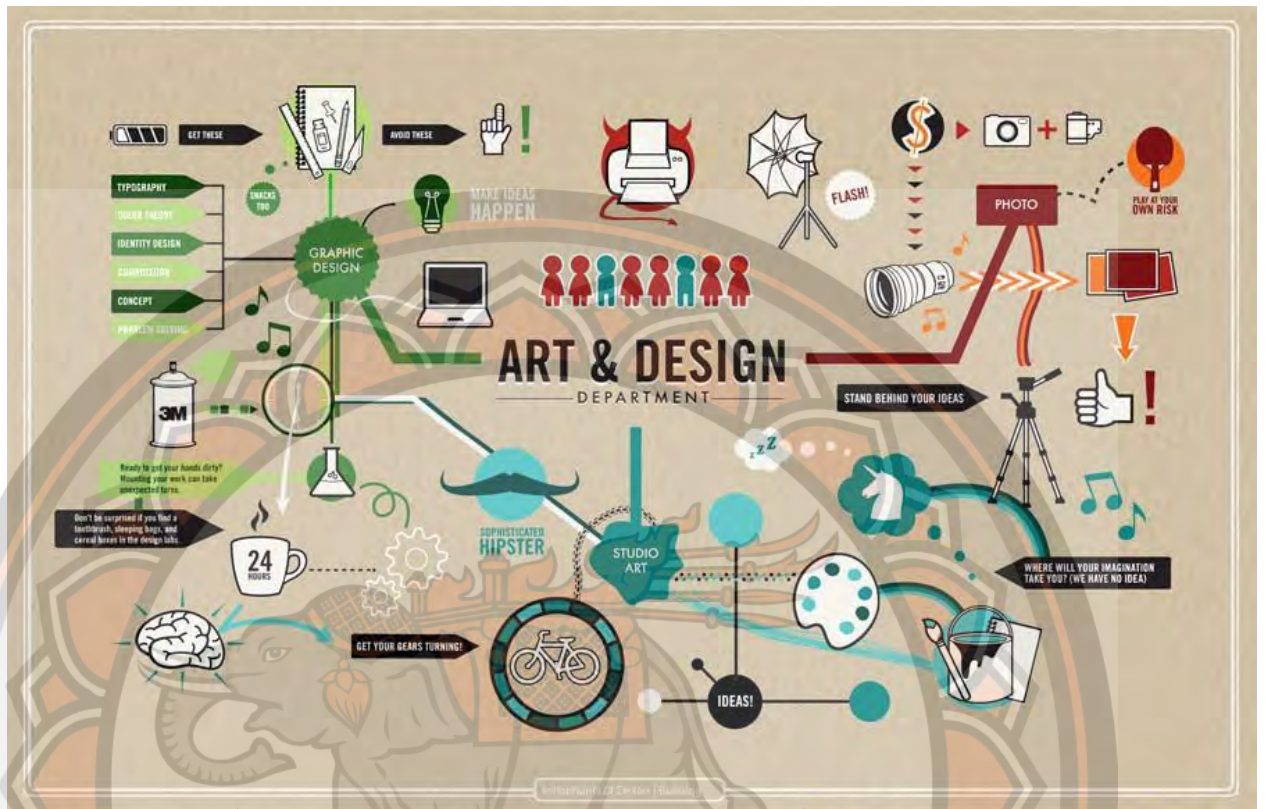
ภาพที่ 6 แผนภาพต้น -ใบ (Stem-Leaf Plot)

9.1.7 แผนภูมิเรดาร์ (Radar Chart) สามารถนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันได้ในกราฟโดยในแต่ละมุมจะเป็นตัวแทนของ 1 ตัวแปร มันสามารถแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างระหว่างข้อมูลที่แตกต่างกันกับข้อมูลที่มีแนวโน้มทางเดียวกันได้อย่างง่ายดาย



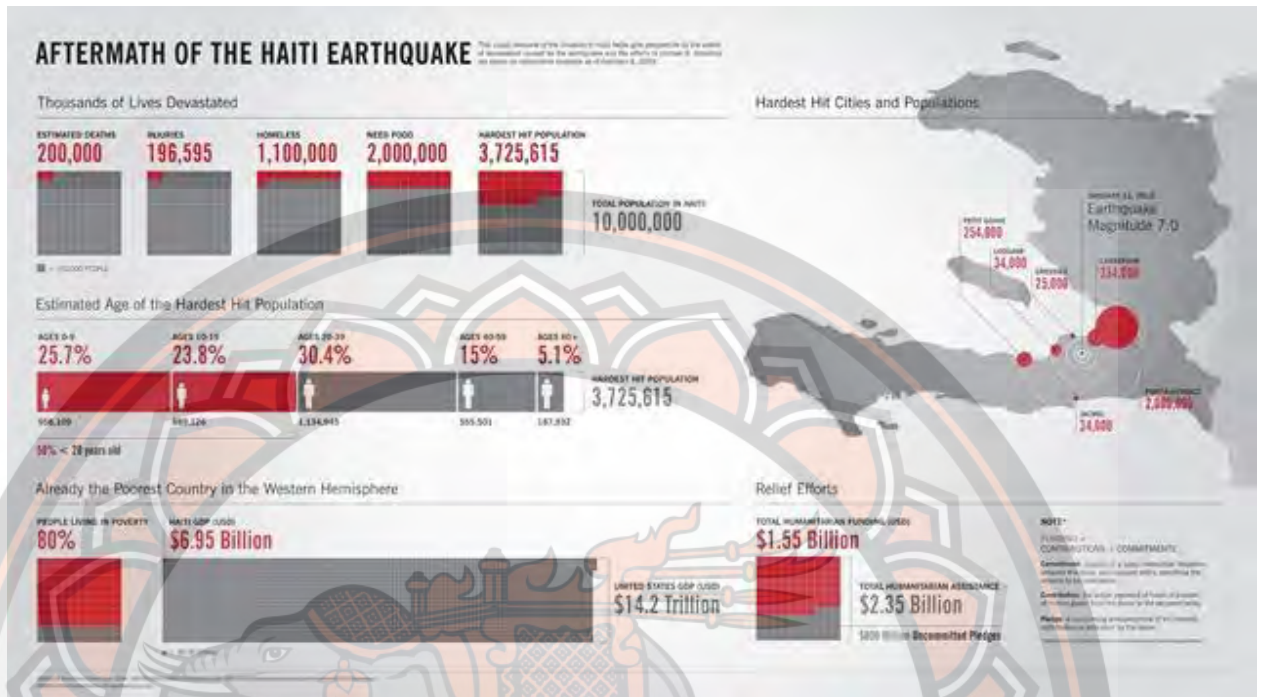
ภาพที่ 7 แผนภูมิเรดาร์ (Radar Chart)

9.2 แผนภูมิภาพ (Illustration Chart) มีคุณสมบัติที่ให้ความรู้สึกพิเศษของศิลปะ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ชมภาพดื่มเรื่องของคุณข้อมูล รวมถึงให้ความสนใจกับภาพสัญลักษณ์ทางกราฟิก (Graphic Symbols) นี่จึงเป็นเหตุผลที่แผนภูมิภาพได้รับการใช้กันอย่างแพร่หลายในการออกแบบอินโฟกราฟิกโดยผู้ที่ชื่นชอบงานศิลปะ



ภาพที่ 8 แผนภูมิภาพ (Illustration Chart)

9.3 แผนภูมิแผนที่ (Map Chart) เป็นแผนภูมิที่แตกต่างโดยสิ้นเชิง ซึ่งประกอบด้วยกราฟิก เส้น หรือแถบสี นำมาจัดวางร่วมกันจนเกิดรูปทรงที่พิเศษ รวมถึงความกลมกลืนของสีกับข้อมูลทำให้เกิดความสวยงามอย่างลงตัวในการแสดงผล สามารถส่งสารไปยังกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 9 แผนภูมิแผนที่ (Map Chart)

การสร้างและออกแบบหนังสือ

1. การออกแบบหนังสือ

หนังสือ คือ สื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนึ่ง ที่สร้างความตื่นตาตื่นใจให้กับผู้อ่าน รูปเล่มนอกจากจะมีภาพ มีตัวหนังสือ แล้วยังมีสิ่งอื่นที่แปลกไปจากหนังสือธรรมดา ภาพประกอบในหนังสือจะโผล่ออกมาจากพื้นของกระดาษได้ เมื่อหนังสือถูกเปิดขึ้น และภาพจะถูกพับเก็บลงไปเมื่อปิดหนังสือลง ลักษณะเด่นของหนังสือ อยู่ที่ความน่าตื่นตาตื่นใจ จากการที่มีกลไกที่ซับซ้อนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้ เป็นการบอกเล่าเรื่องราวต่างๆ โดยที่เนื้อหาจะเป็นเรื่องราวเดียวกันทั้งเล่ม

1.1 ส่วนประกอบของหนังสือ

หนังสือ (Pop-up books) ถือเป็นสื่อสารสนเทศส่วนหนึ่งในปัจจุบัน เพื่อให้ได้ใช้ประโยชน์จากหนังสืออย่างเต็มที่ ผู้อ่านควรที่จะทราบถึงส่วนประกอบของหนังสือ เพื่อประกอบในการประเมินคุณค่าของหนังสือ และช่วยให้ผู้อ่านหนังสือ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดเวลาอีกด้วย ส่วนประกอบของหนังสือ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1.1.1 ส่วนปกประกอบด้วย

- ใบบนปก (Book jacket) คือกระดาษหุ้มปกหนังสือ เพื่อรักษาปกนอกให้ใหม่ อยู่เสมอ มีสีสันสวยงามหรือมีภาพประกอบ อาจมีประวัติของผู้แต่ง มีประโยชน์ต่อผู้อ่าน
- ปกหนังสือ (Cover) เป็นปกแข็ง เพื่อรักษารูปเล่มของหนังสือให้คงทนถาวร
- สันหนังสือ (Spine) คือส่วนกลางระหว่างปกหน้าและปกหลัง สำหรับช่วยยึดปกไว้ให้คงทน
- ใบบิ้นปก (End Papers) เป็นกระดาษที่ปะติดกับปกนอกด้านในทำให้หนังสือ แข็งแรง และคงทนขึ้น

1.1.2 ส่วนต้นเล่ม ประกอบด้วย

- ไบรองปก (Fly Leaves) เป็นกระดาษเปล่า ทำหน้าที่ยึดปกกับเล่มหนังสือเข้าไว้ด้วยกัน
- หน้าปกใน (Title Page) เป็นหน้าที่สำคัญที่สุดของหนังสือเพราะจะให้รายละเอียดที่สมบูรณ์ที่สุดของหนังสือ
- หน้าลิขสิทธิ์ (Copyright Page) อยู่หลังหน้าปกใน แสดงให้ทราบถึงจำนวนครั้งที่จดลิขสิทธิ์ ปีที่จดลิขสิทธิ์แต่ละครั้ง และผู้ที่ถือลิขสิทธิ์ (ลิขสิทธิ์ หมายถึง การคุ้มครอง และรับรองสิทธิของผู้เขียน และผู้จัดทำ เพื่อป้องกันไม่ให้นักคนอื่นลอกเลียนแบบ หรือคัดลอก พิมพ์ โฆษณาเพื่อการค้า) หน่วยงานที่รับผิดชอบในการจดลิขสิทธิ์ของประเทศไทย คือ หอสมุดแห่งชาติ
- หน้าประกาศคุณูปการ (Acknowledgement) เป็นหน้าหนังสือที่ผู้จัดทำหนังสือ (Pop-up books) กล่าวขอบคุณ ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการแต่ง หนังสือ (Pop-up books) จะมีประโยชน์สำหรับผู้อ่าน คือทำให้ทราบชื่อบุคคลที่ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหนังสือ (Pop-up books)

1.1.3 ส่วนเนื้อหา คือรายละเอียดของหนังสือ (Pop-up books) เริ่มจากหน้าแรก จนถึงหน้าสุดท้าย หนังสือ (Pop-up books) บางเล่มอาจมีบทนำ (Introduction) เป็นบทแรกของหนังสือ ซึ่งเป็นบทที่เกริ่นเรื่อง ก่อนนำผู้อ่านเข้าสู่เนื้อหาเรื่องราวที่มีบทสรุปและข้อเสนอนะ เป็นบทสุดท้ายเพื่อเสริมเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.1.4 ส่วนอ้างอิงและเพิ่มเติม (Auxiliary pages) ประกอบด้วย

- เชิงอรรถ (Footnotes) คือ ส่วนที่อธิบายข้อความบางตอนที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง บอกให้ทราบถึง แหล่งที่มาของข้อความว่ามาจากแหล่งใด หรือส่วนเพิ่มของข้อความตอนนั้น เป็นการอ้างอิงที่อยู่ส่วนล่างสุดของหน้ากระดาษ

- ภาคผนวก (Appendix) ส่วนของเนื้อหาที่นำมาเพิ่มเติมที่ไม่ใช่เนื้อหาที่แท้จริงของหนังสือแต่นำมาเพื่อประกอบเนื้อเรื่องที่ถูกจัดทำเรียบเรียงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- บรรณานุกรม (Bibliography) เป็นส่วนที่อ้างถึงหนังสือ หรือวัสดุอื่นที่นำมาประกอบการจัดทำ หนังสือ ในบางครั้งอาจใช้คำว่า หนังสืออ้างอิง หรือ เอกสารอ้างอิง

1.2 การเข้าเล่ม

1.2.1 เข้าเล่มกาวหัว การเข้าเล่มแบบนี้ใช้สำหรับพวกใบเสร็จต่างๆ หรือไม่กี่สมุดฉีก เป็นการเข้าเล่มสำหรับฉีกออกไปใช้โดยเฉพาะ คือการนำเอากระดาษมาเรียงกันเป็นตั้ง แล้วเอากาวลาเท็กซ์ ทาที่ขอบด้านบนที่สัน ตรงหัวกระดาษ เรียกว่า “กาวหัว”

1.2.2 เข้าเล่มแบบไสกาว (ไสสันதாகาว) ส่วนใหญ่จะเป็นพวกนิตยสาร พ็อคเก็ตบุ๊คส์ หนังสือเรียน โดยการนำเอากระดาษที่เรียงหน้าเป็นเล่มแล้ว มาไสด้านข้างให้เป็นชยุก่อนแล้วจึงதாகาว การยึดติดจะดี เรียกว่า “ไสกาว”

1.2.3 การเข้าเล่มแบบเย็บอก หรือมุงหลังคา โดยทั่วไปจะเป็นสมุดของนักเรียน นักศึกษาหรือหนังสือที่มีจำนวนหน้าไม่เกิน 80 หน้า โดยนำเอากระดาษทั้งเล่มมาเรียงกันแล้วพับครึ่งตามแนวตั้งจากนั้นใช้ลวดเย็บกระดาษเย็บ

1.2.4 การเข้าเล่มแบบเย็บกึ่ง เป็นการเย็บเล่มที่ทนทานมากที่สุด โดยทั่วไปจะเป็นพจนานุกรม ดิคชันนารี สารานุกรม เล่มใหญ่ๆ จำนวนหน้ามากๆ โดยการนำเอากระดาษทั้งเล่มมาแยกออกเป็นส่วยย่อยหลายๆส่วย แล้วเย็บแยกแต่ละส่วยเป็นเล่มเหมือนการเย็บแบบมุงหลังคาแต่ใช้ด้ายเย็บ จากนั้นเอาเล่มย่อยๆมาร้อยเป็นเล่มใหญ่อีกที แล้วจึงหุ้มด้วยปกอีกชั้น

1.3 ภาพประกอบหนังสือ (Pop-up books)

ภาพประกอบหนังสือ (Pop-up books) ที่ต้องการเน้นให้เกิดคุณค่าทางความงาม และความตื่นตาตื่นใจของภาพประกอบ ที่จะทำหน้าที่ในการถ่ายทอดจินตนาการออกมาเป็นรูปแบบ Pop-up เพื่อวางแนวทางในการนำเสนอตามแนวความคิด ไปจนถึงการออกแบบ การจัดวางภาพประกอบ เพื่อต้องการให้เกิดประสิทธิผลในการสื่อสารมากที่สุด วัตถุประสงค์ของการออกแบบเพื่อมาใช้สร้างสรรค์ในงานออกแบบกราฟิก

1.3.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างความโดดเด่นของสิ่งพิมพ์ ทำให้ผู้ดูหรือผู้อ่านได้รับรู้และยอมรับในรูปแบบของหนังสือ ลักษณะเด่นเฉพาะ และส่วนประกอบต่างๆ ในงานพิมพ์

1.3.2 เพื่อสร้างสรรค์ความสวยงามทางด้านศิลปะของสิ่งพิมพ์ และสื่อถึงความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและนำเสนอภาพประกอบ Pop-up เพื่อการนำเสนอที่แปลก

ใหม่ขึ้นมา และเน้นการสร้างคุณค่าทางความสวยงามและความโดดเด่น เป็นการพัฒนาความคิด ความรู้สึก ตลอดจนการก่อให้เกิดความมั่งคั่งทางจิตใจ

1.3.3 เพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้อ่านและกลุ่มเป้าหมายโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ ภาพประกอบ Pop-up การจัดวาง หรือเนื้อหาภายในภาพประกอบ Pop-up ตลอดจนสีสันทและ ภาพประกอบ Pop-up ที่ปรากฏจะเป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดความสนใจและตื่นตาตื่นใจไปใน ขณะเดียวกัน

1.3.4 เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเกิดความง่ายในการจดจำ ภาพประกอบ Pop-up และแนวทางการออกแบบนั้นจะทำให้เกิดความชัดเจนของเนื้อหาสาระมากยิ่งขึ้น ภาพประกอบ Pop-up จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายที่ผู้จัดทำต้องการสื่อได้ง่ายยิ่งขึ้น เอกลักษณ์ของการออกแบบจะช่วยเน้นความทรงจำได้ดียิ่งขึ้น

1.3.5 เพื่อปกปิดความด้อยในคุณภาพของวัสดุการพิมพ์ อาจจะเป็นเหตุผลในด้าน งบประมาณ หรือเรื่องของวัสดุที่มีอยู่ เป็นเหตุผลประกอบที่ทำให้สิ่งพิมพ์นั้นด้อยความน่าสนใจลง ไปบ้าง ภาพประกอบ Pop-up และการออกแบบที่ดีจะช่วยดึงดูดความสนใจและลดความสนใจ เกี่ยวกับจุดด้อยลงไปได้บ้าง

1.3.6 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อความหมายของภาพประกอบ Pop-up การ ออกแบบและการใช้ภาพประกอบ Pop-up ที่เหมาะสมจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตาม วัตถุประสงค์และเข้าใจได้ง่าย ใช้เวลาน้อยนิด และเพิ่มความชัดเจนของสาระได้มากยิ่งขึ้น

1.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบพิมพ์

1.4.1 วิธีการพิมพ์ (Offset) มีดังนี้

- Sheet Offset พิมพ์กระดาษแผ่น
- Web Offset พิมพ์กระดาษม้วน

1.4.2 ขนาดของสิ่งพิมพ์ (Size) ไม่ควรให้เสียเศษ

1.4.3 จำนวนพิมพ์ (Print run)

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

1.4.4 ชนิดของกระดาษ

ชนิดของกระดาษเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่แปรผันตรงกับต้นทุนการพิมพ์ กระดาษที่ดีมี คุณภาพสูงจะให้งานที่ออกมาดูดี สวยงามและคงทน แต่ก็จะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นตามไปด้วย เหมาะ

กับงานที่ต้องการความประณีตสูง เก็บไว้ใช้งานได้นาน กระดาษคุณภาพรองลงมาอาจจะใช้สำหรับงานที่ไม่ต้องการความสวยงามมาก หรือไม่ต้องการเก็บไว้นาน เช่น ใบปลิวหรือหนังสือพิมพ์ นอกเหนือจากกระบวนการพิมพ์ที่มีสีสดใสสวยงามแล้ว ครีเอทีฟ ดิจิตอล ปริ้นท์ (Creative Digital Print) ยังมีบริการที่ทำให้งานปริ้นท์หรืองานพิมพ์ของคุณสวยงาม น่าสนใจ และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นชนิดของกระดาษที่ใช้ในงานพิมพ์

- กระดาษอาร์ต (ArtPaper) กระดาษชนิดนี้เนื้อจะแน่น ผิวเรียบ เหมาะสำหรับงานพิมพ์สี เช่น โปสเตอร์ โบรชัวร์ ปกวารสาร ฯลฯ มีให้เลือกหลายแบบ ได้แก่กระดาษอาร์ตมัน เนื้อกระดาษเรียบ เป็นมันเงา พิมพ์งานได้ใกล้เคียงกับสีจริง สามารถเคลือบเงาได้ดี ความหนาของกระดาษมีดังนี้ 85 แกรม, 90 แกรม, 100 แกรม, 105 แกรม, 120 แกรม, 130 แกรม, 140 แกรม, 160 แกรมกระดาษอาร์ตด้าน เนื้อกระดาษเรียบ แต่เนื้อไม่มัน พิมพ์งานสีจะซีดลงเล็กน้อย แต่ดูหยาบ ความหนาของกระดาษมีดังนี้ คือ 85 แกรม 90 แกรม 100 แกรม 105 แกรม 120 แกรม 130 แกรม 140 แกรม 160 แกรม กระดาษอาร์ตการ์ด 2 หน้า เป็นกระดาษอาร์ตที่หนาตั้งแต่ 190 แกรมขึ้นไป เหมาะสำหรับพิมพ์งานโปสเตอร์ โปสการ์ด ปกหนังสือ หรืองานต่างๆ ที่ต้องการความหนา กระดาษอาร์ตการ์ด 1 หน้า เป็นกระดาษอาร์ตที่มีความแกร่งกว่ากระดาษอาร์ตการ์ด 2 หน้า หนาตั้งแต่ 190 แกรมขึ้นไป เหมาะสำหรับพิมพ์งานที่ต้องการพิมพ์แค่หน้าเดียว เช่น กล่องบรรจุสินค้าต่างๆ โปสเตอร์ โปสการ์ด ปกหนังสือ เป็นต้น

- กระดาษเคลือบผิว (Coated Paper) โดยทั่วไปมักจะเรียกกันว่า กระดาษอาร์ต มีเนื้อกระดาษที่ขาวและผิวเรียบ เนื่องจากถูกเคลือบด้วยสารเคลือบผิว ทำให้ผิวมีความเรียบ สามารถรับหมึกได้ดี ทำให้การพิมพ์มีความคมชัดได้ดี การเคลือบผิวมีทั้งชนิดมัน และเคลือบผิวด้าน กระดาษอาร์ตมันที่มีการผลิตจำหน่ายมากในท้องตลาดจะมีความหนาตั้งแต่ 80 กรัมจนถึงขนาด 350 กรัม ต่อตารางเมตร และมีการเคลือบผิวหน้าเดียวและการเคลือบผิวทั้งสองหน้า

- กระดาษไม่เคลือบผิว (Uncoated Paper) การที่กระดาษประเภทนี้ไม่ได้มีการเคลือบสารเคมีที่ผิว จึงทำให้ผิวของกระดาษมีความเรียบน้อยกว่ากระดาษที่มีการเคลือบผิว มีการผลิตกระดาษประเภทนี้จำนวนมากมายหลายชนิด แตกต่างกันไปตามวิธีการผลิต ได้แก่

- กระดาษแอร์เมล์ นิยมใช้เป็นกระดาษจดหมาย และงานสิ่งพิมพ์บางประเภท มีขนาดบาง มีความหนาประมาณ 28 - 32 กรัมต่อตารางเมตร ปัจจุบันมีการผลิตกระดาษแอร์เมล์หลายแบบ สวยงามให้เลือกใช้ได้อย่างกว้างขวาง

- กระดาษปรีฟ เป็นกระดาษที่มีราคาถูก เนื้อกระดาษสีไม่ขาวเหมือนกระดาษปอนด์ เมื่อเก็บไว้นานๆ สีจะค่อยๆ เหลือง และเหลืองเข้มขึ้น และจะกรอบแตกในระยะหลัง

- กระดาษปอนด์ เป็นกระดาษที่มีเนื้อสีขาว เก็บไว้นานๆ เนื้อกระดาษจะไม่เหลือง เหมือนกับกระดาษอาร์ต สามารถเก็บไว้ได้นาน เนื้อกระดาษจะไม่กรอบ นิยมใช้กระดาษปอนด์ในการพิมพ์หนังสือหรือสิ่งพิมพ์ทั่วไปที่ต้องการเนื้อกระดาษสีขาว มีขนาดที่นิยมใช้กันคือขนาด 60 - 80 กรัมต่อตารางเมตร

- กระดาษกล่อง (Box Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อปุด และมักนำเยื่อจากกระดาษใช้แล้วมาผสม มีหลายไปทางเทาหรือนาตาล ผิวด้านหนึ่งมักจะประกบด้วยชั้นของกระดาษขาวซึ่งอาจมีผิวเคลือบมันหรือไม่ก็ได้เพื่อความ สวยงามและพิมพ์ภาพลงไปได้ หากเป็นกระดาษไม่เคลือบ จะเรียก กระดาษกล่องขาว หากเป็นกระดาษเคลือบผิวมัน จะ เรียก กระดาษกล่องแป้ง น้ำหนักกระดาษกล่องอยู่ระหว่าง 180 – 600 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับทำสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ เช่น กล่อง ป้ายแข็ง ฯลฯ

- กระดาษแข็ง (Hard Board) เป็นกระดาษหลายชั้นแข็งหนาทำจากเยื่อไม้ปุดและเยื่อกระดาษเก่า มีผิว ขรุขระสีคล้ำ มีคำเรียกกระดาษชนิดนี้ชื่อว่า กระดาษจั่วบัง น้ำหนักมีตั้งแต่ 430 กรัม/ตารางเมตรขึ้นไป ใช้ทำใส่ในของ ปกหนังสือ ฐานปฏิทินตั้งโต๊ะ บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ

- กระดาษแฟนซี (Fancy Paper) เป็นคำเรียกโดยรวมสำหรับกระดาษที่มีรูปร่าง ลักษณะของเนื้อและผิว กระดาษที่ต่างจากกระดาษใช้งานทั่วไป บางชนิดมีการผสมเยื่อที่ต่างออกไป บางชนิดมีผิวเป็นลายตามแบบบนลูกกลิ้ง หรือตะแกรงที่กดทับในขั้นตอนการผลิต มีสีสันให้เลือกหลากหลาย มีทั้งกระดาษบางและหนา ประโยชน์สำหรับกระดาษ ชนิดนี้สามารถนำไปใช้แทนกระดาษที่ใช้อยู่ทั่วไป ตั้งแต่นามบัตร หัวจดหมาย ไปจนถึงกล่องบรรจุภัณฑ์

- กระดาษการ์ด เป็นกระดาษที่มีความแข็งกว่ากระดาษทั่วๆ ไป จะมีขนาดความหนาตั้งแต่ 100 กรัม ต่อตารางเมตรขึ้นไป มีผิวกระดาษที่มีความละเอียดเรียบเหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรง และทนทานมากกว่ากระดาษธรรมดา เช่น การทำปกหนังสือ แผ่นโปสเตอร์ โฆษณา แผ่นพับ ทำกล่องบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น เช่นสามารถเลือกใช้ขนาดความหนาได้ตามต้องการ

1.4.5 ระบบการพิมพ์ ปัจจุบันการพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ประเภทต่างๆ มีรูปแบบมากมายหลายแบบหลายวิธีการ การพิมพ์แต่ละแบบแต่ละวิธีก็มีกระบวนการข้อดี ข้อจำกัด หรือข้อบกพร่องตลอดจนตามความเหมาะสมกับประเภทของสิ่งพิมพ์ที่แตกต่างกันออกไป การออกแบบต้นแบบจึงต้องให้เหมาะสมกับกระบวนการพิมพ์นั้นๆ ด้วย

- ขนาดพิมพ์เครื่องพิมพ์ในระบบออฟเซตแบบป้อนแผ่นมีขนาดต่างกัน ซึ่งยังผลให้ต้องตัดเจียนกระดาษที่สั่งซื้อมาให้เหมาะสม เครื่องพิมพ์แต่ละเครื่องก่อนที่จะนำมาพิมพ์งาน ขนาดของเครื่องพิมพ์จะเรียกตามขนาดกระดาษใหญ่ที่สุดที่สามารถ เข้าเครื่องได้ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้ ขนาด

ตัดหนึ่ง พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 35 x 49 นิ้ว ขนาดตัดสอง พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 25 x 36 นิ้ว ขนาดตัดสองพิเศษ พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 28 x 41 นิ้ว ขนาดตัดสาม พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 21 x 31 นิ้ว ขนาดตัด พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 18 x 25.5 นิ้ว ขนาดตัดสี่พิเศษ พิมพ์กระดาษได้ใหญ่สุด 21 x 28 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีเครื่องพิมพ์ขนาดเล็ก คือ ขนาดตัดห้า ขนาดตัดแปด ขนาดตัดสิบเอ็ด หรือเล็กกว่านั้น เครื่องพิมพ์ในระบบออฟเซตแบบป้อนม้วนจะวัดขนาดด้วยข้อจำกัดของเส้นรอบวงของโรงพิมพ์ โดยมีขนาด ด้านเข้าเครื่องตายตัว ส่วนด้านขวางเครื่องสามารถปรับความกว้างได้ ส่วนใหญ่เครื่องพิมพ์ที่มีอยู่จะมีขนาดด้านเข้าเครื่อง จะมี 21 นิ้ว กับ 24 นิ้ว ในการออกแบบสิ่งพิมพ์ให้คำนึงถึงชิ้นงานเทียบกับแผ่นพิมพ์เพื่อเป็นการประหยัดและไม่ให้เกิดการเสียหาย กระดาษ สำหรับการพิมพ์บนเครื่องพิมพ์แบบป้อนแผ่น ให้นำชิ้นงานมาวางลงในกระดาษ ขนาดพิมพ์ซึ่งถูกตัดแบ่งมาจาก ขนาดมาตรฐานต่าง ๆ (เช่น กระดาษขนาด 31 x 43 นิ้ว เข้าเครื่องตัด ต้องแบ่งสี่ส่วนได้แผ่นพิมพ์ขนาด 15.5 x 21.5 นิ้ว) ว่ามีการเสียเศษมากน้อยเพียงใด แต่ทั้งนี้ ต้องไม่วางชิดจนเกินไป ให้มีการเว้นช่องว่างระหว่างชิ้นงานไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร และเว้นระยะห่างของชิ้นงานจากขอบกระดาษด้านยาวด้านหนึ่งไม่ต่ำกว่า 20 มิลลิเมตร ส่วนด้านที่เหลือไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร

- การพิมพ์จากแม่พิมพ์พื้นราบ (Plane or pantographic printing, or Offset lithography) การพิมพ์แบบนี้เรียกกันทั่วไปว่า การพิมพ์ออฟเซต ซึ่งมีพัฒนาการมาจาก การพิมพ์เห็นในสมัยโบราณนั่นเอง ดังจะเห็นได้จากคำว่า Lithography ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แปลว่า การเขียนบนหิน การพิมพ์แบบนี้ค้นพบโดย Alois Senefelder ชาวเยอรมัน ใน พ.ศ. 2339 โดยค้นพบหลักฐานของการพิมพ์แบบนี้ที่ว่า น้ำและไขมันรวมตัวกัน หลังจากการค้นพบของเขาก็มีการใช้หินปูนเป็นแม่พิมพ์ในการพิมพ์ โดยการวาดหรือถ่ายแบบที่จะพิมพ์ลงบนหินด้วยหมึกที่มีไขมันผสมอยู่ แล้วเอาน้ำทาแผ่นหิน น้ำจะจับอยู่เฉพาะส่วนที่ไม่มีไขมันอยู่ แล้วก็เอาหมึกที่จะพิมพ์ไปหาซึ่งหมึกจะติดเฉพาะส่วนที่จะพิมพ์ เมื่อเอากระดาษมากดทับบนแผ่นแม่พิมพ์หินนั้น หมึกจะถ่ายทอดมาติดบนกระดาษได้สิ่งที่ต้องการพิมพ์

- การพิมพ์ออฟเซตด้วยเครื่องสมัยปัจจุบันนี้นั้น ลูกกลิ้งชุดหนึ่งจะทาล้ำน้ำและอีกชุดหนึ่งจะทาหมึกบนแม่พิมพ์ที่เป็นโลหะจำพวกสังกะสีหรืออลูมิเนียมที่ม้วนรอบลูกโม่และในเครื่องขนาดเล็กได้มีผู้สามารถคิดทำแม่พิมพ์ด้วยกระดาษหรือพลาสติกใช้แทนโลหะได้ หมึกพิมพ์จะถ่ายจากแม่พิมพ์ไปยังลูกโม่ หรือลูกกลิ้งยาง แล้วต่อจากนั้นหมึกบนลูกโม่ที่เป็นตัวหนังสือและ/หรือภาพ จะถ่ายทอด (Offset) ไปติดบนกระดาษ หรือวัสดุที่จะใช้พิมพ์โดยการกดของลูกโม่กดพิมพ์ ดังนั้นตัวหนังสือ ภาพและสิ่งที่จะพิมพ์บนแม่พิมพ์จึงเป็นลักษณะที่อ่านดูได้ปกติ ไม่กลับขวาเป็นซ้าย ซ้ายเป็นขวาเหมือนแม่พิมพ์หินธรรมดา

- การพิมพ์ออฟเซตเป็นวิธีพิมพ์ ที่นิยมใช้แพร่หลายมากในปัจจุบัน เพราะสามารถพิมพ์ได้ชัดเจน สวยงาม ต้นทุนไม่สูง ถ้าพิมพ์จำนวนมาก นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ได้รวดเร็ว บางแห่งมีหน่วยสีสำหรับพิมพ์สีหลายหน่วยติดต่อกันไปในเครื่องเดียวและพิมพ์ได้สองด้านพร้อมกันก็มี

- การพิมพ์จากแม่พิมพ์ลายฉลุหรือแม่พิมพ์สกรีน (Stencil or Screen Printing) กระบวนการของการพิมพ์แบบนี้เป็นการพิมพ์แบบพื้นฐานง่ายๆ ซึ่งน่าจะเป็นการพิมพ์แบบเก่าแก่ที่สุด เชื่อกันว่าชาวจีนและชาวอียิปต์เป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์แบบนี้ ถึงแม้การพิมพ์แบบนี้ในปัจจุบันจะเป็นกระบวนการที่ญี่ปุ่นใช้ในสมัยโบราณ แซมมวล จอห์นสัน เป็นผู้จดลิขสิทธิ์กระบวนการพิมพ์แบบนี้ในประเทศอังกฤษ เมื่อ พ.ศ. 2450 และจอห์น ฟิลล์เวอร์ แห่งซานฟรานซิสโกเป็นผู้คิดกระบวนการพิมพ์สอดสีด้วยวิธีนี้ได้ วิธีการพิมพ์แบบนี้เป็นวิธีง่ายๆ ใช้ที่รัดหรือแผ่นหมึกให้ทะลุผ่านส่วนที่เป็นลายฉลุหรือสกรีนลงไปติดบนกระดาษหรือวัสดุที่ใช้พิมพ์ แม่พิมพ์อาจยึดติดอยู่กับกรอบหรือในเครื่องพิมพ์ และแม่พิมพ์นั้นอาจจะฉลุหรือปรุด้วยมือระบายสีลงบนสกรีน หรือใช้กรรมวิธีอัดภาพแบบอัดภาพถ่ายลงบนแม่พิมพ์ การพิมพ์แบบนี้ที่เห็นอยู่ทั่วไปคือ การพิมพ์โรเนียว การพ่นสีตัวหนังสือหรือภาพผ่านแม่พิมพ์ที่ฉลุและการพิมพ์ที่เรียกทั่วไปว่า ซิลค์สกรีน ก็เป็นวิธีการพิมพ์แบบนี้ทั้งสิ้น นอกเหนือจากการพิมพ์แบบต่างๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้นนั้น ยังมีการพิมพ์แบบอื่นๆ อีกหลายแบบ การพิมพ์แต่ละแบบก็มีวิธีการ กระบวนการ เทคนิค ตลอดจนหลักการที่แตกต่างกันออกไป

- เดสก์ทอป พับลิชิ่ง (Desktop Publishing DTP) ก็คือ การใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ร่วมกับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ในการผลิตสิ่งพิมพ์ซึ่งกลายเป็นระบบการผลิตสิ่งพิมพ์ที่ถูกต้องกว่า รวดเร็วกว่ากระบวนการเรียงพิมพ์ ตัดปะ และการจัดหน้าซึ่งคงยังเป็นวิธีการที่ยังใช้กันอยู่ในวงการพิมพ์ในปัจจุบัน ระบบการพิมพ์ ปัจจุบันการพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ประเภทต่างๆ มีรูปแบบมากมายหลายแบบหลายวิธีการ การพิมพ์แต่ละแบบแต่ละวิธีก็มีกระบวนการข้อดีข้อจำกัด หรือข้อบกพร่อง ตลอดจนความเหมาะสมกับประเภทของสิ่งพิมพ์ที่แตกต่างกันออกไป การออกแบบต้นแบบจึงต้องให้เหมาะสมกับกระบวนการพิมพ์นั้นๆ ด้วย

1.4.6 ความหนาของกระดาษและการนำไปใช้

- กระดาษอาร์ตใช้พิมพ์เป็นเนื้อในหนังสือ ขนาด 80 - 120 กรัม ต่อตารางเมตร ใช้พิมพ์โปสเตอร์ ขนาด 120 - 210 กรัม ต่อตารางเมตร ใช้พิมพ์แผ่นพับขนาด 120 - 160 กรัม ต่อตารางเมตรใช้พิมพ์เป็นปกขนาด 140 - 280 กรัม ต่อตารางเมตร

- กระดาษแอร์เมล์ ใช้พิมพ์จดหมาย ขนาด 28 - 30 กรัม ต่อ ตารางเมตร
- กระดาษปรู๊ฟ ใช้พิมพ์เป็นเนื้อในหนังสือ หรือหนังสือพิมพ์ ขนาด 48 กรัม ต่อ

ตารางเมตร

- กระดาษปอนด์ เป็นกระดาษเนื้อเรียบสีขาว ความหนากระดาษที่นิยมใช้พิมพ์หนังสืออยู่ที่ 70-100 แกรม นิยมใช้พิมพ์งานสีเดียว หรือพิมพ์สี่สีก็ได้แต่ไม่สวยเท่ากระดาษอาร์ต สามารถเขียนได้ง่ายกว่าทั้งปากกาและดินสอ เหมาะสำหรับพิมพ์เนื้อในหนังสือ หรือกระดาษหัวจดหมาย

- กระดาษการ์ด มีความหนาตั้งแต่ 100 กรัม ต่อ ตารางเมตรขึ้นไป ใช้พิมพ์เป็นปกหนังสือโปสเตอร์ แผ่นพับ เช่นเดียวกับกระดาษอาร์ต

นอกจากที่กล่าวมาแล้วยังมีกระดาษที่ผลิตจากต่างประเทศ ซึ่งมีกระดาษอีกหลายประเภทหลายชนิด ให้เลือกใช้ตามความพึงพอใจ เมื่อเปรียบเทียบถึงคุณภาพ และความหลากหลายของกระดาษต่างๆ มีผลิตจำหน่ายมากมาย มีคุณภาพสูง สวยงาม เนื้อเหนียว และราคาจำหน่ายกระดาษแพงมาก แต่ก็ได้รับความนิยมอย่างดีในวงการธุรกิจและนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์นอกเหนือจากที่แบ่งตามประเภทกระดาษแล้ว ยังมีกระดาษอีกกลุ่มหนึ่งคือ กระดาษสำหรับทำงานศิลปะ ซึ่งศิลปินแบบและนักออกแบบนำมาใช้สร้างสรรค์งานอย่างอิสระเต็มที่ตามลักษณะงานหรือตามเทคนิควิธีการสร้างสรรค์ได้แก่ กระดาษสำหรับระบายสีน้ำ หรือสีโปสเตอร์ กระดาษสำหรับวาดรูปด้วยดินสอ หรือกระดาษสำหรับใช้เขียนด้วยหมึก

การออกแบบกราฟิก

การใช้ความคิดและสามัญสำนึกในการทำงานที่ได้วางแผนไว้ให้ได้ตามความคาดหวังอย่างสมบูรณ์ การถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นโครงสร้างระเบียบแบบแผนต่างๆทางทัศนศาสตร์ลักษณะ เป็นการออกแบบเพื่อให้อ่าน เช่น ออกแบบหนังสือ นิตยสารโฆษณา หีบห่อ แผ่นพับ ป้ายภาพยนตร์ โทรทัศน์ โปสเตอร์ นิทรรศการ องค์ประกอบในการออกแบบงานกราฟิก ส่วนสำคัญที่จะสร้างสรรค์ความสุนทรีย์บนงานออกแบบ มีองค์ประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ

1. อักษรและตัวพิมพ์ ตัวอักษรจะทำหน้าที่เป็นส่วนแจจแจงรายละเอียดของข้อมูลสาระที่ต้องการนำเสนอด้วยรูปแบบและการจัดวางตำแหน่งอย่างสวยงาม มีความชัดเจน การออกแบบ การเลือกแบบตลอดจนการกำหนดรูปแบบของตัวอักษรที่จะนำมาใช้ ต้องมีลักษณะเด่น อ่านง่าย สวยงาม น่าสนใจ ลักษณะที่แตกต่างของตัวอักษร จึงต้องกำหนดตามสภาวะการนำไปใช้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นหัวเรื่อง หรือชื่อสินค้า จะต้องเน้นความโดดเด่นของรูปแบบมากที่สุดและส่วนที่เป็นข้อความหรือเนื้อหา ที่ต้องการแสดงรายละเอียดต่าง ๆ นิยมใช้

ตัวอักษรที่มีรูปแบบเรียบง่ายสะดวกในการอ่านมากที่สุด ในการเลือกใช้ตัวอักษรให้มีความเหมาะสมกับงานที่ออกแบบ ผู้ออกแบบควรได้พิจารณาถึงรูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร รูปร่าง ลักษณะของตัวอักษร การกำหนดระยะห่างและพื้นที่ว่าง การกำหนดสี และการจัดวางตำแหน่งให้มีความสมดุลเหมาะสม

2. ภาพและส่วนประกอบตกแต่งภาพ ที่ต้องการเน้นให้เกิดคุณค่าทางความงาม ซึ่งจะทำหน้าที่ในการถ่ายทอดจินตนาการออกมาเป็นรูปแบบ และนำเสนอแนวคิดให้เป็นรูปธรรมตามความคิดของตน เพื่อต้องการให้เกิดประสิทธิผลในการสื่อสารมากที่สุด งานออกแบบที่ดีควรนำภาพมาใช้ให้เหมาะสมกับโอกาสและหน้าที่อย่างกลมกลืนคือ เมื่อต้องการดึงดูดความสนใจ การใช้ประกอบการอธิบายความรู้ การคำอธิบายความคิดรวบยอด การอ้างอิงสิ่งที่ปรากฏขึ้นจริง และการใช้ประกอบข้อมูลทางสถิติ

3. คุณค่าและความสำคัญของการออกแบบงานกราฟิกงานกราฟิกที่ดีจะต้องทำให้เห็นถึงความคิดในการออกแบบเป็นเลิศ มีคุณค่าและความสำคัญในตัวเองที่แสดงออกได้ ดังนี้ เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ถูกต้องและชัดเจน สามารถทำหน้าที่เป็นสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ช่วยทำให้งานเกิดความน่าสนใจ ประทับใจ และน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น ให้เกิดการกระตุ้นทางความคิด และการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ช่วยสร้างสรรค์งานสัญลักษณ์ทางสังคม และพัฒนาระบบการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. ประเภทของงานออกแบบกราฟิก การออกแบบงานกราฟิกใดๆ ย่อมมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่แตกต่างกันไป ลักษณะเฉพาะงานหรือเงื่อนไขต่างๆ ของงานและวิธีการดำเนินงาน ต้องสอดคล้องกับปัจจัยทุกด้าน ในการสร้างงานออกแบบจึงควรศึกษาถึงองค์ประกอบสำคัญหลายๆ ด้าน แนวทางในการคิดงานกราฟิกจะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะของสื่อต่างๆ

5. งานกราฟิกบนสื่อโฆษณาสิ่งพิมพ์ สื่อโฆษณามีหลายประเภทโดยเฉพาะสื่อทางด้านสิ่งพิมพ์ ปัจจุบันวงการธุรกิจนิยมใช้สื่อประเภทนี้กันค่อนข้างสูง เพื่อช่วยส่งเสริมการขาย เพิ่มการตลาด หรือในบางที่ก็ใช้เป็นตัวขายสินค้าก็มี วิธีในการสร้างสรรค์สื่อสิ่งพิมพ์มีมากมาย และตัวสื่อสิ่งพิมพ์โฆษณาเองก็มีการพัฒนาตัวเองให้ทันกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เข้ามา จึงช่วยส่งเสริมแนวทางในการออกแบบงานกราฟิกและเทคนิคในการออกแบบได้เป็น อย่างดี สื่อโฆษณาสิ่งพิมพ์นี้ก็ได้ยุ่งยากเหมือนแต่ก่อน สื่อโฆษณาที่ใช้กันมากและเป็นเรื่องรูปแบบการออกแบบสื่อที่น่าสนใจได้แก่ แผ่นป้ายโฆษณา (Poster) แผ่นป้ายโฆษณานี้เป็นสื่อที่มีบทบาทอย่างมากในการประชาสัมพันธ์ เพราะเป็นสื่อที่สามารถเผยแพร่ได้สะดวก กว้างขวางและสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ทุกพื้นที่ สื่อสารกับผู้บริโภคได้ทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับการศึกษา มีความยืดหยุ่น

ในตัวหนังสือได้เป็นอย่างดี แผ่นป้ายโฆษณาสามารถนำเสนอข้อมูลรายละเอียดได้มากพอสมควร
ผลิตง่าย ใช้สะดวก จึงเป็นที่นิยมตลอดมา การออกแบบแผ่นป้ายโฆษณา

การวัดการรับรู้

1. ความหมายของการรับรู้

การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆ จะขึ้นอยู่กับความรู้จากสภาพแวดล้อมของตน และความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการเรียนรู้ และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วยประสาทสัมผัส และปัจจัยทางจิต คือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น (ทิพย์สุดา หมิ่นหาญ, อ้างถึงใน วชิระ ชินหนองจอก, 2553, หน้า 11) เช่น การมองของแต่ละบุคคลต่อเหตุการณ์เดียวกันคนแต่ละคนอาจมีการรับรู้แตกต่างกัน นั่นเป็นเพราะมีการตีความ การแปลผลที่ต่างกันออกไป หรือแม้กระทั่งคนๆ เดียวกัน เมื่อเวลาหรือสถานการณ์เปลี่ยนไป อาจทำให้การรับรู้แตกต่างไปจากเดิม (ทิพย์สุดา หมิ่นหาญ, 2552, หน้า 10)

ทั้งนี้ มีผู้ให้นิยามเกี่ยวกับ การรับรู้ (Perception) ในแง่มุมต่างๆ ไว้มากมาย

นิตยา สุภาภรณ์, (อ้างถึงใน ลักษณะ สรวิวัฒน์, 2549) ให้ความหมายไว้ว่า การรับรู้ หมายถึง การเกิดสัมผัสอย่างมีความหมาย ประสาทสัมผัสเกิดการสัมผัสขึ้นและตีความแห่งการสัมผัส ที่ได้รับออกมาเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย อันเป็นสิ่งที่รู้จักและเข้าใจกัน และในการแปลความหมายของการสัมผัสนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้ประสบการณ์เดิม ดังนั้น หากคนเราไม่มีความรู้เดิมหรือลืมเรื่องนั้นๆ ไป ก็จะไม่มีการรับรู้ในสิ่งนั้นๆ แต่จะเกิดเฉพาะการสัมผัสกับสิ่งเร้าเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับ (ณิชามัญช์ เขี่ยมแสงทอง, อ้างถึงใน จำเนียร ช่วงโชติ, 2532, หน้า 3) ที่ได้ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้คือ การรับสัมผัสที่มีความหมาย การรับรู้เป็นการแปลหรือการตีความแห่งการสัมผัสที่ได้รับออกมาเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความหมายที่รู้จักเข้าใจ ซึ่งในการแปลหรือตีความนี้ จำเป็นที่จะต้องใช้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมหรือความชัดเจนที่เคยมีมาแต่ก่อน หากไม่มีความรู้เดิมที่ดี หรือลืมเรื่องนั้นๆ เสียแล้วก็ดี ก็จะไม่มีการรับรู้กับสิ่งเร้านั้นๆ ก็มีเพียงสัมผัสกับสิ่งเร้านั้น

สุรัชย์ ตริบศิลานันท์, (อ้างถึงใน ถวิล ธาราโกชนและศรัญญ์ ศิริสุข, 2545, หน้า 51) ได้สรุปความหมายของการรับรู้ ไว้ว่า การรับรู้ คือ กระบวนการจัดรวบรวมและตีความข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาจากความรู้สึก เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากความรู้สึก ซึ่งไม่สามารถบอกได้ชัดเจนว่า การรับรู้จะเกิดขึ้นต่อจากความรู้สึกตรงจุดไหน เราสามารถกล่าวได้ว่า การรู้สึกจะมีลักษณะ

แบบตรงไปตรงมาไม่ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ การคิด การจงใจ อารมณ์ ฯลฯ ส่วนมากการเรียนรู้จะมีเรื่องของ การเรียนรู้ การคิด การจำ การจงใจ อารมณ์ ลื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

เนตรนภา ชินะสกุลชัย, (อ้างถึงใน เสรี วงษ์มณฑา, 2542, หน้า 79) การรับรู้ (Perception) หมายถึง กระบวนการที่มนุษย์เลือกที่จะรับรู้ เป็นการตีความหมายต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รับสัมผัส เพื่อรวบรวมเป็นภาพในสมองให้มีความหมายเกิดขึ้น การรับรู้มาคู่กับการสัมผัส (Sensation) แต่มีความแตกต่างกันตรงที่ การรับรู้เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นด้วย เช่น เรารับประทานอาหาร อาหารเข้าปากเราเป็นการสัมผัส จากนั้นต้องมาคิดอีกว่าอาหารอร่อยหรือไม่ เรียกว่าเป็นการรับรู้ ประเภทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งประกอบไปด้วย หู ตา จมูก ลิ้น และกาย มีหน้าที่รับสัมผัส และประเภทสัมผัสที่ 6 คือ ความคิด เมื่อนำไปผนวกกับการสัมผัสจะกลายเป็นการรับรู้ ทั้งนี้ การรับรู้สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การเปิดรับข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective Exposure) เกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคเลือกที่จะตั้งใจรับสิ่งกระตุ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง
2. การตั้งใจรับข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective Attention) เกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคเลือกที่จะตั้งใจรับสิ่งกระตุ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. ความเข้าใจในข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective Comprehension) แม้ว่าผู้บริโภคจะตั้งใจรับข่าวสาร แต่มิได้หมายความว่า ข่าวสารนั้นถูกตีความไปในทางที่ถูกต้อง ในขั้นนี้จึงเป็นการตีความหมายข้อมูลที่ได้รับเข้ามาว่า มีความเข้าใจตามที่นักการตลาดกำหนดไว้หรือไม่ ถ้าเข้าใจก็จะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป การตีความขึ้นอยู่กับทัศนคติ ความเชื่อมั่น และประสบการณ์
4. การเก็บรักษาข้อมูลที่ได้รับเลือกสรร (Selective Retention) หมายถึง การที่ผู้บริโภคจดจำข้อมูลบางส่วนที่ได้เห็น ได้อ่าน ได้ยิน หลังจากเกิดการเปิดรับข้อมูลและเกิดความเข้าใจแล้ว

จากนิยามข้างต้น สรุปได้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการที่บุคคลรวบรวม เลือกสรร จัดระเบียบ ตีความ และแปลความหมายสิ่งเร้าที่มากกระทบประสาทสัมผัสทั้งห้า ออกมาเป็นภาพที่มีความหมายต่อบุคคลนั้นๆ ซึ่งในการตีความหมายข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่างๆ ที่เข้ามาของแต่ละบุคคล จะมีความแตกต่างกัน ตามประสบการณ์และลักษณะของบุคคลนั้น ซึ่งส่งผลต่อการเกิดพฤติกรรมที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับรับรู้ของแต่ละบุคคล

โดยทั่วไปการรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัวหรือตั้งใจ และมักเกิดตามประสบการณ์และการสังมทางสังคม โดยเราไม่สามารถให้ความสนใจกับสิ่งต่างๆ รอบตัวได้ทั้งหมด แต่จะเลือกรับรู้เพียงบางส่วนเท่านั้น แต่ทุกคนมีความสนใจกับสิ่งต่างๆ รอบตัวต่างกัน ฉะนั้น เมื่อได้รับสารเดียวกัน ผู้รับสารสองคนอาจให้ความสนใจและรับรู้สารเดียวกันต่างกัน

โดยทั่วไปการรับรู้ที่แตกต่างกัน เกิดจากอิทธิพลหรือตัวกรองบางอย่าง (ฝ่ายประชาสัมพันธ์และต้อนรับ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาดไทย, 2551, หน้า 9)โดยปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ของผู้บริโภคนั้นมีอยู่มากมาย ซึ่งสามารถจัดเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้ (ทิพย์สุตา หมั่นหาญ, อ้างถึงในศุภร เสรีรัตน์, 2540)

1. ปัจจัยด้านเทคนิค ซึ่งหมายถึง สภาพที่เป็นจริงของสิ่งที่ผู้บริโภคได้รับรู้ที่ไม่ได้เกิดจากการตีความ เช่น ขนาดของสินค้า สีสันทที่ใช้ ความเข้มข้น การเคลื่อนไหว การตัดกัน รวมถึงการวางตำแหน่งสินค้านั้น เป็นต้น

2. สภาพความพร้อมของจิตใจผู้บริโภคที่มีต่อการรับรู้ หมายถึง สภาพจิตใจ ทักษะคติของผู้บริโภคในแต่ละคนที่มีต่อสภาพความพร้อมที่จะรับรู้ ซึ่งอาจมาจากนิสัยในการรับรู้ ระดับความตั้งใจ ความระมัดระวัง ความมั่นใจในการรับรู้ของแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน เป็นต้น

3. ประสบการณ์ในอดีตของผู้บริโภค เป็นปัจจัยพื้นฐานสิ่งหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้และความคาดหวัง โดยประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ผู้บริโภคมีความคาดหวังต่อสิ่งนั้นต่างกันในระดับความคาดหวังที่ต่างกัน จึงส่งผลให้การรับรู้ของผู้บริโภคต่อสิ่งนั้นต่างกันออกไป

4. อารมณ์ของผู้บริโภค คือ ความรู้สึก ทักษะคติ และสภาวะจิตใจของผู้บริโภคในขณะนั้น ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรับรู้ เพราะหากเวลานั้นเป็นช่วงที่ผู้บริโภคอารมณ์ไม่ดี อาจส่งผลให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับรู้ ไม่อยากสนใจในสินค้านั้น หรืออาจรับรู้สิ่งนั้นว่าไม่ดีก็ได้

5. ปัจจัยทางวัฒนธรรมและสังคมที่มีต่อการรับรู้ของผู้บริโภค เช่น ชนชั้นที่ต่างกัน สังคมที่แตกต่างกัน ค่านิยมที่ไม่เหมือนกัน วัฒนธรรมเฉพาะของบุคคลที่ต่างกัน สิ่งเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลที่ทำให้การรับรู้ของผู้บริโภคแตกต่างกัน

การรับรู้ คือ การสัมผัส ที่มีความหมาย (Sensation) การรับรู้เป็นการแปลหรือตีความแห่งการสัมผัสที่ได้รับ ออกเป็นหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย หรือที่รู้จักเข้าใจ ซึ่งในการแปลหรือตีความนี้จำเป็นต้องใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมหรือความชัดเจนที่เคยมีมาแต่หนหลัง ถ้าไม่มีความรู้เดิม หรือลืมเรื่องนั้นๆแล้ว ก็จะไม่มีการรับรู้ กับสิ่งเร้านั้นๆ จะมีก็แต่เพียงการสัมผัสกับสิ่งเร้าเท่านั้น (จำเนียร ช่วงโชติ; และคณะ. 2515, หน้า 1-3)

การรับรู้ คือ การตีความหมายการรับสัมผัส ออกเป็นหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย ซึ่งการตีความหมายนั้นจะต้องอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ ถ้าปราศจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์จะไม่มีกรรับรู้ แต่มีเพียงการรับสัมผัสเท่านั้น และการรับรู้เป็นสิ่งเลือก คือ บุคคลจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าบางอย่างที่สนใจ ไม่ได้รับรู้ไปหมดทุกอย่าง (โยธิน ศันสนยุทธ. 2531, หน้า 41-45)

นันทสารี สุขโข (2548, หน้า 66) กล่าวว่า การรับรู้ (Perception) หมายถึง การเปิดรับหรือกระบวนการของความเข้าใจ ที่บุคคลต้องมีการจัดและรวบรวมสิ่งต่างๆ ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งได้แก่ การมองเห็น ได้ยิน ได้กลิ่น ได้รสชาติ และได้สัมผัสออกมาเป็นผลรวมที่มีความหมาย การรับรู้ของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ในอดีต

จากความหมายข้างต้นผู้วิจัยสรุปว่า การรับรู้ หมายถึง การแปลความหมายที่เกิดจากการรับสัมผัสผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของแต่ละบุคคล ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การได้รสชาติ และการได้สัมผัส โดยการรับรู้ของแต่ละบุคคลจะขึ้นกับประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้ที่รับสัมผัสในอดีต

2. กระบวนการรับรู้

การรับรู้ (Perception) คือ กระบวนการที่บุคคลเข้าติดต่อกับสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้าที่อยู่รอบๆตัว เช่น บุคคล สัตว์ สิ่งของ และปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ล้วนจัดเป็นสิ่งเร้าทั้งสิ้น และบุคคลจะรับรู้โดยใช้อวัยวะสัมผัส (Sense Organ) ที่มีอยู่ ได้แก่ หู ตา ปาก จมูก ผิวหนัง เป็นต้น โดยการรับรู้ จะต้องมีการตีความหมายจากการรับสัมผัส หรือต้องมีการใส่ความหมายให้กับสิ่งต่างๆที่ผ่านเข้ามาในการรับสัมผัสนั้นด้วย (สุชา จันทน์เอม. 2544, หน้า 30-31)

การรับรู้ คือ ขบวนการประมวลและตีความข้อมูลต่างๆ ที่อยู่รอบๆตัวเราโดยผ่านอวัยวะรับความรู้สึก การรับรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีพลังมากระตุ้นอวัยวะรับความรู้สึก และเกิดการแปลความหมายเป็นการรับรู้เกิดขึ้น (รัจวี นพเกตุ. 2540, หน้า 1-3)

การรับรู้เป็นกระบวนการที่คนเรารับรู้สิ่งต่างๆโดยผ่านการสัมผัส และมีการใช้ประสบการณ์เดิม ช่วยในการแปลความหมายของสิ่งนั้นๆ ออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ กระบวนการของการรับรู้ จะเกิดขึ้น ต้องประกอบด้วย

1. อากาสสัมผัส
2. การแปลความหมายจากอาการสัมผัส
3. ความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมเพื่อแปลความหมาย

อาการสัมผัส หมายถึง อาการที่อวัยวะสัมผัสรับสิ่งเร้าเพื่อให้คนเรารับรู้ภาวะแวดล้อมรอบตัว ปกติคนเราเมื่อได้รับสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว มักจัดจำแนกอาการสัมผัสนั้นๆ ตามประสบการณ์ที่คนมีอยู่เกือบทุกครั้งไป

การแปลความหมายจากอาการสัมผัส ส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การแปลความหมายถูกต้องส่วนแรกคือ สติปัญญา หรือความเฉลียวฉลาด เพราะผู้ที่มีสติปัญญาสูงจะสามารถรับรู้และเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่เข้าสัมผัสได้ดีและรวดเร็วกว่าผู้ที่มีระดับสติปัญญาต่ำ ส่วนที่สอง คือ การสังเกต

พิจารณาจะช่วยให้คนเรารู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้อย่างแม่นยำ และละเอียดยิ่งขึ้น ส่วนที่สาม คือ ความสนใจและความตั้งใจ เพราะถ้าขาดสมาธิหรือขาดความตั้งใจการแปลความหมายให้ถูกต้องก็จะยากมากและส่วนสุดท้ายที่จะช่วยให้การแปลความหมายถูกต้อง คือ คุณภาพของจิตใจในขณะนั้น เพราะถ้าคุณภาพของจิตใจซุกซนมาก เหนื่อยหน่าย จะส่งผลกระทบต่อสติปัญญา ทำให้แปลความหมายได้ไม่ดีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม ซึ่งได้แก่ ความคิด ความรู้และการกระทำที่ได้เคยปรากฏแก่ผู้นั้นมาแล้วในอดีต มีความสำคัญมากสำหรับช่วยในการแปลความหมายของอาการสัมผัส โดยที่ความรู้และประสบการณ์เดิมนั้นต้องมีความถูกต้อง ชัดเจน และต้องมีความรู้รอบด้าน จึงจะทำให้เกิดการแปลความหมายที่มีประสิทธิภาพได้ (จำเนียร ช่วงโชติ. 2515, หน้า 81-85)

การรับรู้ เป็นกระบวนการซึ่งเริ่มต้นจากการรับรู้ข้อมูลจากภายนอกของประสาทสัมผัสต่างๆ จากนั้น ข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังสมองเพื่อประมวลผลออกมาเป็นความเข้าใจ โดยอาศัยข้อมูลจากความทรงจำเดิมที่มี และส่งผลออกมาเป็นการโต้ตอบในที่สุด (Statt. 1997, p 47)

กระบวนการรับรู้ คือ กระบวนการที่อวัยวะรับความรู้สึก แล้วตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม (Donal H.McBurner/ Virginia B.Collings 1984, p 366)

กระบวนการรับรู้ เริ่มต้นที่การกระตุ้นอวัยวะรับความรู้สึก โดยที่อวัยวะแต่ละชนิดจะสามารถรับพลังงานได้เฉพาะอย่าง เช่น หูรับได้เฉพาะพลังงานเสียง ตาจับได้เฉพาะพลังงานแสง จมูกจับได้เฉพาะกลิ่น เป็นต้น และพลังงานแต่ละชนิดยังมีความแตกต่างกันในตัวของมันเอง ซึ่งจะทำให้เกิดการรู้สึกที่แตกต่างกัน เป็นต้นว่า การเห็นแสงสีต่างๆกัน การได้ยินเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดังหรือเสียงค่อย เป็นต้น ดังนั้น การที่อวัยวะรับสัมผัส ได้รับการกระตุ้น จึงเป็นขั้น ตอนแรกของกระบวนการรับรู้ ถัดมาเมื่ออวัยวะถูกกระตุ้น จะมีการส่งกระแสประสาทขึ้นสู่สมอง สมองจะเกิดการรู้สึก การรู้สึกแตกต่างจากการรับรู้ เนื่องจากความรู้สึก ไม่ได้ผ่านกระบวนการแปลความหมาย เช่นรู้สึกเพียงแค่ว่าได้ยินเสียงดังขึ้นเรื่อย แต่การรับรู้จะสามารถบอกได้ว่าเสียงนั้น เป็นเสียงอะไร โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีมาในอดีต กระบวนการรับรู้จึงสามารถอธิบายได้ดังภาพประกอบด้านล่างนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงกระบวนการรับรู้

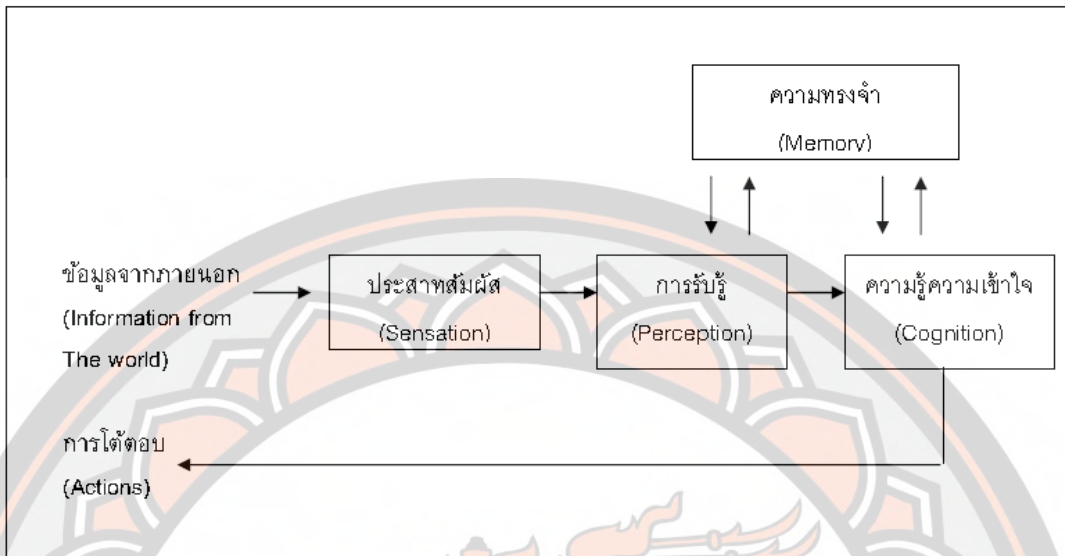
ที่มา: รัชนี นพเกตู. (2540). จิตวิทยาการรับรู้. หน้า 3-4.

สถิต วงศ์สุวรรณค์ (2525, หน้า 77) กล่าวว่า การรับรู้จะเกิดขึ้น ได้ต้องเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

1. สิ่งเร้ามากระทบสัมผัสของอินทรีย์
2. กระแสประสาทสัมผัสวิ่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ที่สมอง
3. สมองแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ ความเข้าใจ โดยอาศัยความรู้เดิม

ประสบการณ์เดิม ความจำ เจตคติ ความต้องการ ปทัสถาน บุคลิกภาพ เซาวนปัญญา

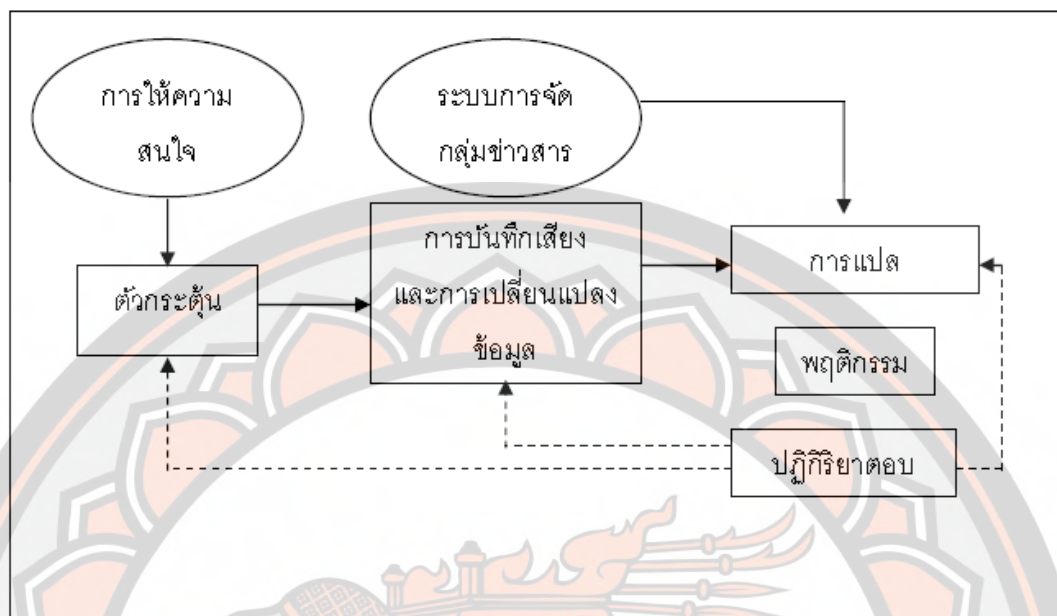
กระบวนการรับรู้ คือ กระบวนการที่ผู้บริโภคเลือกรับข่าวสารจากการมองเห็น การได้ยินเสียง การใช้ประสาทสัมผัส และประสบการณ์โดยตรง ภายใต้อสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ รวมไปถึงการจัดเก็บข่าวสาร จัดกลุ่ม และดึงออกมาใช้จากหน่วยความจำในสมองของผู้บริโภค(ชินจิตต์ แจ้งเจนกิจ. 2544, หน้า 39-40)



ภาพประกอบ 2 แสดงกระบวนการรับรู้

ที่มา: Phillip Kotler. (1997). *Marketing Management : Analysis. Planing. Implementation And Control*. 9th Edition. New Jersey: Prentice Hall International, Inc. p 366.

เสรี วงษ์มณฑา (2542, หน้า 88) กล่าวว่า ขั้นตอนของการรับรู้ (Perception Process) 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเปิดรับข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective Exposure) การตั้งใจรับข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective Attention) เกิดขึ้น เมื่อผู้บริโภคเลือกที่จะตั้งใจรับสิ่งกระตุ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง ความเข้าใจในข้อมูลที่ได้เลือกสรร (Selective Comprehension) การเก็บรักษาข้อมูลที่ได้รับ ความทรงจำ (Memory) ประสาทสัมผัส (Sensation) การรับรู้ (Perception) ความรู้ความเข้าใจ (Cognition) เลือกสรร (Selective Retention) หมายถึง การที่ผู้บริโภคจดจำข้อมูลบางส่วนที่ได้เห็นได้อ่าน ได้ยิน หลังจากเกิดการเปิดรับข้อมูลและเกิดความเข้าใจแล้ว



ภาพประกอบ 3 แสดงแบบจำลองกระบวนการรับรู้

ที่มา: Dennis W. Organ and Thomas S. Bateman. (1991). *Organizational Behavior*, p.130.

โดยสรุป การรับรู้ คือ การแปลความหมายสิ่งต่างๆที่เข้ามากระทบอวัยวะรับสัมผัส แล้วเกิดการตอบสนอง ขั้นตอนแรกของการรับรู้คือ สิ่งเร้ามากระตุ้นอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งประกอบไปด้วย หู ตา จมูก ปาก (ลิ้น) และกายสัมผัส เมื่อรับสัมผัสแล้ว คนเราจะเกิดความรู้สึก แต่หากมีการตีความ หรือแปลความหมายจากสมอง โดยอาศัยข้อมูล จากประสบการณ์ในอดีต หรือความจำ ก็จะเป็นการรับรู้เกิดขึ้น และเกิดเป็นปฏิริยาตอบสนองสิ่งเร้าที่มากระตุ้นนั้น ๆ

3. องค์ประกอบของการรับรู้ของบุคคล

การรับรู้ของบุคคลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

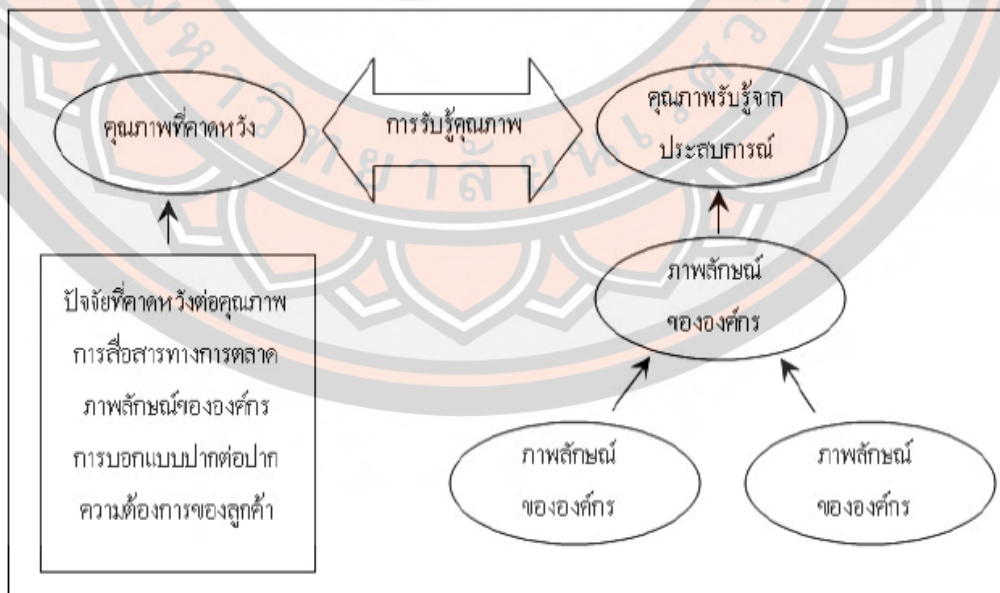
1. สิ่งเร้าที่บุคคลจะรับรู้ หมายถึง สิ่งที่มากระตุ้นให้บุคคลแสดงปฏิริยาตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมแบ่งออกเป็น

1.1 สิ่งเร้าภายใน (Internal Stimulus) เป็นสิ่งเร้าที่อยู่ภายในร่างกาย ได้แก่ ความต้องการ ความหิว ความกระหาย ความรู้สึก และ ความคิด เป็นต้น

1.2 สิ่งเร้าภายนอก (External Stimulus) เป็นสิ่งเร้าที่อยู่ภายนอกร่างกายในสภาวะแวดล้อมบุคคล ได้แก่ วัตถุสิ่งของต่างๆ คน พืช สัตว์ ตลอดจนความเชื่อ ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมในสังคม และเหตุการณ์ต่างๆ ดังนี้

1.2.1 อวัยวะสัมผัสและความรู้สึกสัมผัสของบุคคล คือ อวัยวะที่มีประสาทสัมผัส ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และกาย ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งบกพร่องหรือพิการก็ไม่สามารถรับสิ่งต่างได้

1.2.2 ลักษณะหรือสภาพของบุคคลขณะที่รับรู้ ที่สำคัญคือ ประสบการณ์เดิม และความเอาใจใส่ต่อสิ่งเร้าที่มากระทบประสาทสัมผัส อย่างไรก็ตามความเอาใจใส่ของบุคคลยังขึ้นอยู่กับความพร้อมของสภาพร่างกายของบุคคลในขณะนั้น และขึ้นอยู่กับลักษณะของสิ่งเร้าด้วย กรอนรูส (ปารีชาติ หัตถะเสน. 2549, หน้า 24; อ้างอิงจาก Gronroos. 1988) กล่าวว่า การรับรู้คุณภาพการบริการประกอบไปด้วย 2 ลักษณะ คือ ลักษณะทางด้านเทคนิคหรือผลที่ได้และลักษณะตามหน้าที่หรือความสัมพันธ์ของกระบวนการ ดังภาพประกอบที่ 4 โดยที่คุณภาพด้านเทคนิคเป็นการพิจารณาเกี่ยวกับ ผู้ให้บริการจะใช้เทคนิคอะไรที่จะทำให้ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการเกิดความพอใจตามความต้องการพื้นฐานการรับรู้ คุณภาพที่ดีเกิดขึ้นเมื่อความคาดหวังของลูกค้าตรงกับ การรับรู้ที่ได้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาถ้าความคาดหวังของลูกค้าที่ตั้งไว้ตรงกับ การรับรู้จริง ในคุณภาพของสินค้าหรือบริการนั้นจะสูง โดยที่ความคาดหวังต่อคุณภาพจะได้รับอิทธิพลมาจากการสื่อสารทางการตลาด การสื่อสารแบบปากต่อปาก ภาพลักษณ์ขององค์กร และความต้องการของลูกค้าเอง ส่วนลักษณะตามหน้าที่จะเป็นการพิจารณาจากผู้ให้บริการจะทำการอย่างไรให้การบริการดีเท่ากับการรับรู้จากประสบการณ์ของลูกค้าที่ผ่านมา



ภาพประกอบ 4 การรับรู้คุณภาพโดยรวม

ที่มา: Gronroos. (1988). *Service Quality*. P.12.

ความคาดหวังและการรับรู้จริงต่อคุณภาพของหลักสูตรภาษาอังกฤษตลอดจนการบริการทางการศึกษาด้านต่างๆ ในโรงเรียนอยู่เย็นวิทยา โดยความรับรู้ของผู้บริโภคต่อคุณภาพการบริการเป็นมาจากขนาดและทิศทางของช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ต่อการบริการ เมื่อความคาดหวังของผู้บริโภคต่อคุณภาพการบริการมีค่ามากกว่าการรับรู้จากบริการที่ได้รับจริง ($ES > PS$) ผู้บริโภคจะไม่พอใจการบริการที่ได้รับ และความไม่พอใจจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อความต่างของระดับความคาดหวัง และความรับรู้สูงขึ้นหากความคาดหวังของผู้บริโภคต่อคุณภาพการบริการมีค่าเท่ากับการรับรู้จากการบริการที่ได้รับจริง ($ES = PS$)

ผู้บริโภคจะรู้สึกพอใจต่อการบริการ และหากความรับรู้จากการบริการที่ได้รับจริงมีค่ามากกว่าความคาดหวังของผู้บริโภคต่อการบริการ ($ES < PS$) ก็จะเป็นการบริการที่มีคุณภาพเหนือกว่าความพึงพอใจที่ผู้บริโภคคาดหวัง และผู้บริโภคจะรู้สึกพอใจเพิ่มมากขึ้นเมื่อความต่างของระดับความคาดหวัง และความรับรู้สูงขึ้นซึ่งในธุรกิจการบริการจะให้ความสำคัญและยึดถือความต้องการตามความคาดหวังของผู้ใช้บริการ เป็นบรรทัดฐานในการวางแผนและการดำเนินการผลิตสินค้าหรือบริการ เพื่อให้สามารถตอบสนองของความต้องการต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง สร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้ใช้บริการ และช่วยให้องค์กรสามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม รวมทั้งเป็นแนวทางในการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ครอบคลุมและชัดเจนยิ่งขึ้น

แนวคิด หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการวิจัยได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจได้ดังนี้

มอร์ส (Morse, 1955 : 27 ,อ้างถึงใน ศุภสิริ โสมาเกตู, 2554 : 48) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้จะมีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนองความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

ประทุม พลเมืองดี (2553 : 7) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งนั้นแล้วพอใจ ต้องการ หรือดี อย่างไร

วิชัย มะลิซ้อน (2548 : 41) ความพึงพอใจของบุคคลในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมที่ทำให้เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการตอบสนอง

ความต้องการของเขา ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้เกิดความพึงพอใจในการประกอบกิจกรรม ส่วนจะพึงพอใจมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความต้องการของเขาเอง และองค์ประกอบที่เป็นสิ่งจูงใจ

ประสาธ อิศรปริดา (2548 : 300) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พลังที่เกิดจากพลังทางจิตใจที่มีผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการและหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง)

สุชา จันทน์เอม (2551 : 17) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยแรงขับของแต่ละคน และมีแนวโน้มมุ่งไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งทำให้เกิดความต้องการ

ไชยยัณห์ ชาญปริชาธรัตน์ (2553 : 52) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติในทางบวก คือรู้สึกชอบ พอใจหรือเจตคติที่ดีต่องาน ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อได้รับความสำเร็จตามความต้องการหรือแรงจูงใจตามทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจ

ปนัดดา ยอดระบำ (2554 : 6) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีที่ชอบที่พอใจหรือที่ประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับโดยสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ บุคคลทุกคนที่มีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่างและมีความต้องการหลายระดับซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะเกิดความพึงพอใจ

วราภรณ์ ชวณุกิจ (2554 : 8) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอันเนื่องมาจากความสำเร็จ ความประสงค์ที่ตนคาดหวังไว้ เป็นความรู้สึกที่ปรับเปลี่ยนได้เสมอขึ้นอยู่กับสถานการณ์ สภาพแวดล้อม ช่วงเวลาในขณะนั้น ๆ ความพึงพอใจเป็นพลังแห่งการสร้างสรรค์ สามารถกระตุ้นให้เกิดความภูมิใจ มั่นใจ

อานนท์ กระบอโก (2556 : 33) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติที่มีต่อการทำงานนั้น เช่น ความรู้สึกรัก ความรู้สึกชอบภูมิใจ สุขใจ เต็มใจและยินดี จะมีผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน มีการเสียสละ อุทิศร่างกายแรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

กู๊ด (Good อ่างถึงใน จิราภรณ์ รตารุณ 2551 : 8) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพ สภาพ หรือระดับของความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องานของเขา

จากความหมายที่กล่าวมา ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจ ต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ เป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสมดุล หรือความสอดคล้องระหว่างสิ่งที่คาดหวังหรือสิ่งที่ได้รับจริงหรือ

เกิดจากการได้รับการตอบสนองของความ ต้องการหรือจากประสบการณ์ที่เข้าไปใช้บริการและ ประสบการณ์นั้น ตรงตามความคาดหวัง

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบของความพึงพอใจในงาน และอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงานกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี

โครแมน (Korman, A.K., 1977 อ้างถึงในสมศักดิ์ คงเทียง และอัญชลี โพธิ์ทอง, 2552 : 161-162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีการสนองความต้องการ (Need Fulfillment Theory) กลุ่มนี้ถือว่าความ พึงพอใจในงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการ ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม (Reference-Group Theory) ความพึงพอใจในงานมี ความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกในกลุ่ม เป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงานของงาน

ส่วนมัมฟอร์ด (Manford, E., 1972 อ้างถึงใน สมศักดิ์ คงเทียง และอัญชลี โพธิ์ทอง, 2552 : 162) ได้จำแนกความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจงานจากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มความต้องการทางด้านจิตวิทยา (The Psychological Needs School) กลุ่ม นี้ได้แก่ Maslow, A.H. , Herzberg, F และ Likert R. โดยมองความพึงพอใจงานเกิดจากความ ต้องการของบุคคลที่ต้องการความสำเร็จของงานและความต้องการยอมรับจากบุคคลอื่น

2. กลุ่มภาวะผู้นำ (Leadership School) มองความพึงพอใจงานจากรูปแบบและ การปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา กลุ่มนี้ได้แก่ Blake R.R., Mouton J.S. และ Fiedler R.R.

3. กลุ่มความพยายามต่อรางวัล (Effort-Reward Bargain School) เป็นกลุ่มที่ มองความพึงพอใจจากรายได้ เงินเดือน และผลตอบแทนอื่น ๆ กลุ่มนี้ได้แก่ กลุ่มบริหารธุรกิจของ มหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (Manchester Business School)

4. กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการ (Management Ideology School) มองความพึง พ้อใจจากพฤติกรรมการบริหารงานขององค์กร ได้แก่ Crozier M. และ Coulter G.M.

5. กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน (Work Content and Job Design) ความพึงพอใจงานเกิดจากเนื้อหาของงาน กลุ่มแนวคิดนี้มาจากสถาบันทาวิสตอค (Tavistock Institute) มหาวิทยาลัยลอนดอน

ทฤษฎีที่มีชื่อเสียงที่สุดคือทฤษฎีจูงใจ (Motivation Theory) ของมาสโลว์ (Maslow, 1943 : 370 – 396 อ้างถึงใน อาคม วัดโสง, 2549 : 115) ได้เสนอทฤษฎีความต้องการ 5 ชั้น ของมนุษย์ ดังนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อมนุษย์เพื่อความอยู่รอด ได้แก่ อาหาร น้ำดื่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค อากาศ เครื่องนุ่งห่ม การพักผ่อน เป็นต้น

2. ความต้องการทางด้านความปลอดภัยและมั่นคง (Security of Safety Needs) ได้แก่ เมื่อมนุษย์สามารถตอบสนองความต้องการทางร่างกายได้แล้ว มนุษย์ก็จะเพิ่มความต้องการในระดับที่สูงขึ้นไป เช่น ความต้องการความปลอดภัย จากอันตรายทั้งหลายที่จะเกิดขึ้นกับชีวิต ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ต้องการความมั่นคงในชีวิตและหน้าที่การงาน

3. ความต้องการความผูกพันหรือการยอมรับ (ความต้องการทางสังคม) (Affiliation or Acceptance Needs) ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์ เช่น ความต้องการให้แล้วได้รับซึ่งความรัก ความเข้าใจ ต้องการมีพรรคพวก มีเพื่อน และการยอมรับ การต้องการได้รับความชื่นชมจากผู้อื่น เป็นต้น

4. ความต้องการยอมรับนับถือ (Esteem needs) หรือความภาคภูมิใจในตนเอง ได้แก่ ความต้องการยอมรับจากผู้อื่น มีความเชื่อถือตนเอง ความเป็นตัวของตัวเอง และมีความสัมฤทธิ์ผล รวมทั้งการมีสถานภาพและความสนใจจากผู้อื่น

5. ความต้องการความสำเร็จสมหวังในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล คือ ความต้องการเจริญก้าวหน้าและความสำเร็จตามศักยภาพที่ตนมีอยู่ เพื่อสนองสิ่งที่เขาปรารถนาอยากเป็น เช่น ความต้องการได้รับความเคารพนับถือ ความต้องการมีความรู้ความสามารถ เป็นต้น

จากคำกล่าวเกี่ยวกับแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจจากนักวิชาการข้างต้นสรุปได้ว่า แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจคือ ความต้องการของมนุษย์ใน 5 ชั้นของมาสโลว์ คือ ความต้องการทางด้านร่างกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ความต้องการที่เห็นคุณค่าของตนเองและความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จตามความนึกคิดของตน

3. การวัดความพึงพอใจ

โยธิน ศันสนยุท (2550 : 66 – 71) ได้กล่าวถึง เครื่องมือวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ว่าการค้นหว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุด ก็คือ การถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลมาก ๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถามและมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบคือ มากที่สุด มาก ปาน

กลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าบุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งหากต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามหลายข้อ เพื่อจะได้ครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ ของงานทุก ๆ ด้านขององค์กร และนอกจากการใช้แบบสอบถามแล้วอาจใช้วิธีการเขียนตอบอย่างเสรีได้เช่นกัน

ถวิลย์ ธาราโกชน์ (2556 : 77 – 86) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้สรุปได้ว่า ในการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคตินั้นจะออกมาในลักษณะของทิศทาง ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวก หรือทางลบ ทางบวกหมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบ หรือพอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และการวัดในลักษณะปริมาณ ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทางที่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีนี้การวัดนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. การสังเกต เป็นการเก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านการใช้ความคิด การปฏิบัติงาน โดยเฉพาะด้านอารมณ์ ความรู้สึก และลักษณะนิสัย สามารถทำการสังเกตได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนหรือในสถานการณ์และสถานที่อื่นๆ นอกโรงเรียนโดยมีหลักการในการสังเกตดังนี้

1.1 วิธีการสังเกตสามารถสังเกตได้ทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ การสังเกตแบบตั้งใจหรือแบบมีโครงสร้าง หมายถึง ครูได้กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตและวิธีการสังเกตไว้ล่วงหน้าทำการสังเกต อีกวิธีหนึ่งคือ การสังเกตแบบไม่ตั้งใจหรือการสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งหมายถึงการสังเกตที่ไม่ได้กำหนดรายการที่ทำการสังเกตไว้ล่วงหน้า ครูผู้สอนอาจมีกระดาษแผ่นเล็กๆ ติดตัวไว้ตลอดเพื่อบันทึกเมื่อมีการแสดงออกถึงพฤติกรรมที่มีความหมาย หรือสะดุดความสนใจของครูผู้ทำการสังเกต โดยการบันทึกแบบย่อก่อนแล้วจึงมาทำการขยายให้มีความสมบูรณ์ภายหลัง

1.2 วิธีการสังเกตที่ดีควรใช้ทั้งสองวิธี เพราะวิธีการสังเกตแบบตั้งใจอาจทำให้ละเลยพฤติกรรมที่น่าสนใจแต่ไม่มีในรายการที่กำหนดไว้ ส่วนการสังเกตแบบไม่ตั้งใจอาจทำให้ครูขาดความชัดเจนว่าพฤติกรรมใด การแสดงออกใด ที่ควรแก่การสนใจและทำการบันทึกไว้โดยมีข้อเตือนใจในการสังเกต คือ ต้องสังเกตให้หลายๆ ครั้ง ในหลายๆ สถานการณ์เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาเพื่อทำการสรุป

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกการสังเกตได้แก่ แบบตรวจสอบรายการแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกในระเบียบนิสสะสม เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์นักเรียนทำให้ได้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดความเข้าใจเด็กแต่ละคนอย่างลึกซึ้ง จากการสัมภาษณ์นักเรียนจะทำให้ครูได้ข้อมูลความรู้ และประสบการณ์พื้นฐาน ความเข้าใจ วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ แรงจูงใจและอื่น ๆ ครูจะสังเกตนักเรียนแสดงการโต้ตอบและสนทนา ที่ไม่มีคำว่า “ถูก” “ดี” หรือ “ใช้ได้” การสัมภาษณ์จะช่วยให้ครูได้ข้อมูลสำหรับตัดสินใจในการพัฒนาการของนักเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเชื่อมโยงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และความเข้าใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้เป็นการเก็บข้อมูลเชิงพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ดี เช่น ความคิด ความรู้สึก กระบวนการและขั้นตอนในการทำงาน วิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น อาจใช้ประกอบการสังเกตเพื่อให้ข้อมูลและเชื่อมั่นได้ยิ่งขึ้น เพื่อให้การสัมภาษณ์มีความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงมีข้อเสนอแนะในการสัมภาษณ์ดังนี้

2.1 ก่อนการสัมภาษณ์ควรหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนก่อนเพื่อให้การสัมภาษณ์จะได้ตรงประเด็นและได้ข้อมูลลึกยิ่งขึ้น

2.2 เตรียมชุดคำถามไว้ล่วงหน้าและจัดลำดับคำถามช่วยให้การตอบไม่วกวน

2.3 ขณะที่ทำการสัมภาษณ์ครูควรใช้วาจา ท่าทาง น้ำเสียงที่อบอุ่นเป็นกันเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยและไว้วางใจให้นักเรียนอยากพูดอยากเล่า

2.4 ใช้คำถามที่นักเรียนเข้าใจง่าย

2.5 อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ทางอ้อมคือ สัมภาษณ์บุคคลใกล้ชิดเคียง เช่น เพื่อนนักเรียน

3. วิธีการใช้แบบสอบถาม เป็นการสอบถามที่มีข้อความอธิบายไว้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ตอบแต่ละคนตอบในรูปแบบเดียวกัน เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

จากการศึกษา การวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นต้น

4. เทคนิควิธีการวัดความพึงพอใจในการเรียน

การศึกษาจะมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนต้องมีการสร้างความพึงพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้แก่ผู้เรียนซึ่งการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ การให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจ ซึ่งในปัจจุบันผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกหรือให้คำแนะนำ ดังนั้นการกระทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานจึงต้องคำนึงถึงแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกันอยู่ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน จนเกิดความพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนองที่ชนะตามแนวคิดดังกล่าว

2. ผลการปฏิบัติงานไปสู่ความพึงพอใจซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลของการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลของการตอบแทนที่เหมาะสมที่สุดโดยตอบสนองความพึงพอใจในรูปแบบของรางวัลหรือผลตอบแทนภายใน (intrinsic rewards) และผลตอบแทนภายนอก (extrinsic rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของการตอบแทนที่ได้รับรู้แล้ว ความพึงพอใจก็ย่อมเกิดขึ้น โดยมีผู้ให้แนวคิดไว้ ดังนี้

สกินเนอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2550 : 193; อ้างอิงมาจาก Skinner. n.d.) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างความพึงพอใจไว้ใกล้เคียงกันกล่าวคือ เป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งต่อไป ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าควรแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้างโดยการแลกเปลี่ยนเนื้อหา สาระประสบการณ์ ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยม ตลอดจนทักษะและความชำนาญระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยมีสถานการณ์หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้จะต้องมีสื่อที่ดี ถ้าเลือกการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปในแนวทางที่เหมาะสมแล้วความรู้ความเข้าใจการแสวงหาความรู้และความพึงพอใจจะสะสมเป็นระบบแล้ว ผลของการของผู้เรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนรู้ก็จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความพึงพอใจ

ไวท์เฮด (Whitehead. 1967 : 1) ได้กล่าวถึง จังหวะของการศึกษามี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความพึงพอใจ โดยให้นักเรียนได้รับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเกิดสิ่งใหม่ๆ

2. การทำความกระจ่าง โดยมีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

3. การนำไปใช้โดยนำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ๆ เข้ามา

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องใช้จิตวิทยาในการเรียนรู้ เช่น การเสริมแรง การสร้างแรงจูงใจ การสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ การให้คิดค้นหาคำตอบให้กับตัวเอง ตลอดจนการใช้สื่อที่ดีมีประสิทธิภาพได้อย่าง

เหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้

4.1 เครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการ เพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีนักวิชาการได้เสนอวิธีการวัดไว้ใกล้เคียงกัน ดังนี้

ลัดวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 3 -4) ได้เสนอวิธีการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) เป็นการวัดโดยคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่าบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ อย่างไร
2. การรายงานตนเอง (Self – Report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา จากการเล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจ
3. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการซักถามกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างไม่ในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง
4. เทคนิคจินตนาการ (Projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมาย จากคำตอบนั้นๆ ก็พอจะวัดเจตคติได้ว่าพอใจหรือไม่
5. วิธีการวัดทางสรีระ คือ ใช้เครื่องมือ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย การวัดทางสรีระนี้สามารถกระทำได้โดย การวัดการต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนัง การขยายของลูกนัยน์ตา การวัดฮอร์โมนบางชนิด

6. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่แพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การรายงานตน การสัมภาษณ์ เทคนิคจินตนาการ การวัดทางสรีระและแบบสอบถาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนความมุ่งหมายของการวัดจึงจะส่งผลให้การวัดมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ สำหรับการศึกษานี้ครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน เรื่อง ทักษะการใช้ชีวิตประจำวัน รายวิชา ทักษะการช่วยเหลือตนเองและสุขภาพมัธยม รหัสวิชา ทช 11101 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับชั้นประถมศึกษา

ตอนต้น โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ

4.2 การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ

เชิดศักดิ์ ไชวาสินทร์ (2555 : 146) และประพาเพ็ญ สุวรรณ (2546 : 45-46) ได้สร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจโดยมีลักษณะใกล้เคียงกันดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวัด
2. พิจารณาว่าต้องการวัดความพึงพอใจของใคร ที่มีต่ออะไร และให้ความหมายของความพึงพอใจและสิ่งที่จะวัดนั้นให้แน่นอน
3. เมื่อตีความหมายของสิ่งที่ต้องการวัดแน่นอนแล้ว ก็สร้างข้อความในแต่ละข้อนั้นๆ ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อเหล่านั้น ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้
 - 3.1 ต้องเป็นข้อความที่เขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ใช่ข้อเท็จจริง
 - 3.2 ข้อความที่บรรจุในสเกลจะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นบวกและลบคละกันไป
 - 3.3 ข้อความในแต่ละข้อต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม
4. เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก ดังนี้คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด
5. การกำหนดน้ำหนักในการตอบตัวเลือกต่างๆ แต่ละข้อ ซึ่งในการกำหนดน้ำหนักว่าตัวเลือกใดจะมีน้ำหนักเท่าใดนั้น มีวิธีการอยู่ 3 วิธี แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ Arbitrary weighting method ซึ่งกำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีน้ำหนักเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ถ้าข้อความเป็นบวก และ 1, 2, 3, 4 และ 5 ถ้าชนิดของข้อความเป็นลบ
6. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ให้เขาระบุข้อบกพร่อง การใช้ภาษา ความเข้าใจตรงกัน นำมาปรับปรุงแก้ไข
7. ทดลองก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 100 คน ที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัย วิเคราะห์คุณภาพของข้อความแต่ละข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคำถามเป็นรายข้อกับรายฉบับ (Item – test correlation) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)
8. ปรับปรุงข้อความและเลือกข้อความที่มีคุณภาพ
9. นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของคำถามว่าเป็นบวกรหรือลบ ถ้าข้อความที่เป็นบวก การให้คะแนนจะเป็น 5, 4, 3, 2, และ 1 ตามลำดับ ในกรณีที่ข้อความนั้นเป็นลบ การให้คะแนนจะเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อเลือกข้อความ โดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มที่มีลักษณะพื้นฐานคล้ายๆ กับกลุ่มที่เราจะศึกษา แล้วมาวิเคราะห์ข้อความเลือกเอาเฉพาะข้อความที่มีความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำสุด เพราะถือว่าคำถามเหล่านี้สามารถวัดความรู้สึกที่แตกต่างกันได้

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท โดยการแสดงความรู้สึกความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อยและพึงพอใจน้อยที่สุด เป็นเครื่องมือวัด

สรุป

จากการศึกษา แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก การสร้างและออกแบบหนังสือ การวัดการรับรู้ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นได้สอดคล้องกับเรื่องงานวิจัยที่ตนศึกษาอยู่และพบว่างานวิจัยมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับปัญหาของผู้วิจัยเอง ในแต่ละด้านดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยและกำหนดกรอบการวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2557) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคามมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) วิเคราะห์ขั้นตอนและแนวปฏิบัติในการทำ วิจัยระดับบัณฑิตศึกษา 2) พัฒนาโมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัย 3) ศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิจัยของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลังทดลองใช้โมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัย 4) ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลังทดลองใช้โมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัย 2) แบบประเมินคุณภาพโมชันอินโฟกราฟิก 3) แบบประเมินการรับรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและแนวปฏิบัติในการทำ วิจัยระดับบัณฑิตศึกษา 4)แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้โมชันอินโฟกราฟิก ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2556 จำนวน 75 คนด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินโมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัย ของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมีคุณภาพดี 2) นิสิตมีการรับรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและแนวปฏิบัติใน

การทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมาก 3) นิสิตมีความพึงพอใจหลังใช้โมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัยโดยรวมอยู่ในระดับมาก สรุป ได้ว่าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยนิสิตมีการรับรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและแนวปฏิบัติในการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดีและนิสิตมีทัศนคติที่ดีต่อการนำเสนอข้อมูลกระบวนการวิจัยในรูปแบบโมชันอินโฟกราฟิก เนื่องจากการนำเสนอข้อมูลลักษณะดังกล่าวเป็นการกระตุ้นความสนใจ เชื่อมโยงและสนับสนุนให้นิสิตแสวงหาความรู้ไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ทำให้มีความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนและแนวปฏิบัติในการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มขึ้นและนำ ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำ วิจัยระดับบัณฑิตศึกษาได้

นัจภัก มีอุสาห์ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของชุดข้อมูลและสีสันต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ศึกษาอิทธิพลของชุดข้อมูลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก 2) ศึกษาอิทธิพลของสีสันต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม 1) กลุ่มทดลองความเข้าใจเนื้อหาเมื่อจำนวนชุดข้อมูลของภาพอินโฟกราฟิกเปลี่ยนแปลงไป 2) กลุ่มทดลองความเข้าใจเนื้อหาเมื่อสีสันของภาพอินโฟกราฟิกเปลี่ยนแปลงไป กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบจา จำนวนชุดข้อมูลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิกและการสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่แบบ LSD (Fisher's Least Significant Difference) เพื่อการทดสอบความแตกต่างความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิกของกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก พบว่า 1) จา จำนวนชุดข้อมูลมีผลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิกเมื่อจา จำนวนชุดข้อมูลมากขึ้นความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิกมีแนวโน้มลดลง ซึ่งควรหลีกเลี่ยงจา จำนวนชุดข้อมูลที่มากกว่า 6 ชุดข้อมูล 2) สีสันบางสีสันส่งผลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก การออกแบบภาพอินโฟกราฟิกที่มีสีน้ำ เงินและสีส้มมีแนวโน้มในการช่วยให้เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น ดังนั้นอาจช่วยให้มีความเข้าใจเนื้อหาที่มากขึ้นเมื่อต้องออกแบบภาพอินโฟกราฟิกที่มีจา จำนวนชุดข้อมูลที่มาก ส่วนการออกแบบภาพอินโฟกราฟิกที่มีสีเขียวอมเหลือง สีเขียวและสีเทา มีแนวโน้มในการทำ ความเข้าใจเนื้อหาลดลงและควรหลีกเลี่ยงการออกแบบภาพอินโฟกราฟิกที่มีจา จำนวนชุดข้อมูลที่มาก จากการวิเคราะห์พบว่าองศาสี (hue angle) และความอิ่มตัวสี (Chroma) มีอิทธิพลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก ส่วนความสว่างสีสัมพัทธ์ (Lightness) และ

ความแตกต่างของความสว่าง (Luminance Contrast) ไม่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจเนื้อหาของอินโฟกราฟิก

พัชรา วาณิชวดี (2556) ได้ศึกษาเรื่อง ศักยภาพของอินโฟกราฟิก (Infographic) ในการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ บทความนี้นำเสนอเรื่องศักยภาพของอินโฟกราฟิก ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือจัดการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ได้ในสองมิติสำคัญ มิติแรกคือ การใช้อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสื่อสารเพื่อสร้างความน่าสนใจ ความเข้าใจ และการจดจำ ได้ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสื่อสารจากงานวิจัยของพัชรา วาณิชวดี ผลการวิจัย พบว่า ร้อยละ 94.99 ของกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่ายินโฟกราฟิกช่วยเพิ่มความน่าสนใจ ความเข้าใจและการจดจำ ให้มากยิ่งขึ้น และมิติที่สองคือ การใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้สร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพด้วยความชัดเจนและความเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้จากงานวิจัยฉบับเดียวกันพบว่า อินโฟกราฟิกช่วยสร้างความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดด้วยค่าเฉลี่ย 4.82 อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงบทบาทสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพเมื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารและสื่อการเรียนรู้ดังนี้ 1) การเพิ่มบทบาทให้กับอินโฟกราฟิกในการสร้างปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ 2) การปรับบทบาทผู้สอนให้จัดการเรียนการสอนเชิงรุก วางแผนกำหนดเนื้อหา มุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาสำคัญ เลือกวิธีการและออกแบบอินโฟกราฟิกที่ช่วยให้การเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ 3) การเปลี่ยนบทบาทผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ซึ่งบทบาทเหล่านี้จะช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี รวมทั้งช่วยให้เรียนรู้เนื้อหาที่จำเป็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง อันนำไปสู่การเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ในที่สุด

นฤมล ถิ่นวิรัตน์ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของอินโฟกราฟิกต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน กรณีศึกษาโครงการ "รู้สู้! flood" มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของอินโฟกราฟิกที่มีผลต่อการสื่อสารการถ่ายทอดข้อมูลที่มีความซับซ้อน กลุ่มเครือข่ายให้สามารถเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว แจ่มชัด กว่าสื่อสารด้วยตัวอักษรเพียงอย่างเดียว โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้โครงการ "รู้สู้! flood" เป็นกรณีศึกษา แบ่งกลุ่มประชาชนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ประชาชนทั่วไปที่เคยประสบกับมหาอุทกภัย ในปลายปี พ.ศ. 2554 จำนวน 50 คน 2) ประชาชนทั่วไปที่ไม่เคยประสบกับมหาอุทกภัย ในปลายปี พ.ศ. 2554 จำนวน 50 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทำ แบบสอบถามผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลที่มีความซับซ้อน เชื่อมโยงกับข้อมูลหลายด้าน การแปลงข้อมูลเป็นภาพในรูปแบบของอินโฟ

กราฟิกจะช่วยให้ประชาชนมีความรู้และความเข้าใจได้ดีขึ้น เร็วและแจ่มชัดขึ้นกว่าการสื่อสารในรูปแบบของตัวอักษรเพียงอย่างเดียว มีความพึงพอใจในเชิงบวกอยู่ในระดับมากที่สุด

สิรินธร จิยาศักดิ์ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาฟิสิกส์เรื่อง งานและพลังงานโดยใช้แบบจำลองของ Addie Model งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาโปรแกรมสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์วิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงานโดยใช้แบบจำลองของ ADDIE Model และ 2) ศึกษาความคิดเห็นด้านเนื้อหา ด้านกราฟิก และการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน และเจตคติที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยสำรวจความต้องการจาก คุณครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ 1 ทาน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์จำนวน 20 คน และ กลุ่มตัวอย่างการทดสอบการใช้งานโปรแกรมสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์นี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นต่อโปรแกรมสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์นี้ทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก ซึ่งกล่าวได้ว่าการพัฒนาโปรแกรม สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แบบจำลองของ ADDIE Model ทำให้ได้โปรแกรมสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ

ฮวง และ แทน (Huang and Tan, 2007) ได้ศึกษาระบบการทำความเข้าใจภาพอินโฟกราฟิกการวิจัยนี้ศึกษาระบบการรับรู้และการตีความภาพอินโฟกราฟิกในรูปแบบเอกสาร เป็นเรื่องยากในการรับรู้การเชื่อมโยงข้อความและกราฟิก ดังนั้นจึงนำเสนอโดยการแยกข้อความและกราฟิกออกจากภาพอินโฟกราฟิกด้วยโปรแกรมแปลงไฟล์ภาพเอกสารให้เป็นไฟล์ข้อความโดยอัตโนมัติ (OCR) ซึ่งทดลองจากภาพอินโฟกราฟิก 200 ภาพ โดยมุ่งเน้นแผนภูมิทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่นิยมออกแบบในภาพอินโฟกราฟิก ทดสอบโดยชุดการรับรู้กราฟิก ก และชุดข้อความกราฟิก ก ซึ่งภาพส่วนใหญ่เป็นภาพขาว-ดำ แสดงผลด้วยภาพ 2 มิติ ส่วนภาพสีดาวน์โหลดมาจากเว็บไซต์ที่นำเสนอเป็นแผนภูมิแท่งจำนวน 80 ภาพ แผนภูมิเส้นจำนวน 60 ภาพ และเป็นภาพ 2 มิติและ 3 มิติที่เป็นแผนภูมิวงกลมจำนวน 60 ภาพ ซึ่งประสิทธิภาพของชุดการรับรู้กราฟิก ก ได้รับการประเมินจากการจับคู่ แล้วคา ทอปปคา ถามจำนวน 5 คา ถาม การตอบแบบสอบถามได้รับการจัดการอย่างเท่าเทียมกัน ส่วนใหญ่เกิดข้อผิดพลาดจากระบบการแยกวิเคราะห์ประโยค ผลการวิจัยสามารถส่งเสริมระบบการจัดการของอินโฟกราฟิกในรูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้นและเทคนิคพิเศษ เพื่อการออกแบบภาพอินโฟกราฟิกต่อไป

โกด (Ghode, 2013) ศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่มีความสำคัญในการออกแบบ โดยกำหนดระดับการออกแบบข้อมูลอินโฟกราฟิก ระดับที่ 1 องค์ประกอบของการออกแบบส่วนใหญ่เป็น

ภาพถ่ายที่เป็นข้อมูลสถิติหรือข้อมูลสั้นๆ ที่สรุปจากข่าวและบทความ ระดับที่ 2 ประกอบด้วยแผนภาพทางแนวคิดการแสดงผลแผนภูมิ แผนที่ ตัวอักษร สัญลักษณ์ เป็นต้น และระดับที่ 3 มีแนวทางในการออกแบบมากขึ้น มีรายละเอียดแนวคิดที่แสดงกราฟิก และข้อมูลที่เป็นข้อความองค์ประกอบของภาพมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนที่ช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจจากภาพที่แสดง ในการศึกษาการเป็นตัวแทนการนำเสนอภาพอินโฟกราฟิกบนหนังสือพิมพ์ชั้นนำของประเทศอินเดีย 2 ฉบับ คือ Times of India (TOI) และ India Express (IE) เป็นเวลา 6 เดือน จากวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2011 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2011 โดยศึกษาการเข้าถึงข้อมูลอย่างชาญฉลาดระหว่าง 2 หนังสือพิมพ์ชั้นนำ ซึ่งมีการกำหนดหัวข้อข่าว ดังนี้ หัวข้อข่าว บทความ ข่าวธุรกิจ และข่าวกีฬา หลังจากวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าหนังสือพิมพ์ India Express (IE) ใช้อินโฟกราฟิกเป็นตัวแทนของบทความมีสถิติที่สูงที่สุดในการใช้งานอยู่ทุกเดือน ส่วนข้อมูลด้านข่าวและข่าวกีฬามีการเติบโตน้อย ส่วนหนังสือพิมพ์ Times of India (TOI) ใช้อินโฟกราฟิกเป็นตัวแทนของข่าวมีสถิติสูงที่สุดในการใช้งานอยู่ทุกเดือน ส่วนข้อมูลด้านบทความยังมีสถิติที่ทรงตัวและข่าวกีฬามีสถิติลดลงในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบว่า หนังสือพิมพ์ Times of India (TOI) มีการออกแบบอินโฟกราฟิกในระดับที่สูงกว่า และมีการเข้าถึงข้อมูลมากกว่าหนังสือพิมพ์ India Express (IE) ทุกด้านของข้อมูล

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ผลสรุปโดยรวมพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของ อินโฟกราฟิก ด้วยศักยภาพของสื่อ ที่สามารถพัฒนาให้ดึงดูดความสนใจ เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและชัดเจน และทำให้เกิดการกระตุ้นให้ผู้ต้องการใช้งานสื่ออื่นๆ ซึ่งจะช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ได้ตระหนักถึงความสำคัญการเรียนรู้ด้วยสื่อแบบอินโฟกราฟิก มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย รวดเร็ว เกิดการรับรู้ได้ในเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศได้ดียิ่งขึ้น ในด้านของกระบวนการ วิธีการ การทดสอบทดลอง การนำไปใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในลักษณะเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ได้ตระหนักถึงความสำคัญการเรียนรู้ด้วยสื่อแบบอินโฟกราฟิก มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย รวดเร็ว เกิดการรับรู้ได้ในเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศได้ดียิ่งขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่ออินโฟกราฟิกขึ้นนี้ ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ
4. การดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2557 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินคุณภาพของสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
2. แบบประเมินวัดการรับรู้และความเข้าใจหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง
3. แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ขั้นตอนสร้างเครื่องมือ

1. แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ทำการศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินผลคุณภาพของสื่อการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

1.3 จัดทำตารางแบบประเมินการคุณภาพของหนังสืออินโฟกราฟิกแบบ 5 ระดับ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามขั้นตอนดังนี้

- 5 มีระดับคุณภาพที่ระดับมากที่สุด
- 4 มีระดับคุณภาพที่ระดับมาก
- 3 มีระดับคุณภาพที่ระดับปานกลาง
- 2 มีระดับคุณภาพที่ระดับน้อย
- 1 มีระดับคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

1.4 นำแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบแนะนำและทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.5 นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จมาตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา

2. แบบประเมินวัดการรับรู้ทางการเรียนกับหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก

รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ทำการศึกษาการสร้างแบบวัดการรับรู้และประเมินผลจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 จัดทำตารางแบบประเมินการคุณภาพของหนังสืออินโฟกราฟิกแบบ 5 ระดับ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามขั้นตอนดังนี้

- 5 มีระดับการรับรู้ที่ระดับมากที่สุด
- 4 มีระดับการรับรู้ที่ระดับมาก
- 3 มีระดับการรับรู้ที่ระดับปานกลาง
- 2 มีระดับการรับรู้ที่ระดับน้อย
- 1 มีระดับการรับรู้ในระดับควรปรับปรุง

2.3 นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จมาตรวจสอบหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา

3. แบบสำรวจความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 จัดทำตารางการสำรวจความพึงพอใจของหนังสืออินโฟกราฟิกแบบ 5 ระดับ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามขั้นตอนดังนี้

- 5 มีระดับความพึงพอใจที่ระดับมากที่สุด
- 4 มีระดับความพึงพอใจที่ระดับมาก
- 3 มีระดับความพึงพอใจที่ระดับปานกลาง
- 2 มีระดับความพึงพอใจที่ระดับน้อย
- 1 มีระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อเพื่อตรวจสอบแนะนำและทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3.4 นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จมาตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา

4. สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ศึกษารูปแบบการสร้างอินโฟกราฟิกสำหรับสื่อการเรียนรู้ จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.2 ศึกษารูปแบบการสร้างหนังสือประกอบการเรียนรู้ จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ และตามเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐานการเรียนรู้ ว7.1

4.4 วางโครงเรื่องเนื้อหาในแต่ละส่วน และกำหนดรูปแบบของเนื้อหาที่จะทำออกมา

4.5 ทำการออกแบบและพัฒนาหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐานการเรียนรู้ ว7.1

4.6 นำหนังสือประกอบการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ 2 ด้าน คือผู้เชี่ยวชาญด้านรายวิชาวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านกราฟิก เพื่อพิจารณาให้ข้อคิดเห็นความครบคลุมด้านเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ พฤติกรรมที่คาดหวัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีความเห็นต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

4.7 นำสื่อประกอบการเรียนรู้ที่เสร็จสมบูรณ์มาให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลคุณภาพ เพื่อให้ได้สื่อประกอบการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แล้วสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ต่อไป

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองหนึ่งกลุ่ม (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 หน้า 249)

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง จำนวน 40 คน 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำการศึกษารายวิชาด้วยสื่อแบบอินโฟกราฟิก เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศและเก็บข้อมูลโดยวิธีการใช้แบบทดสอบวัดความพึงพอใจ วัดผลความพึงพอใจต่อนักเรียนที่มีต่อสื่ออินโฟกราฟิก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

1. วิเคราะห์สื่อจากแบบประเมินคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านประเมินคุณภาพของสื่อทั้งในเรื่องเนื้อหา ความสอดคล้อง ความน่าสนใจและประโยชน์ในการนำไปใช้ โดยวิเคราะห์ดังนี้

1.1 ตรวจสอบแบบประเมินที่ผ่านให้ครบ

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.3 ใช้ค่าความถี่ (Frequency) สถิติค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบ่งเป็นค่าร้อยละแบบ 5 ระดับดังนี้

4.50 – 5.00	สื่อมีคุณภาพในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	สื่อมีคุณภาพในระดับมาก
2.50 – 3.49	สื่อมีคุณภาพในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	สื่อมีคุณภาพในระดับน้อย
1.00 – 1.49	สื่อมีคุณภาพในระดับที่ควรปรับปรุง

2. วิเคราะห์ผลจากแบบวัดการรับรู้

เป็นการวิเคราะห์ผลการรับรู้ที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดการรับรู้หลังการศึกษาเรียนด้วยหนังสืออินโฟกราฟิก (one group Pretest - Posttest Design) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ผลแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

- 5 มีระดับการรับรู้ที่ระดับมากที่สุด
- 4 มีระดับการรับรู้ที่ระดับมาก
- 3 มีระดับการรับรู้ที่ระดับปานกลาง
- 2 มีระดับการรับรู้ที่ระดับน้อย
- 1 มีระดับการรับรู้ในระดับควรปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ศึกษาและวัดการรับรู้และความเข้าใจสื่ออินโฟกราฟิกในการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย จำนวน 40 คน การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลความพึงพอใจสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคุณภาพสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลความพึงพอใจสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความพึงพอใจหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ประเด็น	\bar{X}	SD	ความหมาย
ด้านรูปแบบ	4.42	0.66	มาก
ด้านการใช้งาน	4.36	0.68	มาก
ด้านความเข้าใจ	4.55	0.63	มากที่สุด
รวม	4.44	0.66	มาก

จากตาราง 1 ผลการศึกษา ระดับความพึงพอใจหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.66) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือด้านความเข้าใจ ($\bar{x} = 4.55$) รองลงมาคือ ด้านรูปแบบ ($\bar{x} = 4.42$) ส่วนด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ด้านการใช้งาน ($\bar{x} = 4.36$)

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความพึงพอใจ หนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ด้านรูปแบบ

ด้านรูปแบบ	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.75	0.44	มากที่สุด
2. ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.48	0.64	มาก
3. ความน่าสนใจของสีสันตัวอักษร	4.23	0.58	มาก
4. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.43	0.68	มาก
5. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบ	4.50	0.68	มากที่สุด
6. ขนาดรูปเล่มมีความเหมาะสม	4.35	0.89	มาก
รวม	4.46	0.65	มาก

จากตาราง 2 ผลการศึกษา ระดับความพึงพอใจหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.46$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.65) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.75$) รองลงมาคือ ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบ ($\bar{x} = 4.50$) ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ ($\bar{x} = 4.48$) ความน่าสนใจของเนื้อหา ($\bar{x} = 4.43$) ขนาดรูปเล่มมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.35$) ส่วนด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความน่าสนใจของสีสันตัวอักษร ($\bar{x} = 4.23$)

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความพึงพอใจ
 สื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งาน	\bar{x}	SD	ความหมาย
1. หนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก สามารถใช้งานได้ง่าย	4.70	0.46	มากที่สุด
2. รูปแบบของหนังสือประกอบการเรียนแบบ อินโฟกราฟิกมีความน่าสนใจ	4.38	0.70	มาก
3. ความพึงพอใจในเนื้อหาของสื่อ	4.15	0.77	มาก
4. ประโยชน์ที่ได้รับจากสื่อ	4.20	0.61	มาก
รวม	4.36	0.68	มาก

จากตาราง 3 ผลการศึกษา ระดับความพึงพอใจของสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.68) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกสามารถใช้งานได้ง่าย ($\bar{x} = 4.70$) รองลงมาคือรูปแบบของหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกมีความน่าสนใจ ($\bar{x} = 4.38$) ประโยชน์ที่ได้รับจากสื่อ ($\bar{x} = 4.20$) ส่วนด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความพึงพอใจในเนื้อหาของสื่อ ($\bar{x} = 4.15$)

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความพึงพอใจ หนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ด้านความเข้าใจ

ด้านความเข้าใจ	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. เนื้อหา มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4.35	0.66	มาก
2. มีการดำเนินเรื่องที่ทำให้เข้าใจง่าย	4.65	0.62	มากที่สุด
3. การเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้อง และเหมาะสม	4.68	0.53	มากที่สุด
4. ภายในหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกช่วยในการทบทวนความรู้	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	4.55	0.63	มากที่สุด

จากตาราง 4 ผลการศึกษา ระดับความพึงพอใจสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.55$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.63) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือการเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสม ($\bar{x} = 4.68$) รองลงมาคือมีการดำเนินเรื่องที่ทำให้เข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.65$) ภายในสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกช่วยในการทบทวนความรู้ ($\bar{x} = 4.53$) และด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ เนื้อหา มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.35$)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประเด็น	\bar{x}	SD	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา	4.00	0.47	มาก
2. ด้านภาษา ภาพ	4.16	0.85	มาก
3. ด้านตัวอักษรและพื้นหลัง	4.04	0.75	มาก
4. ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน	3.80	0.64	มาก
รวม	4.00	0.67	มาก

จากตาราง 5 ผลการศึกษา ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.67) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านภาษา ภาพโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.16$) รองลงมาคือ ด้านตัวอักษรและพื้นหลัง ($\bar{x} = 4.04$) ต่อมาคือ ด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.00$) รองมาตามลำดับ ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน ($\bar{x} = 3.80$)

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อ
ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหา

ประเด็น	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา	4.40	0.54	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของเนื้อหา	4.40	0.54	มากที่สุด
3. ความทันสมัยของเนื้อหา	3.80	0.44	มาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.20	0.83	มาก
6. ความน่าสนใจ	3.80	0.44	มาก
7. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	3.60	0.54	มาก
8. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	3.80	0.44	มาก
รวม	4.00	0.47	มาก

จากตาราง 6 ผลการศึกษา ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.47) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา และ ความชัดเจนของเนื้อหา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.40$) รองลงมาคือ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ($\bar{x} = 4.20$) ต่อมาคือ ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{x} = 4.00$) ความทันสมัยของเนื้อหา, ความน่าสนใจ และ ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 3.80$) รองมาตามลำดับส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{x} = 3.60$)

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อ
ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านภาษา ภาพ

ประเด็น	\bar{x}	SD	ความหมาย
1. ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน	4.20	0.83	มาก
2. ความชัดเจนของภาพ	4.20	0.83	มาก
3. ความน่าสนใจของภาพ	4.00	0.70	มาก
4. ความถูกต้องของภาษา	4.00	1.00	มาก
5. การเรียบเรียงภาษา	4.40	0.89	มากที่สุด
รวม	4.16	0.85	มาก

จากตาราง 7 ผลการศึกษา ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านภาษา ภาพโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.85) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การเรียบเรียงภาษาโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.40$) รองลงมาคือ ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และ ความชัดเจนของภาพ ซึ่งมีจำนวนเท่ากันคือ ($\bar{x} = 4.20$) รองมาตามลำดับ ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความถูกต้องของภาษา และ ความน่าสนใจของภาพ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 4.00$)

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อ
ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านตัวอักษรและพื้นหลัง

ประเด็น	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้	4.20	0.83	มาก
2. ความเหมาะสมของตัวอักษร	4.20	0.83	มาก
3. ความชัดเจนและขนาดของตัวอักษร	4.20	0.83	มาก
4. สีตัวอักษร	4.00	0.70	มาก
5. ความเหมาะสมและความชัดเจนของสีพื้นหลัง	3.60	0.54	มาก
รวม	4.04	0.75	มาก

จากตารางที่ 8 ผลการศึกษา ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านตัวอักษรและพื้นหลังโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.04$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.75) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้, ความเหมาะสมของตัวอักษร และ ความชัดเจนและขนาดของตัวอักษร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 4.20$) รองลงมาคือ สีตัวอักษร ($\bar{x} = 4.00$) รองลงมาตามลำดับ ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมและความชัดเจนของสีพื้นหลัง ($\bar{x} = 3.60$)

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับคุณภาพสื่อ
ประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน

ประเด็น	\bar{X}	SD	ความหมาย
กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	3.60	0.54	มาก
ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	3.60	0.54	มาก
นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้	4.20	0.83	มาก
รวม	3.80	0.64	มาก

จากตาราง 9 ผลการศึกษา ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.80$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.64) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 4.20$) รองลงมาคือ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 3.60$) รองมาตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ตาราง 10 แสดงผลการวิจัยการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

การรับรู้		การเรียน	\bar{x}	S.D.	t-Value	P-Value
(n = 40)						
1. ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุริยะมากขึ้น	ก่อนเรียน	1.63	.628	-24.513	.000	
	หลังเรียน	4.68	.474			
2. ผู้เรียนรู้จักดวงดาวและกาแล็กซีได้มากขึ้น	ก่อนเรียน	1.60	.672	-20.376	.000	
	หลังเรียน	4.50	.599			
3. ผู้เรียนรู้จักเทคโนโลยีอวกาศมากขึ้น	ก่อนเรียน	1.75	.776	-17.619	.000	
	หลังเรียน	4.55	.639			
4. การเรียนรู้อันเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	ก่อนเรียน	2.05	1.061	-6.754	.000	
	หลังเรียน	3.50	.847			
5. ตัวสื่อทำให้ผู้เรียนสนใจเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้น	ก่อนเรียน	2.23	1.165	-7.350	.000	
	หลังเรียน	4.00	.987			
6. ตัวสื่อได้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้น	ก่อนเรียน	2.70	1.506	.242	.000	
	หลังเรียน	3.63	1.254			
7. ผู้เรียนได้ความรู้อันเกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้น	ก่อนเรียน	2.18	.931	-7.712	.000	
	หลังเรียน	3.63	.740			
8. ตัวสื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียนรู้	ก่อนเรียน	1.95	.904	-11.610	.000	
	หลังเรียน	4.10	.744			
9. ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	ก่อนเรียน	1.98	1.025	-7.662	.000	
	หลังเรียน	3.63	.897			
10. นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้	ก่อนเรียน	2.25	1.149	-6.489	.000	
	หลังเรียน	3.70	.823			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผู้เรียนได้ความรู้และสาระเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า T-Test เท่ากับ -7.712 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าค่า Sig. ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระยะเวลาในการเรียนที่แตกต่างกันมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านผู้เรียนได้ความรู้และสาระเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x} = 2.18) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.93) และ หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x} = 3.63) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.74)

ระยะเวลาในการเรียนมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านตัวสื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า T-Test เท่ากับ -11.610 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าค่า Sig. ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระยะเวลาในการเรียนที่แตกต่างกันมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านตัวสื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียนรู้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x} = 1.95) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.90) และ หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x} = 4.10) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.74)

ระยะเวลาในการเรียนมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า T-Test เท่ากับ -7.662 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าค่า Sig. ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระยะเวลาในการเรียนที่แตกต่างกันมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x} = 1.98) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 1.02) และ หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x} = 3.63) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.89)

ระยะเวลาในการเรียนมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า T-Test เท่ากับ -6.489 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าค่า Sig. ที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระยะเวลาในการเรียนที่แตกต่างกันมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องด้านนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x} = 2.25$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 1.14) และ หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x} = 3.70$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.82)



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและวัดการรับรู้กับความพึงพอใจของผู้เรียนของการใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ศึกษาและวัดการรับรู้และความเข้าใจสื่ออินโฟกราฟิกในการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3โรงเรียนจ่านกร้อง และ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอนโดยการใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

ประชากรและการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ 40 คนจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2557 ตัวแปรในการศึกษา ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ คือ สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ และ การรับรู้ของผู้เรียนต่อหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

เครื่องมือที่เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินคุณภาพสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง แบบประเมินวัดการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียนต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง และ แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง โดยมี

ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนค่า (rating scale) ซึ่งจะเป็นวิธีแบ่งมาตราส่วนของการตีความตามระดับความคิดเห็นเป็น 5 ช่วงเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS รวมทั้งสถิติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการทดสอบคำถามการวิจัย เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้สถิติที่ใช้วิเคราะห์ สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analytical statistics) สถิติที่นำมาใช้บรรยายคุณลักษณะของข้อมูลที่เกิดขึ้นจากกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) คือค่าที่ได้จากการเอาผลรวมของค่าของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด เพื่อใช้วิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพของสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ การรับรู้ของผู้เรียนต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ และ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ค่าความเบี่ยงมาตรฐาน (SD) คือใช้เพื่ออธิบายลักษณะการกระจายของข้อมูลเพื่อแปลความหมายประสิทธิภาพของหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ การรับรู้ของผู้เรียนต่อหนังสือประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ และ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมาน (inferential analytical statistics) เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ถึงลักษณะของตัวต้น (independent variable) ที่มีผลต่อตัวแปรตาม (dependent variable) โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนการเปรียบเทียบข้อมูลประสิทธิภาพของสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ การรับรู้ของผู้เรียนต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ และ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง จำแนกตามปัจจัยข้อมูลตัวแปรที่มี 2 กลุ่ม ใช้การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน t-test

สรุปผลการวิจัย

1. ความพึงพอใจสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง พบว่า โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.44$) เมื่อพิจารณารายด้าน เรียนตามลำดับ ดังนี้

1.1 ด้านความเข้าใจ ($\bar{x} = 4.55$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือการเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสม ($\bar{x} = 4.68$) รองลงมาคือมีการดำเนินเรื่องที่ทำให้เข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.65$) ภายในสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกช่วยในการทบทวนความรู้ ($\bar{x} = 4.53$) และด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ เนื้อหาไม่ชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.35$)

1.2 ด้านรูปแบบ โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.46$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.75$) รองลงมาคือความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบ ($\bar{x} = 4.50$) ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ ($\bar{x} = 4.48$) ความน่าสนใจของเนื้อหา ($\bar{x} = 4.43$) ขนาดรูปสื่อมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.35$) ส่วนด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความน่าสนใจของสีสันตัวอักษร ($\bar{x} = 4.23$)

1.3 ด้านการใช้งาน ($\bar{x} = 4.36$) โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความพึงพอใจลำดับแรกคือสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกสามารถใช้งานได้ง่าย ($\bar{x} = 4.70$) รองลงมาคือรูปแบบของสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกมีความน่าสนใจ ($\bar{x} = 4.38$) ประโยชน์ที่ได้รับจากสื่อ ($\bar{x} = 4.20$) ส่วนด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความพึงพอใจในเนื้อหาของสื่อ ($\bar{x} = 4.15$)

2. คุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียนตามลำดับ ดังนี้

2.1 ด้านภาษา ภาพโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การเรียบเรียงภาษาโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.40$) รองลงมาคือ ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน และความชัดเจนของภาพ ซึ่งมีจำนวนเท่ากันคือ ($\bar{x} = 4.20$) รองมาตามลำดับ ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความถูกต้องของภาษา และความน่าสนใจของภาพ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 4.00$)

2.2 ด้านตัวอักษรและพื้นหลังโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.04$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้, ความเหมาะสมของตัวอักษร และ ความชัดเจนและขนาดของตัวอักษร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.20$) รองลงมาคือ สีตัวอักษร ($\bar{x} = 4.00$) รองมาตามลำดับ ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมและความชัดเจนของสีพื้นหลัง ($\bar{x} = 3.60$)

2.3 ด้านเนื้อหาโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา และ ความชัดเจนของเนื้อหา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันโดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.40$) รองลงมาคือ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ($\bar{x} = 4.20$) ต่อมาคือ ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{x} = 4.00$) ความทันสมัยของเนื้อหา, ความน่าสนใจ และ ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 3.80$) รองมาตามลำดับ ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{x} = 3.60$)

2.4 ด้านคุณภาพของสื่อต่อผู้เรียนโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.20$) รองลงมาคือ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 3.60$) รองมาตามลำดับ

3. การรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง พบว่า ระยะเวลาในการเรียนมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โรงเรียนจ่านกร้อง มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างและวัดการรับรู้กับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องพบว่า ระดับคุณภาพสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มี

คะแนนเฉลี่ย 4.44 โดยมีความพึงพอใจลำดับแรกคือ ด้านความเข้าใจ ในส่วนของการเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสม รองลงมาคือด้านรูปแบบ ในส่วนของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม และด้านการใช้งาน ในส่วนของสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกสามารถใช้งานได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของยุทธนา อุทโท (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เรื่อง การสานกระติบข้าว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ครูผู้สอนกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพมีความเห็นในด้านหลักสูตร มีความสอดคล้องกับท้องถิ่นในระดับมากที่สุด ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเห็นว่าเป็นเหมาะสมกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม นักเรียนมีการแสดงออก เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม สามารถนำไปสอนและนำไปใช้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ ด้านสภาพแวดล้อม สื่อวัสดุอุปกรณ์มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น สภาพการเรียนการสอน เนื้อหาบทเรียนและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน ด้านการวัดประเมินผลมีความครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัยของผู้เรียน และสอดคล้องกับผลการศึกษาของทองศักดิ์ เตียวศิริชัยสกุล (2556) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสมสะอาดดงมุขวิทยา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. เพื่อศึกษาและวัดการรับรู้และความเข้าใจสื่ออินโฟกราฟิกในการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง พบว่า ระยะเวลาในการเรียนมีผลต่อการรับรู้จากการศึกษากับสื่อประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรียพร พันธุมธาตุย์ (2553 : 65-99) ได้ศึกษาค้นคว้าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านผักกะย่า จังหวัดยโสธร จำนวน

20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพ 81.76/81.87 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.7022 แสดงว่านักเรียน มีความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70.22 และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 0.7095 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้า ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานร้อยละ 70.95 นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง พบว่า ระดับความพึงพอใจสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.20$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D. = 0.69) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจรัตน์ มงคลสาร (2555) ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาสื่อการสอนแบบการ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (ระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางปลาม้าสูงสมุทรผดุงวิทย์ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้มีสื่อการสอนแบบการ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (ระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผลการวิจัยพบว่าเห็นว่าคุณภาพของสื่อการสอนแบบการ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เท่ากับ 82.00/80.83 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนสื่อการสอนแบบการ์ตูน

มัลติมีเดีย 2 มิติโดยการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05 และผลการประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้เรียนมีความพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการวัดการรับรู้และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องที่มีต่อสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โรงเรียนจ่านกร้อง ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการปฐมนิเทศผู้เรียนเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วิธีการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบ อินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องก่อนการสอนจริง เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนการ เรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง
2. เวลาในการดำเนินการสอนค่อนข้างจำกัดและเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ จึงไม่เพียงพอ ต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง เพื่อส่งเสริม ความเข้าใจในการอ่านและความรู้ของผู้เรียน เพราะในการสอนแบบใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบ อินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ควรเป็นขั้นตอนที่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน ควรมีเวลาในการสอนให้ พอสมควร เนื่องจากการเรียนรู้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องนั้นเป็นเรื่องที่ สำคัญและยากต่อการเข้าใจภายในระยะเวลาอันสั้น
3. ผู้สอนมีการตั้งคำถาม กระตุ้นความคิดของผู้เรียนอยู่เสมอ
4. ผู้บริหารควรส่งเสริมให้มีการจัดการอบรมเทคนิคการสอนการเรียนรู้สื่อประกอบการ เรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องใหม่ๆ เช่น การใช้ผังความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนมีเทคนิคการสอนดาราศาสตร์และอวกาศที่ทันสมัยและไร้ความสนใจของ ผู้เรียน
5. ผู้บริหารควรส่งเสริมให้มีการนำสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกไปใช้กับการ สอน ในรายวิชาอื่นๆ เช่น ภาษาไทย สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. ครูผู้สอนควรนำสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิกไปใช้ในการ เรียนการสอน ทั้งในวิชากลุ่มวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมโดยอาจจะเสริมสลับไปกับกิจกรรมในทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะ การเขียน ทักษะการพูด ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบและขั้นตอนที่ดี

7. ครูผู้สอนควรพยายามปรับปรุงและพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำได้โดยการนำสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องไปใช้ในวง กิจกรรมก่อนเรียน และหลังเรียน

8. ครูผู้สอนอาจนำสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องไปจัดรูปแบบการ สอนแบบอื่นๆ เช่น ชุดการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะด้านการอ่านของนักเรียนก็ได้

9. ครูผู้สอนควรคัดเลือกบทอ่านที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยพิจารณา จากความยากง่ายของสื่อโดยเริ่มสอนจากเรื่องง่ายๆ ก่อน เพื่อไม่ให้นักเรียนรู้สึกวิตกกังวลมาก เกินไป และมีกำลังใจในการเรียน อันจะทำให้การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากการวิจัยโดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง ในครั้งนี้ใช้เวลาเพียงนิดหน่อย และพบว่าความเข้าใจในเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศของผู้เรียน เพิ่มขึ้น หากเพิ่มระยะเวลาในการฝึกต่อไป ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง หรือไม่ ดังนั้นควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกโดยใช้ในระยะยาว

2. ควรมีการวิจัยการสอนโดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก กับวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศอื่นๆ เป็นต้น

3. ควรมีการวิจัยการสอนเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องผ่านสื่ออื่นๆ เช่นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, e-learning เป็นต้น

4. ควรจะมีการวิจัยการสอนโดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การฟัง-พูด ทักษะการคิดต่าง ๆ เป็นต้น

5. ควรมีการวิจัยการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้องในทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการเขียน ทักษะการพูด หรือ ทักษะการฟัง เป็นต้น

6. ควรมีการวิจัยว่าการใช้ผังความสัมพันธ์ของสื่อประกอบการเรียนรู้แบบอินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน จำนวนโรงเรียนกี่แห่งมีผลดีต่อนักเรียนกลุ่มใด มากที่สุด เช่น กลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง กลุ่มเก่ง

7. ควรคิดรูปแบบการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองของ นักเรียน โดยอาจใช้การสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือออกแบบสอบถามโดยใช้คำถามแบบ ปลายเปิดก็ได้



บรรณานุกรม

- เครือวัลย์ แสงโสภา. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำปาง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2557, จาก http://research.pcru.ac.th/rdb/pro_data/files/5603034.pdf.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). **ความคิดสร้างสรรค์ หลักสูตร ทฤษฎี การเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ.โรงพิมพ์โอเดียนสแควร์.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับเป็นกฎหมาย)**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์พัฒนาการศึกษา.
- คู่มือ ห้องแซง. (2554). **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน**. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จินตนา รุ่งเรือง. (2557). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงาน วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มโรงเรียนขยายโอกาส สำนักงานเขตภาษีเจริญ**. กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ณภัทร พุทธสรณ์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการสืบค้นทาง
อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต ของนักศึกษาระดับชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ห้อง 3 สาขาการตลาด. ปริญญาานิพนธ์
(กศ.ม.). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิพย์สุดา หมื่นหาญ. (2547). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการธนาคารผ่าน
อินเทอร์เน็ตของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร. รายงานการค้นคว้าแบบ
อิสระเชิงวิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทีศนา เขมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ ฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.

นิตยา สุภาภรณ์. (2552). การรับรู้ของประชาชนต่อความอยู่ดีมีสุขในชุมชนบางไผ่: รายงาน
วิจัย. นนทบุรี: วิทยาลัยราชพฤกษ์.

พัชรี เมืองมุสิก, ชันวีรัชต์ สินชนะกุล และ จิรพันธุ์ ศรีสมพันธ์. (2557). การพัฒนาสื่อการสอนด้วย
ภาพอินโฟกราฟิกส์ผ่านระบบเครือข่ายระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สืบค้นจาก <http://gs.nsrui.ac.th/files>.

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2557). การออกแบบอินโฟกราฟิก แอนิเมชันเพื่อ การเรียนการสอน. สืบค้น
จาก http://archmis.arch.nu.ac.th/arch_ajnu/journal/article_file/article_2014_87.pdf.

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2557). การพัฒนาโมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัย สาหรับนิสิต
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ศิลปกรรมสาร, |
9(2), 87-107.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มณิรัตน์ ศิริปัญญา. (2558). Thailand Digi Challenge 2014. สืบค้นจาก

<http://www.dailynews.co.th/article/279595/>.

เมษา. (2544). สื่อการสอนช่วยลดภาระทางปัญญาสำหรับการศึกษา ในยุคดิจิทัล. สืบค้นจาก

http://journal.pim.ac.th/uploads/content/2014/11/o_197ni4hjb141ch2p8l84d134sa.pdf.

ยุทธพงษ์ สีลาขวา วิติชญา หมูสี และ นิพล สังสุทธิ. (2558). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
มัลติมีเดียเรื่องสวัสดีอาเซียน ตามแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมนิยม. สืบค้นจาก

<http://chair.rmu.ac.th/file-paper/sahachai.ng@gmail.com20150914113112.pdf>.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). **วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2557). **8 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับโซเซียลมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21**. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วรรณวีไล หงส์ทอง. (2551). “**การพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน**” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิไลวรรณ วิภาจักรษณกุล. (2551). **การสร้างวินัยและการปรับพฤติกรรม** สืบค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2551, จาก <http://elect.pcru.ac.th/blog/blog.php?blog>

ศิริภา อธิสุวรรณศิลป์. (2548). **การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบของร่างกายสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2** ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศิริลักษณ์ รัตนโกศวัฒน์. (2551). **ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.

สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.(2549). **แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10**.

สเวลเลอร์ เมอร์มอร์ และ พาร์. (2541). **สื่อการสอนช่วยลดภาระทำงานปัญญาสำหรับการศึกษาในยุคดิจิทัล**. สืบค้นจาก http://journal.pim.ac.th/uploads/content/2014/11/o_197ni4hjb141ch2p8184d134sa.pdf.

สิทธิชัย นามอาษา. (2557). **โปรแกรม Adobe Premiere**. สืบค้นจาก

<http://sittichai25351991.blogspot.com/2014/03/adobe-premiere-pro.html>.

- สมจิต จันทร์ฉาย. (2557). **การออกแบบและพัฒนากำเรียนการสอน**. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง.
- สิรินธร จิยาศักดิ์. (2554). **การศึกษาคำพ้องใจในการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาฟิสิกส์เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้แบบจำลองของ Addie Model**. สืบค้นจาก http://niruth.igetweb.com/private_folder/583.pdf.
- ศุภาทิพย์ ชินะพันธ์. (2558). **พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อการสอนการ์ตูนแอนิเมชัน**. สืบค้นจาก: <http://www.hu.ac.th/conference2015/proceedings/data.pdf>.
- สุเทพ อรัญมิตร. (2557). **มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล OSI Model**. สืบค้นจาก http://arc.dru.ac.th/arc_th/Uploads/research_smatv/unit2.pdf.
- สุรพงษ์ วิริยะ และ ณัฐกานต์ หล้าเตจา. [ม.ป.ป.]. **การสร้างบทเรียนด้วยสื่ออินโฟกราฟิกในรูปแบบแอนิเมชันเรื่องเล่าขานตำนานกรุงศรี**. สืบค้นจาก <http://research.pcru.ac.th/researchV2/images/conference/2015/ncpcru2/files/22.pdf>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรื. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิกจำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.(2548 ก.). **รายงานการวิจัยการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตามทัศนะของผู้สอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). **การประชุมวิชาการการวิจัยทางการบริหารการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.(2546 ก.). **สรุปผลการประชุมวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 5 จุด**. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สุกมล ว่องวานิช และ นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2547). **การประเมินผลการปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. พหุกรณีศึกษา. เอกสารการประชุมทางวิชาการการวิจัยเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ วันที่ 19-20 กรกฎาคม 2547.
- อาศิรา พนาราม. (2557). **Infographic เทรนด์มาแรงในสังคม “เครือข่ายนิยม”**. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2557, จาก <http://www.tcdc.or.th>
- Fitz - Gibbon & Carol, T. (1987). **How to Design a Program Evaluation**. Newbury Park, CA: Sage Publications.

- Ghode, R. (2013). Infographics in News presentation: A Study of its Effective Use in Times of India and Indian Express the Two Leading Newspapers in India. **Journal of Business Management & Social Sciences Research**, 1(1), 35-43.
- Huang, Weihua & Tan, C.L. (2007). A System for Understanding Imaged Inforaphics & Its Applications. **Proceedings of the 2007 ACM symposium on Document engineering**. 9-18.
- Wolman, Benjamin B. (1973). **Dictionary of Behavioral Science**. NY: McMillan.
- Grönroos, C. (1988). Service quality: The six criteria of good service quality. *Review of Business*, 8 (3), p. 10-12.
- Grönroos, C. (1990). *Service management and marketing: Managing the moments of truth service competition*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Kajarp. (2557). ภาพกราฟิกบรรยายข้อมูลหรืออินโฟกราฟิก (Infographic). สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2557, จาก <http://kajarp.wordpress.com>
- Kittisunthorn,C.,(2003). **Standards-based curriculum: The first experience of Thai Teachers**. Doctoral Dissertation, Jamia University,Delhi, India.
- Nutravong, R., (2002). **School-based curriculum decision-making: A study of the Thailand reform experiment**. Doctoral Dissertation, Indiana University,.
- Plejung. (2557). **อะไรคือ Infographic? มีไว้ทำอะไร**. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2557, จาก <http://www.pleplejung.com/2011/12>
- Wang Kai. (2013). **Infographics & Data Visualizations**. Hong Kong : Design Media Publishing Limited.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระนคร

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้วิจัย จำนวน 5 คน ดังนี้

- 1.) ดร.เกษม ขวัญอ่อน ตำแหน่งผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาการวิจัย ศูนย์ฝึกอบรมและวิจัยนานาชาติ อาคารเลขที่ 89,91 ถ.รังสิตนครนายก 64 ต.ประชาธิปไตย อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี
- 2.) นายทวีรักษ์ สุขสูงเนิน ตำแหน่งเจ้าของกิจการร้านไอริส กราฟิก ร้านไอริส กราฟิก 290/35 ม.7 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- 3.) นางภัทริยา ซาติพุดซา ตำแหน่งอาจารย์ ค.ศ.3 วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครชุม หมู่ที่ 5 ถนนนครชุม – กำแพงเพชร ต.บ้านนครชุม อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
- 4.) ดร.เกรียงศักดิ์ สุวรรณรัตน์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 อ.เมือง จ.พิษณุโลก
- 5.) น.ส.สุมามาสมณ์ ฉลาด ตำแหน่ง ครูผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลกำแพงเพชร ถ.ซากังราว-ลำมะโกก ต.ระแก้ว อ.เมือง จ.กำแพงเพชร

ภาคผนวก ข แบบประเมินความพึงพอใจหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก

แบบประเมินความพึงพอใจหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก

เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง

ประเด็น	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความสวยงามของภาพประกอบ					
2. ความน่าสนใจของรูปแบบและลักษณะของข้อมูลตัวอักษร					
3. สีสีนของภาพ					
4. ความน่าสนใจของสีสันตัวอักษร					
5. ความน่าสนใจของเนื้อหา					
6. ความง่ายในการเข้าใจเนื้อหา					
7. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบ					
8. ความพึงพอใจในเนื้อหาของสื่อ					
9. ประโยชน์ที่ได้รับจากสื่อ					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค แบบวัดการรับรู้จากการศึกษากับหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก

แบบวัดการรับรู้จากการศึกษากับหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก

เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจ่านกร้อง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อ	ระดับการรับรู้				
	5	4	3	2	1
ด้านความเข้าใจ					
1. ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุริยะมากขึ้น					
2. ผู้เรียนรู้จักดวงดาวและกาแล็กซีได้มากขึ้น					
3. ผู้เรียนรู้จักเทคโนโลยีอวกาศมากขึ้น					
4. การเรียนรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น					
5. ตัวสื่อทำให้ผู้เรียนสนใจเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้น					
6. ตัวสื่อได้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้น					
7. ผู้เรียนได้ความรู้และสาระเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศมากขึ้น					
8. ตัวสื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียนรู้					
9. ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์					
10. นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและวิชาชีพหลักได้					
ด้านการสื่อความหมายจากหนังสือ					
1. การรับรู้ของขนาดตัวอักษร					
2. เนื้อหาของหนังสือ					
3. การใช้สัญลักษณ์ในหนังสือ					

ข้อเสนอแนะ.....

ภาคผนวก ง แบบประเมินด้านคุณภาพหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แบบประเมินด้านคุณภาพหนังสือประกอบการเรียนแบบอินโฟกราฟิก

เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการรับรู้ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง

หัวข้อ	ระดับความเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านเนื้อหา					
1.1 มีความสอดคล้อง □ องกับวัตถุประสงค์รายวิชา					
1.2 ความชัดเจนของเนื้อหา					
1.3 ความทันสมัยของเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความน่าสนใจ					
1.7 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.8 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง					
2. ด้านภาษา ภาพ					
2.1 ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					
2.2 ความชัดเจนของภาพ					
2.4 ความน่าสนใจของภาพ					
2.5 ความถูกต้องของภาษา					
2.6 การเรียบเรียงภาษา					
3. ตัวอักษรและพื้นหลัง					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้					
3.2 ความเหมาะสมของตัวอักษร					
3.3 ความชัดเจนและขนาดของตัวอักษร					
3.4 สีตัวอักษร					
3.5 ความเหมาะสมและความชัดเจนของสีพื้นหลัง					

4. คุณภาพของสื่อต่อผู้เรียน					
4.1 กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
4.2 ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์					
4.3 นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและรายวิชาหลักได้					

ชื่อเสนอแนะ.....

.....

.....

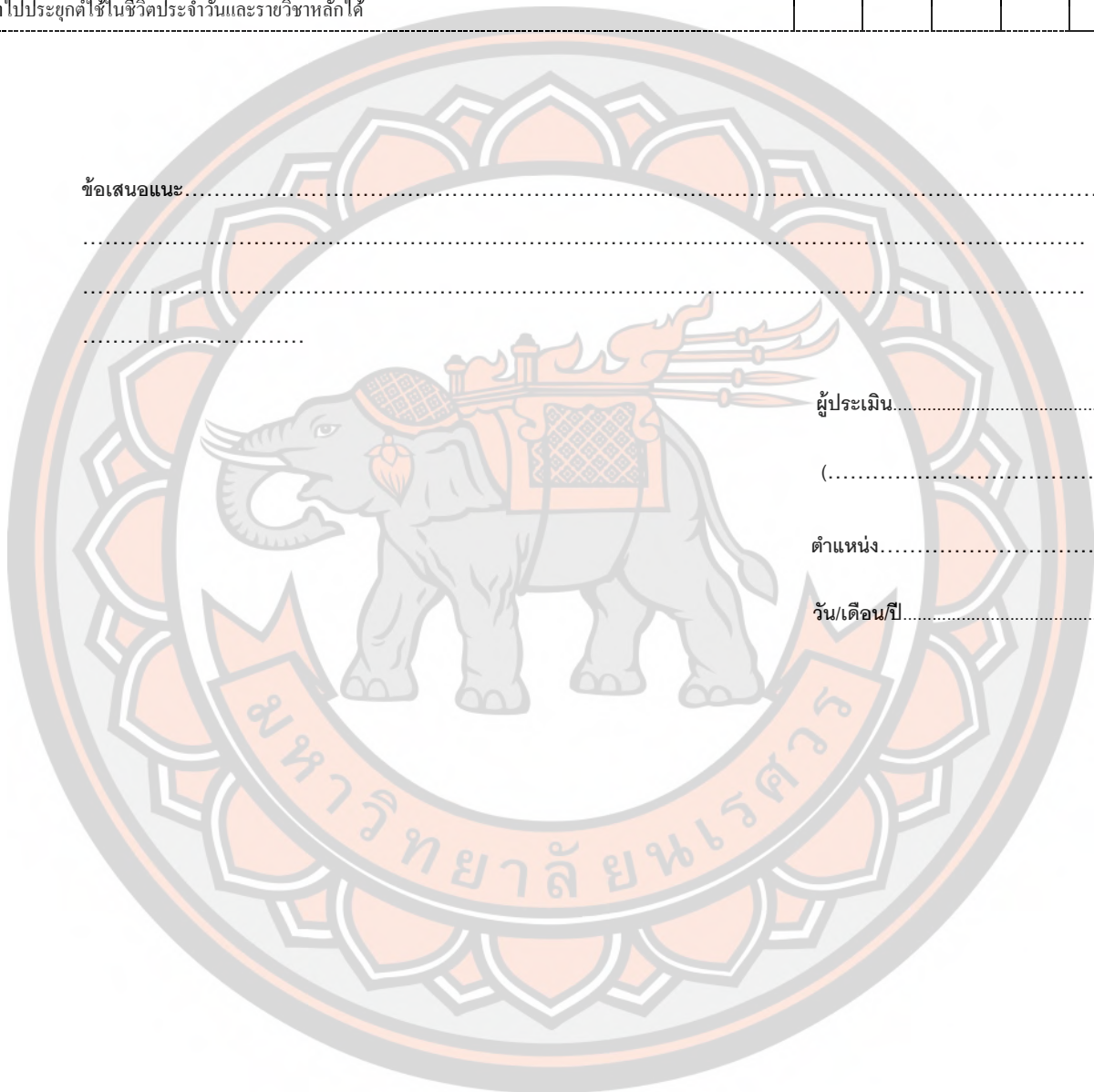
.....

ผู้ประเมิน.....

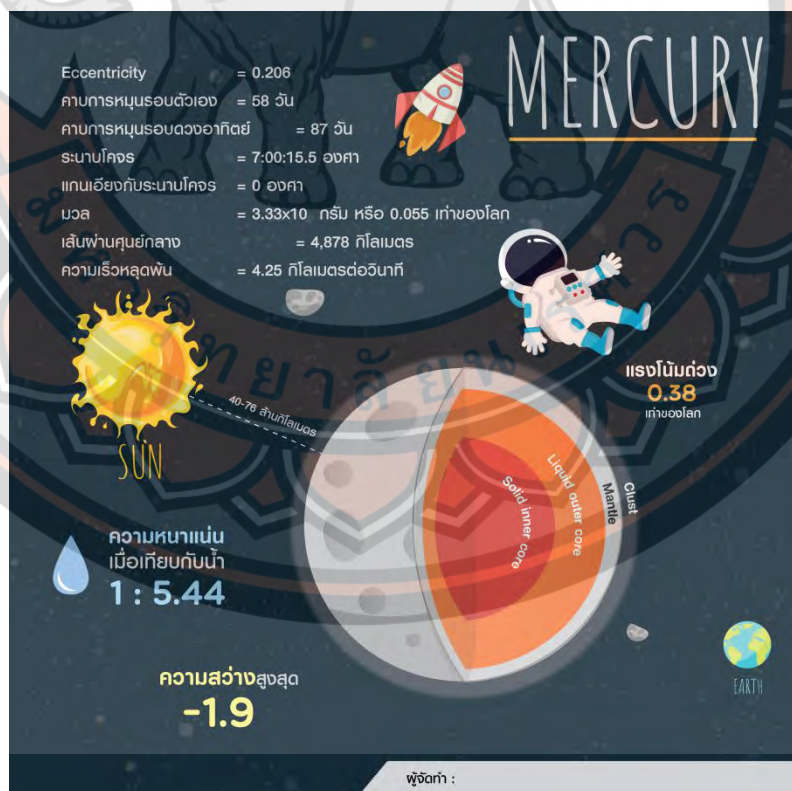
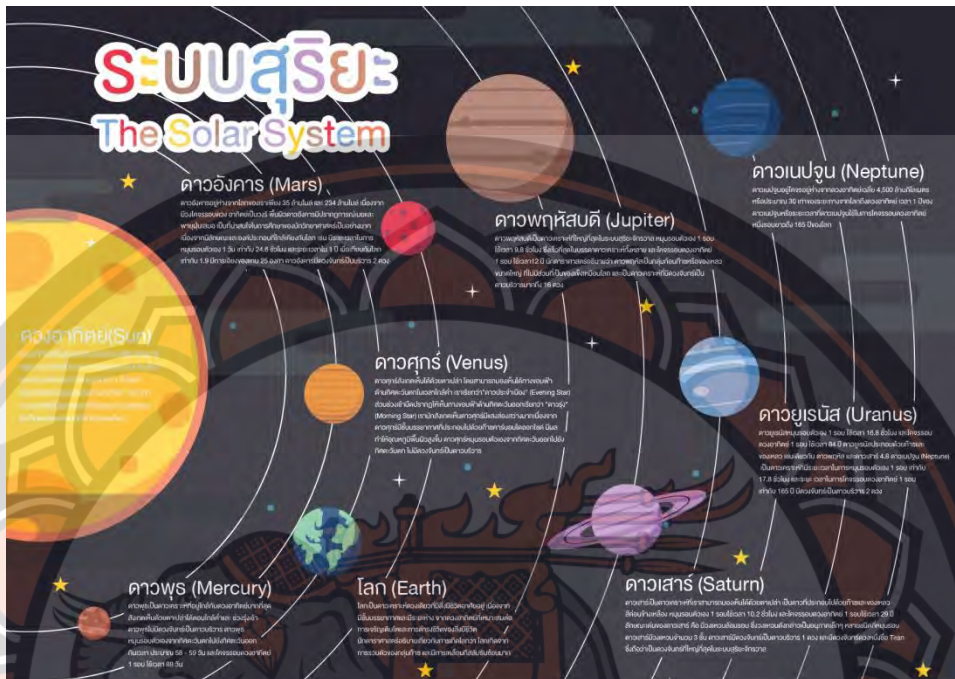
(.....)

ตำแหน่ง.....

วัน/เดือน/ปี.....



ภาคผนวก จ ตัวอย่างสื่ออินโฟกราฟิกรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ



ภาพ 14 ภาพสื่ออินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

VENUS

Eccentricity = 0.007
 คาบการหมุนรอบตัวเอง = 243 วัน หมุนกลับทิศกับโลก
 คาบการหมุนรอบดวงอาทิตย์ = 225 วัน
 ระนาบโคจร = 3:23:39.8 องศา
 แทนเอียงกับระนาบโคจร = 0 องศา
 มวล = 4.870×10^{27} กรัม หรือ 0.815 เท่าของโลก
 เส้นผ่านศูนย์กลาง = 12,104 กิโลเมตร
 ความเร็วหลุดพ้น = 10.36 กิโลเมตรต่อวินาที

แรงโน้มถ่วง **0.903** เท่าของโลก
 ความหนาแน่นเมื่อเทียบกับน้ำ **1 : 5.25**
 ความสว่างสูงสุด **-4.4**
 ระยะห่างจากดวงอาทิตย์: 107-108 ล้านกิโลเมตร

โครงสร้างภายใน: Core, Mantle, Crust
 เปรียบเทียบกับโลก: SUN, EARTH

ผู้จัดทำ :

กาแล็กซี Galaxy

Spiral Galaxies กาแล็กซีรูปเกลียว หรือกาแล็กซีแบบกังหัน

กาแล็กซีชนิดนี้จะมีรูปร่างลักษณะแบนมีศูนย์กลางที่ชัดเจนมีดาวฤกษ์จำนวนมาก ซึ่งดาวฤกษ์จะเคลื่อนที่คล้ายกันที่กำลึงแบบ กาวไม่เดินไปด้วยมวล ซึ่งดาวฤกษ์จะเคลื่อนที่ไปพร้อมกันจากจุดจำนวนมาก ซึ่งเพียงเพื่อคือการเคลื่อนที่เป็นวงกลมไม่ได้หมายความว่ามีความเร็วต่างกันมากนักจะพบมากบริเวณ แถบของกาแล็กซีแบบกังหัน ส่วนกลุ่มดาวที่กั้นกัน มักมีกระจุกดาวเป็นทรงกลมอยู่ในบริเวณกระเปาะของกาแล็กซี การเคลื่อนที่จึงแตกต่างกันตั้งแต่ใจกลางถึงจุดห่างไกลเป็นกาแล็กซีแบบนี้

Barred Spiral Galaxies กาแล็กซีคานรูปเกลียว

มีลักษณะคล้ายกาแล็กซีแบบกังหันแต่ตรงกลางเป็นกระเปาะกลมมีแขนที่ยื่นออกมา ในแนววงแหวนด้านกาแล็กซีซึ่งคล้ายกับคาน โดยแขนแนววงแหวนดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของวงแหวนที่ตรงกลางภายใน Barred Spiral Galaxies เอง

Elliptical Galaxies กาแล็กซีรูปกลมรี

กาแล็กซีในแบบนี้มักจะมีรูปร่างกลมและรี กาแล็กซีแบบนี้ มักจะประกอบด้วยดาวที่มีอายุมาก บางดวงใกล้ถึงดับ ศูนย์กลางของกาแล็กซีจะเคลื่อนที่ช้าๆ แถบจะสังเกตไม่ออกว่ามีการเคลื่อนที่อยู่ โดยรูปร่างของมันมี ตั้งแต่กลมไปจนถึงรี เมื่อดาวฤกษ์เคลื่อนที่เข้ามารวมกันจะเกิดเป็นกาแล็กซีที่หนาแน่นขึ้น โดยรูปร่างจะมีคานสัมพันธ์กับกาแล็กซีของเมฆกาแล็กซี ซึ่งจะมีรูปร่างค่อนข้างกลม แต่หากคานเร็วก็จะมีรูปร่างค่อนข้างรี

Irregular Galaxy กาแล็กซีไม่มีรูปแบบ

ที่ไม่มีรูปร่างแน่นอนเลย เช่น เมฆแก๊สอันใหญ่ เมฆแก๊สอันเล็ก จึงเป็นกาแล็กซีที่รูปร่างของมันไม่แน่นอน

Lenticular Galaxies กาแล็กซีคล้ายเลนส์

มีลักษณะคล้ายกาแล็กซีแบบกังหันแต่ไม่มีลักษณะของดาวฤกษ์ที่แบบตรงแบบ กาแล็กซีชนิดนี้ มักถูกอธิบายไว้ว่ากาแล็กซีรูปคานจะมีส่วนใหญ่ในกาแล็กซีนี้เป็นดาวฤกษ์ที่ที่มีการพัฒนาแล้ว จะมีดาวฤกษ์ใหม่ในกาแล็กซีนี้เป็นจำนวนน้อย ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบนคล้ายเลนส์

ภาพ 15 ภาพสื่ออินโฟกราฟิก รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ



ประวัติผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยพระนคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อสกุล	จักรภัทร เครือพัก
วัน เดือน ปี เกิด	6 เมษายน 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	269/85 ถนนบรมไตรโลกนารถ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2557	บธ.ด. (สาขาการท่องเที่ยว) มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.
พ.ศ.2561	กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร

