

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม
 - 1.1 ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติม
 - 1.2 ความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติม
 - 1.3 จุดมุ่งหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติม
 - 1.4 ประเภทของหนังสือสำหรับเด็ก
 - 1.5 ลักษณะของหนังสือที่เด็กชอบ
 - 1.6 ประโยชน์ของหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก
 - 1.7 ความเข้าใจในการอ่านของเด็ก
 - 1.8 การจัดทำหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก
 - 1.9 ขั้นตอนของการจัดทำหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก
 - 1.10 การประเมินคุณค่าหนังสือสำหรับเด็ก
2. เอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

หนังสืออ่านเพิ่มเติม หรือ Supplementary Reader เป็นหนังสือสำหรับเด็กประเภทหนึ่งที่ได้แบ่งแยกตามลักษณะการใช้ของหนังสือสำหรับเด็ก ในความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมายด้วยกัน ดังนี้

บันลือ พดกษะวัน (2533, หน้า 56) กล่าวว่า เป็นวัสดุการอ่านประเภทหนังสือที่ไม่ใช่แบบเรียน ซึ่งเด็กเองอ่านได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน เด็กผู้เรียนอาจใช้หนังสืออ่านประกอบในหลายลักษณะด้วยกัน เช่น อ่านเพื่อค้นหาคำตอบ อ่านเพื่อขยายประสบการณ์ให้ลึกซึ้งเฉพาะเรื่อง อ่านเพื่อความเพลิดเพลินเพื่อใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ซึ่งอาจสร้างความสนใจในการอ่านได้ดีอีกด้วย

บึงอร พรหมสุขศรี (2535 อ้างถึงใน กฤตติกา สุขกิจ, 2547, หน้า 24) คือ หนังสือที่นักเรียนอ่านแล้วได้ความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งลึกซึ้งและกว้างขวางยิ่งขึ้น เป็นการเสริมเนื้อหาที่มีอยู่ในหนังสือเรียน หนังสือเหล่านี้อาจเขียนตามหลักสูตร หนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง อาจใช้ได้กับหลายชั้นและหลายกลุ่มประสบการณ์

วิริยะ สิริสิงห (2537, หน้า 117) ได้กล่าวถึงหนังสืออ่านประกอบ ว่าเป็นหนังสือที่ใช้อ่านประกอบแบบเรียน เพื่อให้เข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ดีขึ้น หนังสืออ่านประกอบมีทั้งที่เขียนเป็นนิทานสารบันเทิง

ถวัลย์ มาศจรัส (2520, หน้า 132) กล่าวว่า เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาสาระอิงหลักสูตร เป็นการนำเนื้อหาในหลักสูตรมาเขียนในลักษณะต่าง ๆ อาจเขียนในรูปของร้อยแก้วหรือร้อยกรองก็ได้ เพื่อให้เด็กอ่านเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามเหมาะสมของวัยและความสามารถในการอ่านของแต่ละบุคคล

จินตนา ใบกาชฎี (2542, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติมหรือหนังสืออ่านประกอบไว้ คือหนังสือที่มีสาระอิงหลักสูตรสำหรับให้นักเรียนอ่าน เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามความเหมาะสมของวัย และความสามารถในการอ่านของแต่ละบุคคล

นพกาญจน์ เจษฎาพิฑูร (2545, หน้า 9) ได้กล่าวสรุปว่า หมายถึง หนังสือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้เด็กได้ขยายประสบการณ์เพิ่มเติมความรู้ ตามความเหมาะสมของวัยและความสามารถในการอ่านของเด็ก โดยอ้างอิงจากเนื้อหาสาระในหลักสูตรและจัดทำเรียบเรียงให้มีความสนุกสนานและเร้าใจเด็กมากยิ่งขึ้น

ความหมายโดยสรุป หนังสืออ่านเพิ่มเติม หมายถึง หนังสือที่จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มเติมประสบการณ์ความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามความเหมาะสมของเด็กแต่ละระดับ ซึ่งเด็กสามารถอ่านได้ทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียน มีเนื้อหาตามกลุ่มสาระตามหลักสูตรสำหรับนักเรียนในแต่ละระดับช่วงชั้น และเรียบเรียงให้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งอาจสร้างความสนใจในการอ่านที่ดีให้กับเด็กได้

ความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ศูนย์พัฒนาหนังสือ (กรมวิชาการ, 2534) ได้กล่าวถึงประโยชน์สำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ส่งเสริมความรู้ เนื่องจากหนังสืออ่านเพิ่มเติมและหนังสืออ้างอิงควรมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะ ความคิดรวบยอด หลักการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านในการดำเนินชีวิต การศึกษาหาความรู้ รวมทั้งก่อให้เกิดความเจริญอกงามและพัฒนาการในด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมสติปัญญา กล่าวคือ เปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้พัฒนาทักษะในการสังเกต ตีความ เปรียบเทียบ ใช้เหตุและผล จำแนกแจกแจง วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า ตลอดจนสามารถ นำความรู้และทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

3. ส่งเสริมเจตคติที่เหมาะสมในการนำความรู้นั้นไปใช้ตามแนวทางที่พึงประสงค์เป็น ประโยชน์แก่ตน และแก่ส่วนรวม

4. ส่งเสริมความเข้าใจ กล่าวคือ ใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสมแก่ความรู้และประสบการณ์ ทางด้านการใช้ภาษาของผู้อ่าน เสนอเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนของความรู้ (Content Structure) และ ตามพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้อ่าน ให้ตัวอย่างที่เหมาะสมตลอดจนใช้เทคนิควิธีหรือเครื่อง ส่งเสริม ความเข้าใจอื่น ๆ (Organization Aids)

5. ส่งเสริมการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง

จุดมุ่งหมายของหนังสืออ่านเพิ่มเติม

จินตนา ใบกาชุย (2542, หน้า 8-9) ได้ให้แนวความคิดของหนังสืออ่านเพิ่มเติมว่าเป็น หนังสือสำหรับเด็กประเภทหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. ช่วยให้เด็กได้รับความบันเทิง สนุกสนานเพลิดเพลิน สนองความต้องการของวัยเด็ก เช่น การ์ตูน เด็กเล็กจะชื่นชอบการ์ตูนมาก โดยเฉพาะการ์ตูนตลก และการ์ตูนนิทาน

2. ช่วยสร้างความคิดคำนึง และความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก

3. ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ด้านภาษาของเด็กให้เจริญงอกงามเด็กยิ่งอ่านมากยิ่งมีความแตก ฉานให้ด้านภาษา โดยเฉพาะในเรื่องคำ ประโยค และข้อความเป็นอย่างมาก หนังสือบางเล่มที่ใช้ ภาษาไพเราะสละสลวย จัดเป็นสื่อการเรียนรู้ของเด็กได้ดีทีเดียว โดยเฉพาะหนังสือประเภทกวี คำ ประพันธ์ ร้อยกรอง หรือคำคล้องจองประเภทง่าย ๆ เด็กจดจำคำและเรื่องราวได้ง่าย

4. ช่วยปลูกฝังคุณธรรม เจตคติ และแบบอย่างอันน่าพึงปรารถนาให้บังเกิดแก่เด็ก คุณธรรมที่แทรกแอบแฝงอยู่ในเนื้อหาเรื่องราวที่สนุกสนาน มีส่วนปลูกฝังเสริมนิสัยที่ดีให้ บังเกิดแก่เด็กผู้อ่าน

5. ช่วยให้เด็กรู้จักการอ่านหนังสือ อ่านหนังสือเป็น อ่านหนังสือเก่ง และเกิดนิสัยรักการ อ่านให้อยู่ตลอดชีวิต ซึ่งอ่านวยประโยชน์ต่อเด็กมาก ในแง่ที่รู้จักใช้การอ่านเป็นเครื่องมือแสวงหา ความรู้

6. ช่วยทดแทนความรู้สึกที่เด็กขาดหายไป เช่น ขาดความรัก รู้สึกว่าเหงา มีปมด้อย หนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้ จะช่วยปลอบประโลมจิตใจของเด็ก และเป็นเพื่อนกับเด็กได้ ดีทีเดียว

7. ช่วยให้เด็กได้มีหนังสือที่มีสาระเหมาะสมกับวัย เป็นการป้องกันไม่ให้เด็กหันไปอ่านและสนใจเรื่องของผู้ใหญ่เร็วกว่าวัย อันจะเป็นสิ่งชักนำให้เด็กประพฤตินในสิ่งที่ไม่สมควร

จินตนา ไบกาซุย์ (ม.ป.ป., หน้า 134) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นหนังสือที่บรรจุความรู้ ซึ่งอาจจะเป็นความรู้ส่วนใดส่วนหนึ่งจากหลักสูตร หรือความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นประโยชน์เสริมประสบการณ์ให้แก่ผู้อ่าน ซึ่งเป็นนักเรียนวัยต่าง ๆ มีลักษณะแนวทางการเขียนทั้งในแง่ให้สาระประโยชน์โดยตรงในลักษณะการเขียนแบบสารคดี (Non Fiction) และให้ความสนุกในลักษณะการเขียนแบบบันเทิงคดี (Fiction) ปะปนอยู่ด้วย แต่เน้นหนักไปในแง่ให้สาระประโยชน์มากกว่าความบันเทิง การเน้นหนักในแง่ให้สาระประโยชน์ความรู้ จะเป็นจุดประสงค์สำคัญของการเขียนหนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยเฉพาะนิยมเขียนให้อ่านเพิ่มเติม หรืออ่านประกอบวิชาใดวิชาหนึ่ง

วิริยะ สิริสิงห (2537, หน้า 23) กล่าวถึงลักษณะของหนังสือที่เด็กชอบไว้ว่า เด็กชอบดูภาพมากกว่าอ่านเรื่อง เมื่อเด็กเปิดหนังสือ ภาพจะเป็นสิ่งแรกที่เด็กดูและจะดูทุกอย่างในภาพอย่างละเอียดละออ เด็กที่อ่านหนังสือออกหรือยังอ่านหนังสือไม่ได้ ไม่ใช่สิ่งสำคัญเลยเพราะเด็กอ่านเรื่องจากภาพ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งประเด็นไปที่หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีภาพประกอบสำหรับผู้อ่านในวัยเด็ก โดยได้ศึกษาการจัดทำหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก เพื่อนำมาพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม

ประเภทของหนังสือสำหรับเด็ก

วิริยะ สิริสิงห (2524, หน้า 9-10) กล่าวว่า การแบ่งประเภทหนังสือสำหรับเด็ก แบ่งกันหลายระดับตามเกณฑ์ต่างกันไป เช่น แบ่งตามเกณฑ์อายุบ้าง แบ่งตามเกณฑ์ชั้นเรียนบ้าง และบางครั้งก็แบ่งตามลักษณะเรื่อง

หนังสือสำหรับเด็กเมื่อแบ่งตามเกณฑ์อายุ จะแบ่งได้ 5 ระดับ ดังนี้

1. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 0 – 3 ปี
2. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 3 – 6 ปี
3. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 6 – 11 ปี
4. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 11 – 14 ปี
5. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 14 – 18 ปี

หนังสือสำหรับเด็กแบ่งตามระดับชั้นเรียน แบ่งได้ 3 ระดับ คือ

1. วัยเด็กเล็ก สำหรับเด็กอายุ 3 – 6 ปี
2. วัยเด็กประถมศึกษา สำหรับเด็กอายุ 7 – 12 ปี

3. วัยเด็กมัธยมศึกษา สำหรับเด็กอายุ 13 – 18 ปี

แบ่งตามลักษณะของเรื่อง ก็จะแบ่งได้ 3 ประเภท เช่นกันคือ

1. นวนิยาย (Fiction) ให้ความเพลิดเพลินเป็นสำคัญ การบรรยายเรื่องเขียนเป็นร้อยแก้ว หนังสือสำหรับเด็กที่เสนอในรูปของนวนิยายนี้มีอยู่ 2 แบบ

1.1 เสนอเป็นเรื่องราว (Story) ได้แก่ การเล่าเรื่อง เล่านิทาน มีการบรรยายให้ผู้อ่านเห็นภาพพจน์

1.2 เสนอเป็นบทละคร (Play) สำหรับใช้แสดงบนเวที ให้ฉาก บทเจรจา และท่าทางของผู้แสดงเป็นการสื่อความเข้าใจ

2. สารคดี (Non Fiction) ให้ความรู้และข้อเท็จจริงเป็นสำคัญ หนังสือสารคดีเหมาะกับเด็กทุกวัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เขียนว่าจะสามารถเขียนสารคดีให้เหมาะกับเด็กในวัยใด

3. ร้อยกรอง (Verse) เป็นการเสนอเรื่องราวไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของนวนิยายหรือสารคดี ให้เป็นคำคล้องจองตามประเภทฉันทลักษณ์ต่าง ๆ มี 2 ประเภท คือ

3.1 บทร้อยกรองสำหรับเด็ก (Nursery Rhymes)

3.2 บทร้อยกรองสำหรับวัยรุ่น (Poetry for Young Reader)

ลักษณะของหนังสือที่เด็กชอบ

จินตนา ไบกาซูยี (2542, หน้า 10-17) ได้กล่าวถึงลักษณะของหนังสือสำหรับเด็กหนังสือสำหรับเด็กโดยทั่วไปมีลักษณะดังนี้

1. เนื้อหามีวัตถุประสงค์และแก่นเรื่องบ่งบอกชัดเจน ควรมีวัตถุประสงค์หรือแก่นเรื่องหรือแนวคิดที่ชัดเจนแต่เพียงเรื่องเดียว ไม่ควรมีหลายเรื่อง เพราะจะทำให้ผู้อ่านในวัยนี้สับสนได้ง่าย

2. เนื้อหาต้องมีความยากง่ายเหมาะสมวัย การเลือกเนื้อหาต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถในการอ่าน และความสนใจในการอ่านของผู้อ่านตามระดับวัย เช่น หนังสือสำหรับเด็กเล็กและวัยประถมศึกษาตอนต้น ๆ เนื้อหาควรสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่มีบทบรรยายมากนัก มีเรื่องราวแสดงความเคลื่อนไหวของตัวละคร มีการดำเนินเรื่องของตัวละครอย่างรวดเร็ว ใช้ตัวอักษรที่เหมาะสม ไม่มีตัวละครมาก มีบทสนทนาพอสมควร

3. แนวการเขียนเนื้อหาหรือการเสนอเนื้อหา รูปแบบในการเสนอเนื้อหาหรือแนวทางเขียนมีหลายประเภท มีทั้งนิยาย นิทาน นิทานพื้นบ้าน เรื่องสั้น สารคดี บทความ บทละคร จดหมาย บันทึกเรื่อง ความเรียง ฯลฯ รวมทั้งบทร้อยกรองทุกรูปแบบ หรือคำคล้องจองที่ต้องมีเนื้อเรื่องหรือโครงเรื่องอยู่ด้วยแนวการเขียนนี้ควรเลือกให้เหมาะสมกับประเภทของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของหนังสือ เมื่อเลือกใช้ประเภทใด จะต้องใช้อย่างถูกต้องตามรูปแบบ

4. ภาพประกอบเป็นส่วนสำคัญของหนังสือสำหรับเด็ก หนังสือสำหรับเด็กจะต้องมีภาพประกอบเสมอ บางเล่มมีภาพน้อย บางเล่มมีภาพมากจนจัดเป็นประเภทหนังสือภาพ (Picture Book) ได้ สัดส่วนของภาพกับเนื้อเรื่อง ขึ้นอยู่กับวัยของเด็กผู้อ่านเด็กอายุน้อยภาพต้องมีมาก เด็กอายุมากภาพมีน้อยลงได้ ประเภทของภาพควรมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของหนังสือประเภทนั้น ๆ

5. ภาษาและสำนวนภาษาที่ใช้ในหนังสือสำหรับเด็ก หนังสือเด็กต้องใช้ “คำง่าย” ที่ไม่ต้องแปลซ้ำอีกครึ่งหนึ่งหลีกเลี่ยงคำศัพท์ยาก ๆ หรือคำศัพท์ทางวิชาการต่าง ๆ ใช้ประโยคสั้น ๆ หนังสือสำหรับเด็กเล็กใช้คำและประโยคซ้ำ ๆ กัน กันให้มาก เพื่อช่วยในการเรียนรู้ด้านภาษาด้วยการอ่านหลาย ๆ ครั้ง ผู้อ่านสามารถจดจำได้เอง

6. ขนาดตัวอักษรและการเลือกใช้ตัวอักษร การเลือกชนิดของตัวอักษร ไม่ควรใช้ตัวอักษรประดิษฐ์บรรจง ให้ใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายและชัดเจน การเลือกขนาดตัวอักษรขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อหาของเรื่อง หรือความยาวของเรื่องรูปเล่มหนังสือ และวัยของผู้อ่าน

7. รูปเล่มหนังสือ หนังสือสำหรับเด็กควรมีขนาดกะทัดรัด ไม่ใหญ่กว้างหรือยาว หรือเล็กเกินไป เพราะเด็กจะถือหนังสืออ่านไม่สะดวก อีกทั้งกลัมน้ำหนักและนิ้วมือยังไม่แข็งแรงพอจะรับของเล็กหรือของใหญ่มากเกินไป

วิริยะ สิริสิงห (2537, หน้า 23-37) ได้พิจารณาหนังสือที่เด็กชอบที่ส่วนจะสามารถจะพบได้ว่า

1. ชื่อเรื่อง หนังสือที่เด็กชื่นชอบเป็นส่วนมากนั้น ชื่อเรื่องส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์และในชื่อเรื่องจะมีคำว่าลูก คำว่าพิเศษ มหัศจรรย์ ฯลฯ รวมอยู่ด้วย เช่น กระต่ายน้อยกับหินวิเศษ ลูกหมีเป็นหัด ลูกไก่แสนสวย ลูกม้าข้ามลำธาร แปรงวิเศษ ลูกไก่แสนกล ฯลฯ

2. ปก เด็กชอบหนังสือปกสวยสด และชอบปกมัน ๆ (เคลือบน้ำยาเงา) มากกว่าปกหนังสือที่พิมพ์สีเดียว หรือพิมพ์หลายสีแต่ไม่เคลือบเงา

3. ราคา ราคาหนังสือสำหรับเด็กไม่ใช่ปัญหาของเด็ก แต่เป็นปัญหาของผู้ซื้อ (ผู้ปกครอง) เด็กชอบหนังสือทุกราคา แต่ผู้ใหญ่จะชอบราคาเล่มละ 10-20 บาท มากกว่าราคาที่แพงกว่านี้

4. ชื่อผู้แต่ง ไม่มีความหมายสำหรับเด็กเล็ก แต่ในเด็กที่โตขึ้น ชื่อผู้แต่งก็จะมี ความหมายบ้างแต่ก็ยังไม่สำคัญเท่าส่วนประกอบอื่น ๆ ในหนังสือนั้น ๆ

5. ภาพประกอบ เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีหนังสือสำหรับเด็ก เด็กจะชอบหรือไม่ชอบเรื่องนั้นเรื่องนี้ ก็เนื่องมาจากรูปประกอบเป็นปัจจัยสำคัญอันดับหนึ่ง เด็กจะชอบภาพสีมากกว่าภาพดำขาว ชอบภาพสวยงามที่ดูเหมือนมีชีวิตจริง ๆ แต่ไม่ใช่ภาพสมจริง ภาพประกอบในเรื่องไม่ว่าจะเป็นคนหรือสัตว์ ต้องให้ปฏิบัติหรือทำอะไร ๆ ได้เหมือนอย่างเด็กคนหนึ่ง เช่น กระต่ายนั่งกางเกง

แมวพูดคุยได้ ซึ่งภาพเหล่านี้ผู้ใหญ่เห็นแล้วอาจจะนึกว่าผิดธรรมชาติ เป็นเรื่องไร้สาระ แต่ในความรู้สึกของเด็ก สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องสามัญ

5.1 เด็กชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน อายุมากขึ้นจึงจะชอบภาพซับซ้อนขึ้น

5.2 เด็กชอบภาพที่แสดงการกระทำและการผจญภัย

5.3 เด็กชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ

5.4 เด็กอายุ 8 ขวบ สนใจการ์ตูนประกอบวรรณคดีหรือนิทานมากที่สุดอายุ 9 ขวบ

และ 10 ขวบ ชอบการ์ตูนตลกซ้ำกันมากที่สุด

5.5 เด็กชอบเรื่องที่มีภาพประกอบมาก มากกว่าเรื่องที่มีภาพประกอบน้อย ภาพใหญ่ เด็กจะชอบมากกว่าภาพเล็ก ชอบภาพตรงกับข้อความมากกว่าภาพที่ไม่ตรงกับข้อความ

5.6 ภาพสีน้ำช่วยให้เกิดจินตนาการ ได้มากกว่าภาพที่ใช้สีชนิดอื่น

5.7 เด็กชายและเด็กหญิง อ่านหนังสือเก่งหรือไม่เก่ง ชอบภาพลักษณะเดียวกัน

5.8 เด็กสนใจภาพที่อยู่ข้างขวามากกว่าภาพข้างซ้าย

จากผลการวิจัยลักษณะภาพต่าง ๆ เหล่านี้ หน้าทีมนักออกแบบจะได้นำมาพิจารณา เช่น ควรจะมีรายละเอียดของภาพมากหรือน้อย ควรจะเป็นภาพธรรมชาติหรือแสดงให้เห็นตัวละครในภาพกำลังทำอะไร ควรจะใช้สีหรือไม่ ควรจะใช้การ์ตูนกับเรื่องอย่างไร ควรจะมีภาพมากหรือน้อย ภาพควรจะมีหน้าไหน เป็นต้น

6. ภาษาและตัวอักษร เด็กชอบอ่านหนังสือที่ใช้ภาษาง่ายๆ ชอบคำซ้ำบ่อยๆ มีคำคล้องจอง มีจังหวะในการเล่นคำ ชอบเรื่องที่มีตัวหนังสือไม่มาก ชอบเรื่องที่ใช้ตัวอักษรแบบธรรมดา มีหัว ไม่ชอบตัวอักษรประดิษฐ์ภาษาดังกล่าวนี้จะทำให้เด็กเพลิดเพลินและอ่านเรื่องได้อย่างสนุก เช่น เรื่อง ขนมน้ำแข็ง คุณกลม ๆ เล็ก ๆ Millions of Cats

6.1 ขนาด โดยหลักการทางจิตวิทยาพัฒนาการของเด็ก การรับทางสายตาของเด็กนั้น จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบอย่างหยาบ ๆ หรือในรวม ๆ ไม่สนใจรายละเอียด ลักษณะเช่นนี้ สะท้อนให้เห็นถึงเรื่องตัวหนังสือจะต้องใช้ขนาดโตในเด็กเล็ก ๆ ขนาดตัวอักษรนี้จะค่อยค่อย ลดลงตามลำดับวัยที่เจริญเติบโตขึ้นหรือโดยกลับกัน ยิ่งเด็กอายุน้อยลง ขนาดของตัวอักษรก็จะโตขึ้นเป็นปกติกลับกัน

6.2 สีของตัวอักษร หนังสือส่วนมาก พิมพ์สีดำนบนพื้นกระดาษขาว เพราะต้นทุนในการพิมพ์บนกระดาษขาวต่ำกว่าพิมพ์ลงบนกระดาษสี และมีสีคำก็ราคาถูกลงกว่าพิมพ์สีอื่น ๆ ใดๆก็ดี สิ่งสำคัญที่จะต้องคิดถึงก่อนอื่นก็คือ การตัดกันของตัวอักษรกับพื้นที่พิมพ์ ถ้ายิ่งตัดกันมากย่อมทำให้เห็นและอ่านชัดเจนมากขึ้นเท่านั้น

7. เนื้อเรื่อง เด็กชอบเรื่องสนุก ขบขัน นำหัวเราะแต่ไม่ใช่เรื่องหยาบคาย ชอบนิทาน เรื่องที่มีเจ้าหญิง เจ้าชาย พ่อมด แม่มด เทวดา นางฟ้า เรื่องไม่ยาวเกินไป เด็กชอบเรื่องที่มีตัวเอก เป็นสิ่งมีชีวิตเดินวิ่งได้เช่น สัตว์ มากกว่าเรื่องที่ตัวเอกเป็นสิ่งมีชีวิตเหมือนกันแต่เดินวิ่งไม่ได้ เช่น ดันไม้ อย่างไรก็ตามเรื่องที่เด็กชอบนั้นจะมีลักษณะดังนี้

7.1 เรื่องที่สิ่งเล็กแสดงความสามารถชนะสิ่งใหญ่ เช่น ลูกไก่แสนชน ตะเพียนคำ หนูกับราชสีห์ เจ้าหญิงหัวแม่มือ ฯลฯ

7.2 เรื่องที่แสดงความเจ้าเล่ห์เพทุบาย กลั่นแกล้งแล้วแพ้ภัยตัวเอง เช่น เรื่องหนูน้อย หมวกแดง หมาป่ากับลูกแพะ ฯลฯ

7.3 เรื่องเกี่ยวกับความน่ารักของสิ่งที่เด็กรู้จักเช่นสัตว์ต่างๆ ได้แก่ เรื่องลูกหมีเป็น หวัด ลูกหมีปวดฟัน ลูกหมีปวดท้อง ลูกเป็ดขี้เหร่ ฯลฯ

7.4 เรื่องตำนาน เช่น ทำไมน้ำทะเลจึงเค็ม ฯลฯ

7.5 เรื่องคำทาย เช่น 200 ปริศนาคำทายอะไรเอ่ย 200 คำทายอะไรเอ่ย ปัญหาหน้า ลงน 110 ปัญหาเขาวัว ฯลฯ

7.6 เรื่องจินตนาการสนุกสนานเหลือเชื่อ เช่น กระต่ายน้อยกับหินวิเศษ จระเข้ ท้องผูก ตะเกียงพระจันทร์ ฯลฯ

7.7 เรื่องเป็นชุด เช่น นิทานอีสป ชุดลูกหมีปวดท้อง ปวดฟัน เป็นหวัด ฯลฯ

7.8 เรื่องที่ใช้เขาวัว ความเฉลียวฉลาดในการแก้ปัญหา เช่น เรื่องศรีธนชัย หมาป่า แสนฉลาด ฯลฯ

7.9 เรื่องที่เสริมสร้างลักษณะนิสัย เช่น เรื่องลูกไก่แสนสวย ป่อมเจอพ่อมด ฯลฯ

7.10 เรื่องลึกลับแต่ต้องไม่ซับซ้อนมากนัก เช่น เรื่อง ยักษ์ใจดี ฯลฯ

7.11 หนังสือการ์ตูน

ปิยบุษ คนฉลาด (2531, หน้า 6-10) ได้กล่าวถึงลักษณะของหนังสือที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. คุณภาพของการพิมพ์ ตัวอักษรต้องชัดเจน ภาพประกอบชัด สีสดงดงามดึงดูดใจ ตั้งแต่ปกหน้าจนถึงหน้าสุดท้าย
2. การจัดหน้าและรูปเล่ม ต้องมีหลักจิตวิทยาในการจัดหน้าได้อย่างพอเหมาะ โปร่งตา ไม่แน่นหรือห่างเกินไป ต้องระมัดระวังการใช้ตัวอักษร เลือกให้เหมาะกับเรื่อง และวัยของเด็ก
3. คุณภาพทางศิลปะ การเขียนภาพประกอบ ควรเขียนให้อารมณ์แก่ผู้อ่านจริง ๆ ต้องเขียนภาพประกอบอย่างประณีตหนังสือเด็กดีต้องสดใส เข้ม
4. คุณภาพในการเขียนเรื่อง

4.1 สามารถบรรยายอารมณ์ของเด็กได้ดี ผู้กรรเรื่องได้สนุกสนาน ใช้ถ้อยคำสละสลวย อ่านเข้าใจง่าย ตรงความสนใจของเด็กแต่ละวัย อ่านสนุกให้ความเพลิดเพลินอารมณ์ ส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ความเชื่อมั่น มั่นคงและมั่นใจ สนองอารมณ์ที่ปรารถนา

4.2 โครงเรื่อง การเขียนโครงเรื่องต้องไม่ซับซ้อน Them หรือแนวคิดเอกที่เด่น ซึ่งเด็กจะสามารถจับได้โดยง่ายเรื่องสั้น ไม่ยาวเยิ่นเย้อ ตัวละครอยู่ในวัยใกล้เคียงกับผู้อ่าน

4.3 สำนวนภาษา สำนวนภาษาที่ใช้เขียนควรเป็นภาษาที่ง่าย ชัดเจน เป็นคำธรรมดาที่เด็กจะสามารถเข้าใจได้ทันที โดยไม่ต้องคิดหาคำแปล

4.4 ภาพประกอบ ผู้วาดต้องใช้ความรู้ด้านจิตวิทยา ต้องรู้ใจเด็กว่าต้องการอะไร ชอบภาพลักษณะใด สีสน้อย่างไร

4.5 รูปเล่ม ขนาดของหนังสือควรเหมาะสมกับวัยของเด็ก มุมมองของหนังสือ ควรเป็นมุมป้าน ขอบไม่คม การจัดหน้าหนังสือควรมีช่องว่างให้เด็กได้พักสายตาบ้าง

ประโยชน์ของหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก

วิริยะ สิริสิงห (2524, หน้า 23) กล่าวว่า หนังสือที่จัดทำเพื่อเด็ก ผู้เขียนจะเขียนจากใจ ปลุกฝังคุณธรรม สอดแทรกเนื้อหาสาระไว้ในเรื่อง หนังสือย่อมมีคุณค่าแก่เด็กหลายประการ คือ

1. ให้เด็กได้แก้ปัญหาเมื่อนำตนเข้าไปเป็นละครในเรื่อง
2. ให้เด็กได้ทราบถึงความเป็นจริงในโลกรอบ ๆ ตัวเด็ก
3. ให้เด็กได้มีประสบการณ์กว้างขวางและเจริญขึ้นในการค้นหาความหมายต่าง ๆ ของชีวิต
4. เปิดโอกาสให้เด็กได้หัวเราะร่วมกัน
5. ช่วยให้เด็กได้ตัดสินใจว่าอะไรเป็นสิ่งที่สังคมของเขายอมรับ

หนังสือเล่มหนึ่งจึงให้คุณค่าแก่เด็กมากกว่าผู้ใหญ่คิด

เกริก ยุ้นพันธ์ (2543, หน้า 25) ได้กล่าวถึง ภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กที่ใช้ประกอบหนังสือประเภทบันเทิงคดีและสารคดี มีหน้าที่ และบทบาทดังต่อไปนี้

1. เพื่ออธิบาย และเสริมเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กให้สนใจในหนังสือ
3. สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหนังสือโดยเฉพาะตรงตามจุดมุ่งหมายของผู้จัดทำ
4. เพื่อจุดประกาย และสร้างจินตนาการสำหรับเด็ก
5. ส่งเสริมให้เด็กเกิดความรู้สึก และรักความสวยงาม

จินตนา ใบกาซูยี (2534, หน้า 76-79) กล่าวว่า หนังสือภาพการ์ตูนสามารถใช้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้ดังนี้

1. ใช้เป็นหนังสือเสริมประสบการณ์ เพื่อสร้างเสริมนิสัยรักการอ่าน หนังสือการ์ตูนมีเนื้อหามุ่งเน้นบันเทิงคดี โดยแทรกคติเตือนใจนั้น มีส่วนเร้าความสนใจในการอ่านหนังสือของเด็กอย่างมาก เมื่อเด็กสนใจอยากอ่านก็เกิดทักษะในการอ่าน เกิดความชำนาญในการอ่าน ทักษะความเข้าใจในการอ่าน ทั้งอ่านในใจและเก็บใจความสำคัญ รวมทั้งการอ่านอย่างพินิจพิจารณา ได้รับการกระตุ้นจนเกิดความชำนาญ เมื่ออ่านเก่ง อ่านคล่องก็เกิดนิสัยรักการอ่านตามมา

2. ใช้เป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมหรือประกอบการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ หนังสือการ์ตูนได้รับการเลื่อนสถานะ จากหนังสือเพื่อความบันเทิงการเป็นหนังสือที่เป็นสื่อให้ความรู้โดยตรง นั่นคือ หนังสือภาพการ์ตูนสามารถให้ความรู้วิชาต่าง ๆ ได้

3. ใช้เป็นหนังสือเรียนในแต่ละวิชา แต่วิธีนี้ยังไม่ได้รับการตอบสนองในทางปฏิบัติอย่างจริงจัง มีเพียงบางวิชา เช่น หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้มีการนำรูปแบบหนังสือภาพการ์ตูนมาใช้ในบางหน่วย เช่น หน่วยประชาธิปไตย เป็นต้น

ความเข้าใจในการอ่านของเด็ก

จินตนา ไบกาชุย (2542, หน้า 20-28) ได้ศึกษาถึงจิตวิทยาในการอ่านของเด็ก หรือความสนใจในการอ่านของเด็กวันต่าง ๆ เป็นสิ่งจำเป็นในการเขียนเรื่องให้เด็กอ่าน ผู้จัดทำหนังสือ ต้องรู้ความต้องการอ่านของเด็กในแต่ละวัย ความสามารถในการอ่านหนังสือของเด็กตามวัย และการใช้ภาษาของเด็ก ตลอดจนความสั้นยาวของเรื่อง การดำเนินเรื่องที่ง่ายหรือซับซ้อน เพื่อจะผลิตหนังสือได้ตอบสนองความต้องการของผู้อ่าน ความสนใจในการอ่านของเด็กมีดังนี้

1. เด็กวัยเริ่มเรียน (2-5 ขวบ) เด็กวัยนี้ยังอ่านหนังสือไม่ออกดี แต่ดูภาพและฟังเรื่องราวได้มีความสนใจในตัวเองและเด็กในวัยเดียวกัน ชอบพูดคำคล้องจองความสามารถในการอ่านจะเริ่มอ่านเป็นคำ และเริ่มจำคำใหม่ ชอบดูสติ๊กเกอร์สีสันสด ๆ ชอบสัตว์ รู้จักภาษาสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์ที่ตนเองเลี้ยง ชอบดูรูปและฟังเรื่องที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมของตนเอง เช่น เด็กอยู่ใกล้แม่น้ำชอบดูภาพเรือ เด็กชนบทชอบดูภาพวัว เกวียน เป็นต้น เด็กวัยนี้ชอบบทกล่อมเด็ก ปริศนาคำกลอน และเรื่องที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสัตว์ที่พูดได้ คิดและทำเหมือนมนุษย์ การผจญภัยของสัตว์ต่าง ๆ การดำเนินชีวิตของครอบครัว เป็นต้น

2. เด็กวัยประถมศึกษา อาจแบ่งย่อยออกเป็นวัยต่าง ๆ ได้ ดังนี้

2.1 วัย 6-7 ขวบ เด็กวัยนี้อ่านหนังสือได้บ้างแล้ว แต่ยังไม่คล่องแคล่ว เริ่มมีความคิดคำนึงมากขึ้น มีจินตนาการมากขึ้น ชอบเรื่องเทวดา นางฟ้า นิยายต่าง ๆ ที่มีตัวละครดี และตัวละครร้าย อยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับธรรมชาติของคน นก สัตว์ และต้นไม้ สนใจเรื่องเกี่ยวกับชีวิตและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รูปแบบแนวการเขียนเนื้อเรื่องที่เหมาะสม ได้แก่ เรื่องประเภทนิทาน นิยายผจญภัย นิทานพื้นบ้านต่าง ๆ

2.2 วัย 8-9 ขวบ เด็กวัยนี้อ่านหนังสือได้มากขึ้น ชอบอ่านนิทาน นิยาย เช่น นิทานพื้นเมือง นิทานตำนาน และนิทานที่แต่งใหม่ ซึ่งมีเนื้อเรื่องดำเนินไปอย่างสนุกสนาน เนื้อเรื่องมีความซับซ้อนขึ้นบ้าง มีตัวพระเอก นางเอก ตัวผู้ร้าย และตัวเทวดามาโปรด

2.3 วัย 10-11 ขวบ เด็กวัยนี้อ่านหนังสือคล่อง มีความสนใจในการอ่านอย่างแท้จริง เด็กหญิงและเด็กชายแยกกันอ่านหนังสือตามความสนใจของตน คล้ายเด็กวัย 8-9 ขวบ แต่เนื้อเรื่องมีรายละเอียดและซับซ้อนมากกว่า เด็กหญิงชอบเรื่องกระจุ้มกระจิม เรื่องตลกขบขัน นิทาน นิยาย เรื่องชีวิตในครอบครัว

3. เด็กวัยมัธยมศึกษาตอนต้น หรือวัยก่อนวัยรุ่น (12-14 ขวบ) วัยนี้เป็นวัยที่เริ่มย่างเข้าสู่ความเป็นวัยรุ่นอย่างจริงจังเห็นได้ชัดเจนเมื่อเด็กอยู่ในชั้น ม.1 และ ม.2 ซึ่งเป็นช่วงระยะเชื่อมต่อระหว่างวัยเด็กและวัยรุ่น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากทั้งในด้านร่างกาย โดยเฉพาะอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับรูปร่าง ขนาด และเสียง รวมทั้งอารมณ์ จิตใจและอุปนิสัยใจคอ

กลุ่มเด็กชายมีความสนใจกีฬาที่เล่นเป็นทีม มิกติก้า กัญเกณฑ์ มีการแข่งขัน เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วายน้ำ บางกลุ่มชอบประดิษฐ์ค้นคว้าเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทำของเล่นจากไฟฟ้า คอวิทยุ ส่วนใหญ่ชอบอ่านหนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการค้นคว้า ทดลองกีฬา หรืองานอดิเรกที่ตนชอบ เรื่องกำลังภายใน

กลุ่มเด็กหญิงมีความจริงใจในการเรียนมากกว่าเด็กชาย ชอบดูกีฬามากกว่าเป็นผู้เล่น สนใจสิ่งประดิษฐ์และการฝีมือ สนใจแต่งกายตามกลุ่มนิยม ชอบอ่านหนังสือนิยายรักหวานแหวว โรแมนติก นิยายชีวิตเกี่ยวกับครอบครัว เกี่ยวกับมิตรภาพเพื่อนรัก คอลัมน์ จำจั่น เรื่องสั้น ๆ จากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร ชอบเก็บสะสมภาพเกี่ยวกับสิ่งสวยงาม ภาพดารานักร้องและนักกีฬาที่ชื่นชอบ ชอบฟังดนตรี ภาพยนตร์เบา ๆ ที่สนุกสนานและตลก

จริยะ สิริสิงหะ (2537, หน้า 51-52) กล่าวถึงนักจิตวิทยาได้แบ่งกลุ่มผู้อ่านออกเป็น 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่ม ชอบ ไม่ชอบ แตกต่างกันไป ซึ่งนักจิตวิทยา แบ่งไว้ดังนี้

1. ผู้อ่านที่มีอายุสมอง 2-7 ปี ผู้อ่านในกลุ่มนี้จะชอบหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษ ตัวเล็กจะต้องชนะตัวใหญ่ เรื่องราชสีห์กับหนู ลูกไก่แสนกล เจ้าหญิงห้าวแม่มี้อ ฯลฯ เรื่องเหล่านี้จึงครองใจเด็กที่มีอายุสมองไม่เกิน 7 ปี อย่างไม่รู้เสื่อมความนิยม

2. ผู้อ่านที่มีอายุสมอง 7-10 ปี ผู้อ่านกลุ่มนี้ชอบรางวัล ทำดีต้องได้ดี นิทานเจ้าหญิง เจ้าชาย หรือเรื่องที่เขียนเมื่อถึงตอนจบเรื่อง ตัวเอกได้แต่งงานกับเจ้าหญิง ได้ทรัพย์สมบัติ ประสบความสุขสบายในชีวิต เช่น นิทานทั้งหลาย ลูกหมูสามตัว ลูกเป็ดขี้เหร่ ฯลฯ เรื่องเหล่านี้ก็จะตรึงอยู่ในใจของเด็กวันนี้อยู่ไม่รู้เลือน

3. ผู้อ่านที่มีอายุสมอง 10–13 ปี ผู้อ่านกลุ่มนี้ชอบทำตามสังคมชอบคนดัง คนเด่น เรื่องบุคคลสำคัญทั้งหลาย ยอดคนที่ทำให้สังคม จึงเป็นเรื่องที่ผู้อ่านกลุ่มนี้ใฝ่ฝัน
4. ผู้อ่านที่มีอายุสมอง 13–16 ปี เป็นพวกก่อนวัยรุ่น รักอุดมคติชอบเสียสละเพื่อส่วนรวม รักหมู่คณะ เรื่องที่คนกลุ่มนี้ชอบอ่านจะเป็นเรื่องปลุกใจให้เสียสละเพื่อส่วนรวม
5. ผู้อ่านที่มีอายุสมอง 16–25 ปี เป็นพวกวัยรุ่น ชอบสร้างความหวัง มีความฝัน ผู้อ่านกลุ่มนี้จะชอบนิยายเพื่อฝัน รักหวาน เรื่องที่เมื่อต่อผู้อุปสรรคแล้วจบด้วยความหวานชื่น
6. ผู้อ่านที่มีอายุสมองเกิน 25 ปีขึ้นไป เป็นผู้ใหญ่ ยึดตามคติสากล มีเหตุ มีผล เรื่องที่อ่านจึงต้องสมจริง

การจัดทำหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก

ภาพประกอบ หรือ Illustration ในหนังสือสำหรับเด็ก เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ช่วยสร้างความคิด อธิบายเรื่องราว และสามารถช่วยสร้างจินตนาการให้เป็นภาพตามเรื่องได้เป็นอย่างดี มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความด้วยกัน ดังต่อไปนี้

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546, หน้า 820) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ภาพประกอบ” หมายถึง ภาพที่วาดขึ้นหรือนำมาแสดงเพื่อประกอบเรื่อง ผดุง พรหมมูล (2547, หน้า 74-75) ได้กล่าวถึงภาพประกอบ หมายถึง ภาพที่จัดทำขึ้นด้วยเทคนิคการสร้างสรรค์ทางศิลปะหรือกระบวนการทางเทคโนโลยีอื่น ๆ อาจสร้างสรรค์วิธีการเขียนภาพ ระบายสี การพิมพ์ การถ่ายภาพ หรือสร้างสรรค์ภาพสามมิติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบเรื่องราวที่เขียน ช่วยอธิบายสิ่งที่ยากแก่การเข้าใจให้เข้าใจง่ายขึ้นและบางครั้งก็ช่วยนำเสนอเรื่องราวที่เป็นเรื่องจินตนาการ นิยาย นิทาน ให้ปรากฏออกมาเป็นภาพวาดหรืองานรูปแบบอื่น

จารุพรรณ ทรัพย์ปรุง (2543, หน้า 2) ได้ให้ความหมายกว้าง ๆ ของภาพประกอบ หมายถึง ภาพลายเส้น ภาพเขียน ภาพเทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาประกอบนวนิยาย เรื่องสั้น เรื่องราว สารคดี บทความ นิตยสาร ไปสเตอร์ แผ่นพับ ปกแผ่นเสียง แอบบันทึกเสียง แอบบันทึกภาพ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานประพันธ์และงานโฆษณาต่าง ๆ เพื่อขยายความตัวอักษรให้เกิดจินตนาการตามคอลัมน์ (Column) ของเนื้อเรื่อง กล่าวได้ว่า ภาพประกอบเป็นผลงาน ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อการค้าหรือเพื่อเอนกใจทางสังคมหรือเศรษฐกิจ ให้เกิดเป็นภาพประกอบของเนื้อหาวิจิตรศิลป์ (Fine Art) เมื่อถูกเจาะจงใช้เป็นสื่อตามข้อมูลที่กำหนด

ศักดา วิมลจันทร์ (2548, หน้า 72) กล่าวถึงการดูในฐานะ ภาพประกอบ (Illustration) ให้กับการเล่าเรื่องในภาษาถ้อยคำ ซึ่งมีรูปแบบได้หลากหลาย และมีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่องที่ เป็นภาษาถ้อยคำได้หลายวิธี หลายระดับ

ในความหมายของผู้วิจัย ภาพประกอบ หรือ “Illustration” หมายถึง ภาพที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิคต่าง ๆ ทั้งทางด้านทัศนศิลป์และด้านการออกแบบการสร้างรูปภาพของผลงาน โดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการนำเสนอ

จารุพรรณ ทรัพย์ปรง (2543, หน้า 3-5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของภาพประกอบว่า เป็นหัวใจของหนังสือและงานโฆษณาทุกประเภท เพราะเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้อ่านและผู้บริโภคเกิดความสนใจและเข้าใจเรื่องราวและถ้อยคำที่บรรยายในเรื่องและจุดขายของสินค้าได้รวดเร็ว ภาพประกอบทำให้ผู้อ่าน ผู้ดู เกิดจินตนาการ กระตุ้นให้ตื่นตัว เพราะภาพประกอบสามารถอธิบายความคิดและเรื่องราวได้ดี ถ้าพิจารณาการนำเสนอเรื่องราวด้วยตัวอักษรแต่เพียงอย่างเดียว แม้จะแต่งได้ดีเพียงใดย่อมมีเสน่ห์ดึงดูดใจได้น้อยกว่าหนังสือหรืองานโฆษณาที่มีภาพประกอบ

คุณสมบัติที่สำคัญของภาพประกอบ คือ ต้องเป็นภาพที่ให้ความรู้สึกมีชีวิตชีวา มีความเคลื่อนไหว ให้ความสนุกสนาน เพื่อดึงดูด สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง และใช้อธิบายเรื่องหรืองานโฆษณาได้อย่างชัดเจน

สมพร จารุณภู (2541, หน้า 123 - 124) ได้จำแนกภาพที่สามารถนำมาใช้เป็นภาพประกอบหนังสือบันเทิงและสารคดีได้ดังต่อไปนี้

1. ภาพวาด อาจจะเป็นภาพวาดขาวดำหรือเป็นภาพสี ภาพวาดมีลักษณะสำคัญประการหนึ่งคือสามารถควบคุมในการแสดงให้เห็นรายละเอียดบางอย่างหรือหลายอย่าง หรือไม่ต้องการให้เห็นรายละเอียดบางอย่างหรือหลายอย่างได้ตามความต้องการ เราจึงสามารถใช้ภาพวาดเน้นให้เห็นจุดสำคัญบางอย่าง แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นถึงความเหมือนหรือความแตกต่างแสดงความสัมพันธ์ รวมทั้งจำลองภาพให้เห็นส่วนประกอบหรือรายละเอียดการทำงานของธรรมชาติหรือสิ่งมีชีวิต หรือเครื่องจักรกล ที่โดยปกติเราอาจจะไม่สามารถเห็นได้หรือไม่ชัดเจน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เราอาจจะแสดงด้วยภาพถ่ายไม่ได้หรือไม่ชัดเจน

2. ภาพถ่าย มีทั้งภาพขาวดำและภาพสี จุดเด่นของภาพถ่ายที่เห็นชัดเจน คือ สะท้อนให้เห็นสิ่งที่ปรากฏในภาพตามความเป็นจริง เช่น ภาพคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ ถ้าเป็นภาพสีก็ยิ่งจะมีผลดีเพิ่มอีก สามารถแสดงให้เห็นสีสันทนของสิ่งต้องการตามที่เป็นจริงด้วย

3. ภาพลายเส้น แสดงออกเป็นภาพประกอบได้หลายลักษณะ เช่น ภาพแผนที่ แผนที่ แผนผัง ตาราง กราฟ ซึ่งเป็นประโยชน์มากในการใช้ประกอบเนื้อหาสารในงานเขียนสารคดี ภาพลายเส้นเหล่านี้สามารถแสดงข้อมูล การเปรียบเทียบ แนวโน้ม ความสัมพันธ์ เป็นต้น

เกริก ยूनพันธ์ (2543, หน้า 28) กล่าวถึงลักษณะของภาพประกอบที่เด็กชอบ เด็ก ๆ จะสนใจภาพประกอบในหนังสือสำหรับเด็ก โดยภาพประกอบในหนังสือจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. เด็กเล็กชอบภาพประกอบลายเส้นที่ไม่ซับซ้อนเมื่อเด็กโตขึ้น ภาพประกอบที่เด็กชอบจะมีลักษณะของภาพซับซ้อนมากขึ้นด้วย

2. เด็กชอบภาพประกอบที่มีสีสันสดใส

3. เด็กชอบภาพประกอบที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพประกอบที่มีขนาดเล็ก

4. เด็กชอบภาพประกอบที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพประกอบที่มีขนาดเล็ก

5. เด็ก ๆ มักจะดูรูปด้านขวามือก่อนรูปด้านซ้ายมือ

6. เด็กชาย และเด็กหญิงชอบภาพประกอบในหนังสือไม่แตกต่างกัน

7. ภาพวาดด้วยสีน้ำ และสีหมึกที่มีสีสันสดใสส่งผลให้เกิดจินตนาการได้ดี

ขั้นตอนของการจัดทำหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก

เกริก ยุ้นพันธ์ (2543, หน้า 59-77) กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดทำหนังสือภาพประกอบสำหรับเด็ก โดยแบ่งเป็นแนวทางดังนี้

1. ผู้วาดภาพประกอบจะต้องนำต้นฉบับของหนังสือสำหรับเด็กมาอ่าน เพื่อทำความเข้าใจว่าเรื่องสำหรับเด็กเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างไร แล้วผู้วาดภาพประกอบจึงกลับไปพบผู้เขียน และบรรณาธิการของสำนักพิมพ์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อตกลงพูดคุยกันว่าหนังสือสำหรับเด็กที่จะผลิตขึ้น

2. ผู้วาด ผู้เขียน และทางสำนักพิมพ์จะต้องพบปะและทำความเข้าใจกันให้ดีกว่าก่อน โดยฟังความคิดเห็นของทั้งสองฝ่ายของผู้เขียนและสำนักพิมพ์ ผู้เขียนต้องการอะไรเพื่อสื่ออะไรให้แก่เด็ก และมีความต้องการภาพอย่างไร

3. นักวาดภาพประกอบจะต้องนำเรื่องกลับไปอ่านให้ดีกว่าอีกครั้ง โดยอ่านอย่างละเอียดรอบคอบและค้นคว้าข้อมูลทางภาพประกอบ เพื่อภาพที่วาดออกมามีความถูกต้องที่สุด

4. ผู้วาดภาพประกอบจะต้องแบ่งหน้าของหนังสือให้พอดีกับข้อตกลงที่พูดคุยกับสำนักพิมพ์ไว้ การแบ่งหน้าของหนังสือผู้วาดภาพประกอบอาจจะแบ่งหน้าของหนังสือเองหรือผู้เขียนเรื่องกำหนดหน้าของเนื้อหาไว้ก่อน

5. ผู้วาดภาพประกอบจะต้องร่างภาพตามเนื้อหาหรือเรื่องที่จะต้องทำ และภาพหน้าแรกจะต้องสอดคล้องกับภาพทุก ๆ ภาพในเล่มด้วยการออกแบบของนักวาดภาพเอง ภาพจะต้องดูสัมพันธ์กันตลอดเล่ม

6. เมื่อผู้วาด ร่างภาพ และจัดทำภาพทั้งหมดตลอดเล่ม เสร็จเรียบร้อยแล้วผู้วาดภาพจะต้องนำภาพร่างไปให้ผู้เขียนและสำนักพิมพ์ดูเพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมตามที่ตกลงกันไว้ ถ้าภาพทั้งหมดใช้ได้ผู้วาดจะนำภาพร่างนั้นไปเป็นแม่แบบจัดทำภาพประกอบจริง แต่ถ้าเกิดกรณีภาพบางภาพต้องปรับปรุงแก้ไข

7. ลงมือทำคัมมีเพื่อเสนอสำนักพิมพ์ได้เลย คัมมีหรือภาพร่างของหนังสือจะต้องมีขนาดเท่าหรือใกล้เคียงกับต้นฉบับของหนังสือจะต้องมีขนาดเท่าหรือใกล้เคียงกับต้นฉบับจริงของหนังสือมากที่สุด ซึ่งต้นฉบับจริงและหลังการจัดทำต้นฉบับเสร็จแล้วผลงาน ที่เสร็จสมบูรณ์ออกมาจะดีมากหรือใกล้เคียงกันกับภาพร่างหรือคัมมีนั่นเอง

การจัดทำภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กมีกระบวนการที่ไม่ค่อยยุ่งยากซับซ้อน แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นมากต่อผู้ที่จะเป็นนักวาดภาพหรือผู้เรียนต้องฝึกปฏิบัติเพราะทุกขั้นตอนมีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อผลงานสร้างสรรค์ในด้านคุณภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนหรือผู้ฝึกปฏิบัติจะต้องมีความรู้ และเข้าใจในการออกแบบ และการวาดภาพต้นฉบับจริง ๆ

การประเมินคุณค่าหนังสือสำหรับเด็ก

วิริยะ สิริสิงห (2524, หน้า 82-83) ได้ตั้งเกณฑ์ประเมินคุณค่าหนังสือสำหรับเด็ก ดังนี้

1. ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน แต่ไม่ใช่สนุกอย่างตลก หรือล้าต๋อย หนังสือให้ความ
จรรโลงใจและความสุขทางใจ

2. ได้รับความรู้ ความคิด ก่อให้เกิดปัญญา คือ คิดเป็นและมีเหตุผล

3. ส่งเสริมจินตนาการในทางสร้างสรรค์ เป็นต้นว่าเมื่อมองเมฆก้อนหนึ่งก็สามารถ
จินตนาการได้มากมาย ก่อให้เกิดความสุขในชีวิตได้

4. ได้อารมณ์ที่พึงปรารถนา ซึ่งในปัจจุบันได้ยากมาก

อย่างไรก็ตามเกณฑ์ที่จะยึดถือว่าหนังสือใดมีค่ามากหรือน้อยนั้น น่าจะใช้หลักการ
ต่อไปนี้เป็นเกณฑ์พิจารณาได้

1. มีความคิดที่แน่นอน (Them)

2. คำโครงเรื่องติดต่อกันจนเด็กติดตามได้อย่างสนุกสนาน

3. คำนวน ภาษา สำคัญมาก ควรให้ถูกต้องมีศิลปะการเขียนและเขียนได้ตรงรสนิยม
ของเด็ก

4. การจัดรูปเล่มเหมาะสมสวยงามดี

5. ภาพประกอบถือว่าสำคัญที่สุดจะขาดไม่ได้และภาพจะต้องตรงกับเนื้อเรื่องด้วย

6. เนื้อเรื่องตรงตามความสนใจ ความนิยมและพื้นความรู้ของเด็กได้แต่ละระดับ

สวัสดิ์ เรืองวิเศษ (2527, หน้า 71 อ้างถึงใน สุนทรี คุณจักร์, ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมาย
ในการประเมินคุณค่าหนังสือสำหรับเด็กไว้ว่า หมายถึง การพิจารณาคุณสมบัติของหนังสือแต่ละ
เล่มว่ามีลักษณะสำคัญที่ดีเด่นหรือเป็นข้อบกพร่อง มีความเหมาะสมและมีประโยชน์อย่างไรบ้าง
ในการพิจารณาคุณค่าของหนังสือเล่มหนึ่ง ๆ นั้น ควรตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบในหัวข้อต่อไปนี้

1. คำโครงเรื่องดี ชวนให้อยากติดตามได้อย่างสนุกสนานหรือไม่

2. มีจุดคิดที่แน่นอน ตรงกับความสนใจของเด็กวัยใด
3. ตัวละครมีชีวิตชีวาสมจริงเพียงใด
4. ใช้สำนวนภาษาตรงกับรสนิยมของเด็กได้ดีหรือไม่
5. มีภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง สมจริงหรือไม่
6. การพิมพ์และการเย็บเล่มสวยงามเพียงใด
7. ให้ประโยชน์อะไรแก่ผู้อ่านมากที่สุด

เอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1. หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาชาติ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

- 1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความ เป็นสากล
- 1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
- 1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือเอาว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
- 1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
- 1.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถ เทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2. จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มี ปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนด จุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

- 2.1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนา หรือ ศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
- 2.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า

2.3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์

2.4 มีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และทักษะการดำเนินชีวิต

2.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

2.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค

2.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดียึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญา ทรัพยากรธรรมชาติ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

3. โครงสร้าง

เพื่อให้สถานศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรของสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษานี้ขึ้นพื้นฐานดังนี้

3.1 ระดับช่วงชั้น กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

- ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3
- ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6
- ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1- 3
- ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

3.2 สาระการเรียนรู้ กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรมจริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

3.3 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองตามศักยภาพ มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม การเข้าร่วมและปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขกับกิจกรรมที่เลือกด้วยตัวเอง ตามความถนัดและความสนใจอย่างแท้จริง ดังนั้น กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจึงแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมแนะแนวและกิจกรรมนักเรียน

3.4 มาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม ที่เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งกำหนดเป็น 2 ลักษณะ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

3.5 เวลาเรียน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดเวลาเรียนในการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ดังนี้ ช่วงชั้นที่ 1 มีเวลาเรียนปีละประมาณ 800 – 1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4 – 5 ชั่วโมง ช่วงชั้นที่ 2

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ให้ครูใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียนเพราะจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ ที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จัดจัดทำหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษา เพื่อให้บุคคลที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน และเป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน สถานศึกษาต้องมีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ตลอดจนการประเมินภายนอก เพื่อใช้เป็นข้อมูลสร้างความมั่นใจเกี่ยวกับคุณธรรมของผู้เรียน แก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์

1. เป้าหมาย

กรมวิชาการ (2544, หน้า 3) ได้กำหนดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

- 1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- 1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- 1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

1.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2. วิสัยทัศน์

การกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

- หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย
- หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
- ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนรู้ในสถานศึกษา
- ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
- การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนมีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

3. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

3.2 เข้าใจลักษณะ สมบัติ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

3.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

3.4 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

3.5 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

3.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อม รอบตัวแสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

3.7 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ

4. สาระการเรียนรู้และองค์ความรู้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาค้นพื้นฐาน

ในส่วนของสาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ มีดังนี้

- มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 ได้กำหนดถึง สังเกต และอธิบายว่าในท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาว ความสำคัญของดวงอาทิตย์ที่เป็นแหล่งพลังงานของโลก

เอกสารเกี่ยวกับเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

การรวบรวมเอกสารเกี่ยวกับเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วง
ชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 ได้กำหนดถึง การสังเกต และอธิบายวัตถุบนท้องฟ้ามีดังนี้

1. เอกภพ (Universe)

ยูพา วานิชชัย (ม.ป.ป., หน้า 1-2) ได้อธิบายถึง เอกภพ คือระบบที่กว้างใหญ่ไพศาล ซึ่ง
รวมเอาทุกสิ่งทุกอย่างไว้จนไม่สามารถกำหนดขนาดหรือขอบเขตได้ เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซี
หรือดาราจักร (Galaxy) จำนวนมากหลายล้านกาแล็กซี แต่ละดาราจักรเป็นระบบของดาวฤกษ์
จำนวนมากหลายล้านดวง ดาวฤกษ์แต่ละดวงอาจเป็นระบบที่ประกอบไปด้วยดาวเคราะห์นอกจากนี้
ยังมีมวลในอวกาศระหว่างดาราจักร ดาวฤกษ์ที่อาจเป็นของแข็งขนาดต่าง ๆ ก๊าซมีขนาดเล็กเป็นอนุ
ภาคหรือเป็นกลุ่มก๊าซหรือเป็นกลุ่มก๊าซขนาดต่าง ๆ ซึ่งมีอนุภาคประจุเล็กกว่าอนุภาค แต่ละส่วน
ใหญ่ของเอกภพเป็นที่ว่าง นอกเหนือจากนั้น เอกภพประกอบด้วยพลังงานในรูปของคลื่น
แม่เหล็กไฟฟ้า เช่น คลื่นแสง คลื่นความร้อน

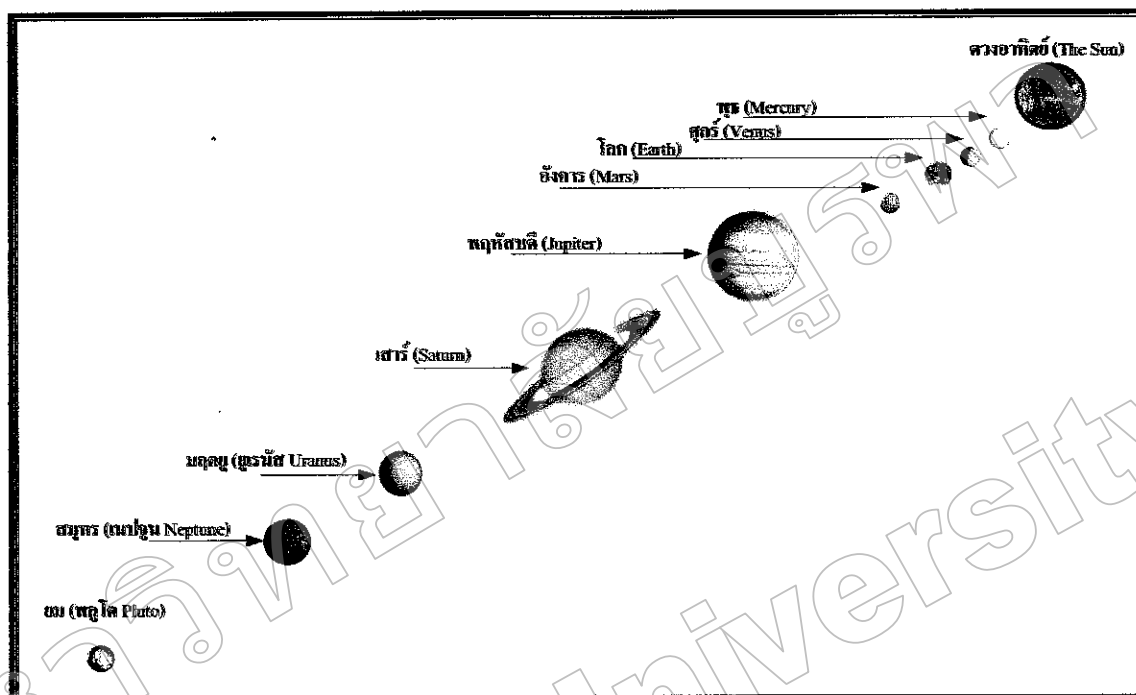
จากเอกภพที่สามารถสำรวจได้ จะนำมาตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับเอกภพที่เป็นจริงเพื่อหา
อาณาเขตของเอกภพว่ามีหรือไม่? ที่ไหน? ตลอดจนกำเนิด และวิวัฒนาการจากอดีตถึงอนาคต ซึ่ง
เป็นคำถามมาหลายชั่วอายุคนที่ยังหาข้อยุติไม่ได้ เช่น สมมติฐานหนึ่งกล่าวว่าประมาณ 20,000 ล้าน
ปีมาแล้ว ดาราจักรทั้งหมดรวมอยู่ด้วยกันในมวลก้อนเล็ก ๆ ที่มีความหนาแน่นสูงมาก มีความร้อน
มากเกิดการระเบิดขึ้นและชิ้นส่วนที่กระจัดกระจายไปทุกทิศทาง เป็นดาราจักรที่วิ่งออกจากกัน เกิด
การขยายเอกภพขึ้น ซึ่งเป็นข้อสันนิษฐานการกำเนิดเอกภพที่ได้จากการค้นพบว่า ดาราจักร
เคลื่อนที่ออกจากกัน ดาราจักรหลายแห่งมีการชนกัน แต่เรายังรอข้อมูลอีกมากเพื่อจะตอบปัญหา
เกี่ยวกับเอกภพปัจจุบันการค้นพบได้เปลี่ยนแปลงความคิดเกี่ยวกับกำเนิดและวิวัฒนาการเอกภพ
ดั้งเดิมมากให้ความตื่นตาดังขึ้น

2. ระบบสุริยะ (The Solar System)

ชัยยุทธ ชันทปราบ และคณะ (2538, หน้า 4) ได้อธิบายถึง ระบบสุริยะ ท่ามกลางเอกภพ
อันกว้างใหญ่ไพศาลและลึกลับ มีดาราจักรอยู่นับหมื่นล้านกลุ่มที่ต่างก็หมุนไปรอบ ๆ แต่ละกลุ่ม
ประกอบด้วยดวงดาวหลายพันล้านดวงหนึ่งในดาราจักรเหล่านี้ คือ ดาราจักรทางช้างเผือกของเรา ซึ่ง
มีดาวฤกษ์ดวงหนึ่งคือดวงอาทิตย์โคจรอยู่กับขอบ ๆ หนึ่งของทางช้างเผือก ตำแหน่งของดวงอาทิตย์
อยู่ตรงศูนย์กลางของระบบสุริยะ จึงให้ทั้งความร้อนและแสงสว่างแก่ดาวเคราะห์รอบ ๆ

โลกและดาวเคราะห์อีกแปดดวง โดยบางดวงมีดวงจันทร์เป็นบริวาร ต่างก็เคลื่อนที่รอบ
ดวงอาทิตย์ หากนับจากดวงที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุดออกสู่ด้านนอก ก็คือ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก
ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน และดาวพลูโต ดาวเคราะห์น้อย และ

ก้อนวัตถุขนาดเล็กจำนวนมากนับไม่ถ้วนหมุนรอบดวงอาทิตย์เช่นกัน โดยอยู่ระหว่างดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี ดาวหางอีกหลายดวงก็โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วย



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ (ชัยยุทธ ชันทปราบ และคณะ, 2538, หน้า 4)

สเตียร์ บุญฤทธิ์ (2547, หน้า 37) ได้กล่าวถึง ระบบสุริยะ ในบรรดาดาวฤกษ์นับพัน ๆ ดวงที่ประกอบเป็นกาแล็กซีของเรานั้นมีอยู่ดวงหนึ่งซึ่งเป็นดาวฤกษ์ขนาดกลางอยู่แถบชายขอบกาแล็กซีที่เราควรให้ความสนใจเป็นพิเศษเพราะเราอยู่ใกล้กับมัน ดาวฤกษ์ดวงนี้ก็คือดวงอาทิตย์ (The Sun) นั่นเอง ดาวฤกษ์ที่ไม่เหมือนดาวฤกษ์ใดดวงนี้กับดาวเคราะห์ทั้งหลายที่เป็นบริวารซึ่งหมุนรอบตัวเองและโคจรไปรอบดวงอาทิตย์นี้ก่อให้เกิดสิ่งที่เราเรียกว่า ระบบสุริยะ (Solar System) ซึ่งประกอบด้วยดาวเคราะห์ที่รู้จักกันแล้ว 9 ดวง ดาวบริวารต่าง ๆ และวงแถบของเศษหินต่าง ๆ ที่ก่อกันขึ้นเป็นสิ่งที่เราเรียกว่าวงแถบดาวเคราะห์น้อย (The Asteroid Belt) ซึ่งอยู่ระหว่างดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี วงแถบดาวเคราะห์น้อยนี้อาจจะเป็นเศษเหลือจากการที่ดาวเคราะห์เก่าแก่ที่ถูกทำลายลงก็ได้

ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่กว่าดาวเคราะห์ทุกดวง แม้แต่ดาวพฤหัสบดีซึ่งเป็นดาวเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุด มวลสารของระบบสุริยะจักรวาลเกือบร้อยละ 99 อยู่ในดวงอาทิตย์ ส่วนที่เหลือกระจุกกระจายกันไปเป็นดาวเคราะห์ทั้งหมด ดาวเคราะห์เหล่านี้หมุนรอบตัวเองตามวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ระยะเวลาที่ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ เรียกว่า 1 ปี สำหรับโลกใช้เวลา

ประมาณ 365 วัน แต่ระยะเวลา 1 ปี ของดาวเคราะห์แต่ละดวงนั้นก็ไม่ได้เท่ากันขึ้นอยู่กับว่าดาวเคราะห์แต่ละดวงนั้น ๆ อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากเท่าใด ระยะเวลา 1 ปีที่สั้นที่สุดเป็นของดาวพุธ (Mercury) คือเพียง 88 วันเท่านั้น และระยะเวลา 1 ปีที่ยาวที่สุดเป็นของดาวยมหรือพลูโต (Pluto) ซึ่งเท่ากับ 248 ปีของโลก

ยูพา วานิชชัย (ม.ป.ป., หน้า 17-19) ได้อธิบายถึง ระบบสุริยะ ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ บริวารของดาวเคราะห์ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย อุกกาบาต มวลสารและรังสีระหว่าง ดาวเคราะห์ ดวงอาทิตย์มีมวลมากกว่า 99% ของมวลในระบบสุริยะ ส่วนดาวเคราะห์มีมวลน้อยกว่า 0.5%

- ดาวพุธ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.3 เท่าของดวงจันทร์ มีบรรยากาศน้อยมาก พื้นผิวคล้าย ดวงจันทร์คือมีแคระเตอร์หรือหลุมบ่อที่เกิดจากอุกกาบาตชน มีหุบเขา เทือกเขา รอยแตกและที่ราบ อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นระยะประมาณ 0.4 เท่าของระยะระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์หรือ 0.4 A.U (1A.U=93 ล้าน ไมล์)

- ดาวศุกร์ เป็นดาวเคราะห์ที่สว่างที่สุด เรียกว่าดาวประกายพริ้วเห็นตอนเช้ามีดเรียกว่า ดาวประจำเมืองถ้าเห็นตอนเย็น ดาวศุกร์มีขนาดเกือบเท่าโลก (0.82 เท่าของโลก) จึงถูกเรียกว่าเป็น ฝาแฝดโลก (Earth's Twin) ตัวดาวปกคลุมด้วยเมฆหนาจนมองไม่เห็นพื้นผิวดาวศุกร์ ก่อนเมฆ ไม้ให้น้ำฝนแต่เต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ดาวศุกร์หมุนรอบตัวเองตามเข็มนาฬิกา มี อุณหภูมิที่ผิวราว 700 องศาเซลเซียส อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 0.7 A.U

- ดาวอังคาร ห่างจากดวงอาทิตย์เฉลี่ย 1.5 A.U. มีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นครึ่งหนึ่งของโลก (รัศมี = 3,380 กม.) หมุนรอบตัวเองด้วยคาบ 24.6 ชม. บรรยากาศเจือจางอุณหภูมิของกลางวันและ กลางคืนต่างกันมาก มีสีขาวที่ขั้วสองข้าง พื้นผิวมีลักษณะเป็นทางยาวคล้ายคลอง

- ดาวพฤหัสบดี มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 11.2 เท่าของโลก ปริมาตรเป็น 1,316 เท่าของ ปริมาตรโลก สว่างรองจากดาวศุกร์ อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ 5.2 A.U. หมุนรอบตัวเองด้วยคาบ 9 ชั่วโมง 50 นาที 30 วินาที ดาวพฤหัสบดีไม่มีพื้นผิวเป็นดินหินเหมือนโลก มีแต่แถบเมฆขนาน กับเส้นศูนย์สูตรที่มีสีต่าง ๆ มีจุดแดงใหญ่ (Great Red Spot) เป็นทรงรีขนาดใหญ่ในแถบเมฆเห็นเด่นชัดคล้ายสัญลักษณ์ของดาวพฤหัสบดีในบรรยากาศมีไฮโดรเจน ฮีเลียม มีเทนและแอมโมเนีย มีวงแหวนบางล้อมรอบ

- ดาวเสาร์ เป็นดาวเคราะห์ใหญ่ที่สุดที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์เป็น 9.5 A.U. หมุนรอบตัวเองด้วยคาบ 10 ชั่วโมง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 9.4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก บรรยากาศมีแถบเมฆและส่วนประกอบคล้ายดาวพฤหัสบดี สัญลักษณ์เด่นมากของดาวเสาร์คือ วงแหวนที่รู้จักกันมานาน

- ดาวยูเรนัส อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ 19 A.U. หมุนรอบตัวเองด้วยคาบ 10 ชั่วโมง 49 นาที มีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 4 เท่าของโลก บรรยากาศคล้ายดาวเสาร์และดาวพฤหัสบดี มีวงแหวนจางมากที่ค้นพบจากยานอวกาศ

- ดาวเนปจูน อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 30 A.U. หมุนรอบตัวเองด้วยคาบ 15 ชั่วโมง 48 นาที มีเส้นผ่านศูนย์กลางเกือบเท่าดาวยูเรนัส เป็นดาวเคราะห์สีเขียวปนน้ำเงิน ส่วนประกอบของบรรยากาศคล้ายดาวยูเรนัส แต่อยู่ในสภาพที่เป็นน้ำแข็งมากขึ้น มีวงแหวนจาง

- ดาวพลูโต เป็นดาวเคราะห์ขนาดเล็กที่สุด หมุนรอบตัวเองด้วยคาบประมาณ 6 วัน 9 ชั่วโมง มีความรีมากกว่าดาวเคราะห์ใด บางครั้งอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากกว่าดาวเนปจูน มีระยะทางเฉลี่ย 40 A.U. ผิวของดาวพลูโตจึงสะท้อนแสงได้ดี ปัจจุบันเชื่อว่าดาวพลูโตเป็นดาวเคราะห์น้อยกัน แต่ยังไม่ได้ประชุมตกลงตัดสินใจในสมาคมดาราศาสตร์นานาชาติ (IAU)

3. ดวงอาทิตย์

ชัยยุทธ ขันทดราบ และคณะ (2538, หน้า 39-40) ได้อธิบายถึงดวงอาทิตย์ว่า มีลักษณะเหมือนกับหัวหอมขนาด 110 เท่าของโลกที่กำลังลุกติดไฟ ประกอบไปด้วยหลายชั้นห่อหุ้มแกนกลางอยู่ ดวงอาทิตย์มีส่วนประกอบของแก๊สไฮโดรเจนอยู่ถึงสามในสี่ส่วน และฮีเลียมอยู่เกือบหนึ่งในสี่ส่วน ส่วนที่เหลือเป็นธาตุอื่น ๆ ปริมาณของวัตถุทั้งหมดหรือมวลนั้นมีค่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณของพื้นที่ที่ครอบคลุม ซึ่งหมายความว่าความหนาแน่นโดยรวมของดวงอาทิตย์นั้นต่ำมาก แต่ตรงแกนกลางสสารถูกอัดอย่างแน่นหนา จนชั้นส่วนขนาดเมื่อดวงอาทิตย์มีน้ำหนักราว 10 เท่าของดวงอาทิตย์แล้ว แก๊สไฮโดรเจนที่แกนกลางแผ่รังสีผ่านส่วนของชั้นกลางส่วนที่ห่างออกมา โชนของการพาความร้อนจากบริเวณด้านในออกสู่พื้นผิวหรือโฟโตสเฟียร์ซึ่งเป็นส่วนที่เรามองเห็นเหนือโฟโตสเฟียร์ขึ้นไป มีชั้นบรรยากาศสองชั้นคือ โครโมสเฟียร์ และ โคโรนา ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากโลก

ดวงอาทิตย์ก็คล้ายกับดาวฤกษ์ทั้งหลาย ที่เกิดขึ้นมาจากการหดตัวของเมฆหมอกของแก๊สและธุลีอนุภาคของแก๊สตรงบริเวณขอบด้านนอกของกลุ่มหมอกไฟเริ่มเคลื่อนตัวเข้าสู่ศูนย์กลางโดยแรงโน้มถ่วงช่วยดึงดูดเอาอะตอมสู่ภายในมากขึ้น ๆ เป็นเวลาประมาณ 10 ล้านปี เมฆหมอกของแก๊สเริ่มหนาแน่นและร้อนขึ้นแล้ว เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญขึ้นที่แกนกลาง เนื่องจากแรงดึงดูดจากความโน้มถ่วง ความดันที่เพิ่มสูงขึ้นบังคับให้นิวเคลียสของอะตอมเกิดการหลอมตัวขึ้นด้วยวิธีที่เรียกว่า การหลอมนิวเคลียส ปลดปล่อยพลังงานจำนวนมหาศาลออกมา ดวงอาทิตย์ได้กลายเป็นดาวฤกษ์หลังจากที่ไฟของนิวเคลียสถูกจุดขึ้นมา



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของดวงอาทิตย์ (The Publication of the National Oceanic & Atmospheric Administration, 2005)

เสถียร บุญฤทธิ์ (2547, หน้า 36) ได้กล่าวถึง ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก มีตำแหน่งอยู่ที่ตรงมุมหนึ่งของกาแล็กซีของเรา ซึ่งบางทีอาจจะเป็นตำแหน่งที่ไม่อาจจะมองเห็นจาก ดาวเคราะห์ดวงหนึ่งดวงใดที่เป็นบริวารของดาวฤกษ์อื่นก็ได้ การดำรงชีวิตของเราต้องอาศัยดวงอาทิตย์ และเพราะว่าดวงอาทิตย์อยู่ใกล้กับโลกมากทำให้มีการศึกษาเกี่ยวกับดวงอาทิตย์มากที่สุดอันทำให้รู้จัก มันได้ดีกว่าที่รู้จักดาวฤกษ์ดวงอื่น ๆ

4. ดวงจันทร์ (The Moon)

ชัยยุทธ ชันทปราบ และคณะ (2538, หน้า 66-68) ได้อธิบายการเกิดขึ้นของดวงจันทร์ เมื่อ ดวงอาทิตย์เกิดขึ้นมาตรงศูนย์กลางของหมอกไฟที่กำลังยุบแฟบลง แก๊สและรูติต่างจับตัวเข้าด้วยกัน กลายเป็นเทหวัตถุหินเรียกว่า ดาวเคราะห์ดวงน้อยยิ่งโลกยุคแรกเริ่มเกิดขึ้นในส่วนกลางของระบบ สุริยะ โดยมีเศษหินหมุนวนอยู่รอบ ๆ ทฤษฎีหนึ่งให้ข้อเสนอแนะว่าหลังจากโลกเกิดขึ้นมาไม่นานนักก็ ถูกชนโดยดาวเคราะห์ดวงน้อยยิ่งซึ่งมีขนาดพอ ๆ กับดาวอังคาร การชนกันได้หลอมชิ้นส่วนนอกของ โลกซึ่งเป็นหินและระเบิดเอากลุ่มหมอกเมฆขนาดใหญ่ของวัตถุออกไปโคจรรอบ ๆ โลกที่อายุน้อย ภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วงได้ดึงเศษหินเข้าด้วยกันกลายเป็นดวงจันทร์ยุคต้น

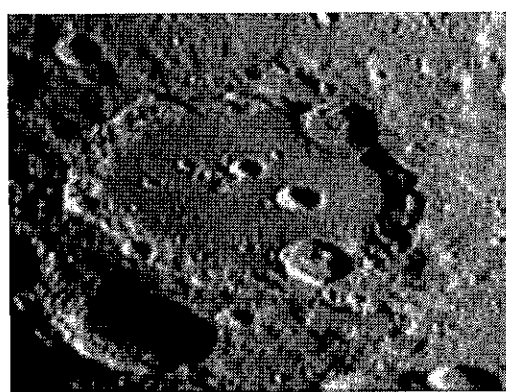
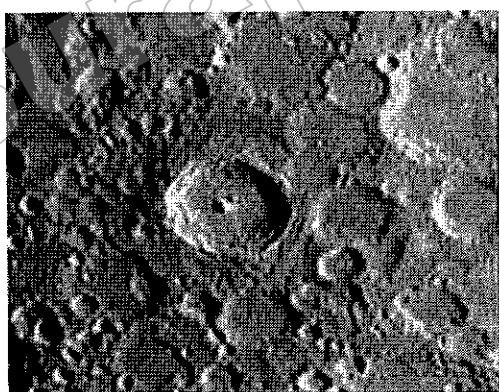
หลุมและทะเลในดวงจันทร์เกิดขึ้นมาได้อย่างไร ดวงจันทร์ที่เพิ่งเกิดใหม่ มีลักษณะเป็นหิน หนืดร้อนรูปกลม ขณะที่หินหนืดค่อย ๆ เย็นตัวลง หินที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะจมลงเป็นแกนกลาง หินที่เบากว่าจะไปเป็นแมนเทิลและเปลือกบาง ๆ เมื่อประมาณสี่พันล้านปีที่แล้วเปลือกของดวงจันทร์ ได้แข็งตัวหมดสิ้น แม้ว่าจะยังคงถูกพุ่งชนโดยดาวเคราะห์ดวงน้อยยิ่งก็ตาม ในช่วงเวลา 500 ล้านปี ต่อมาการพุ่งชนดังกล่าวเริ่มลดน้อยลงในขณะที่ผิวหินหนืดก็ไหลทะลักออกมาจากภายในและปิด

กลุ่มผิวบนที่เป็นแอ่งอันเกิดจากการพุ่งชน หินหนืดเย็นตัวลงเกิดเป็นแอ่งของหินบะซอลต์สีดำ ในบริเวณที่เคยเข้าใจว่าเป็นทะเล การเกิดหลุมบ่อยังคงมีอยู่ในอัตราที่ช้าลงทำให้ได้พื้นผิวดวงจันทร์ดังที่เห็นอยู่ทุกวันนี้



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของดวงจันทร์ (French, 2005)

เสถียร บุญฤทธิ์ (2547, หน้า 56) ได้อธิบายถึง พื้นผิวของดาวบริวารดวงนี้ดังที่แลเห็นจากโลกของเราด้วยกล้องสองตา จะเป็นพื้นที่ราบโล่ง มีจุดดำ ๆ อยู่หลายจุดและมีหลุมที่เห็นได้เลา ๆ เป็นจำนวนมาก และเนื่องจากวันหนึ่งบนดวงจันทร์ยาวเท่ากับหนึ่งบนโลก เราจึงเห็นดวงจันทร์ได้แต่เพียงข้างเดียวเสมอดาวเทียมที่มนุษย์สร้างขึ้นช่วยให้เราสำรวจอีกด้านหนึ่งของดวงจันทร์ได้และพบว่ามันก็ประกอบด้วยทะเลและหลุมต่าง ๆ เช่นเดียวกัน



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะภาพถ่ายของพื้นผิวและหลุมบนดวงจันทร์ (Salzgeber, 2005)

ดวงจันทร์มีหลุม (Craters) จำนวนมากกระจายอยู่ทั่วไปบนพื้นผิวของดวงจันทร์ หลุมเหล่านี้เกิดขึ้นจากการที่ถูกอุกกาบาตพุ่งเข้าไปกระแทกพื้นผิวของดวงจันทร์เต็มแรงเนื่องจากดวงจันทร์ไม่มี

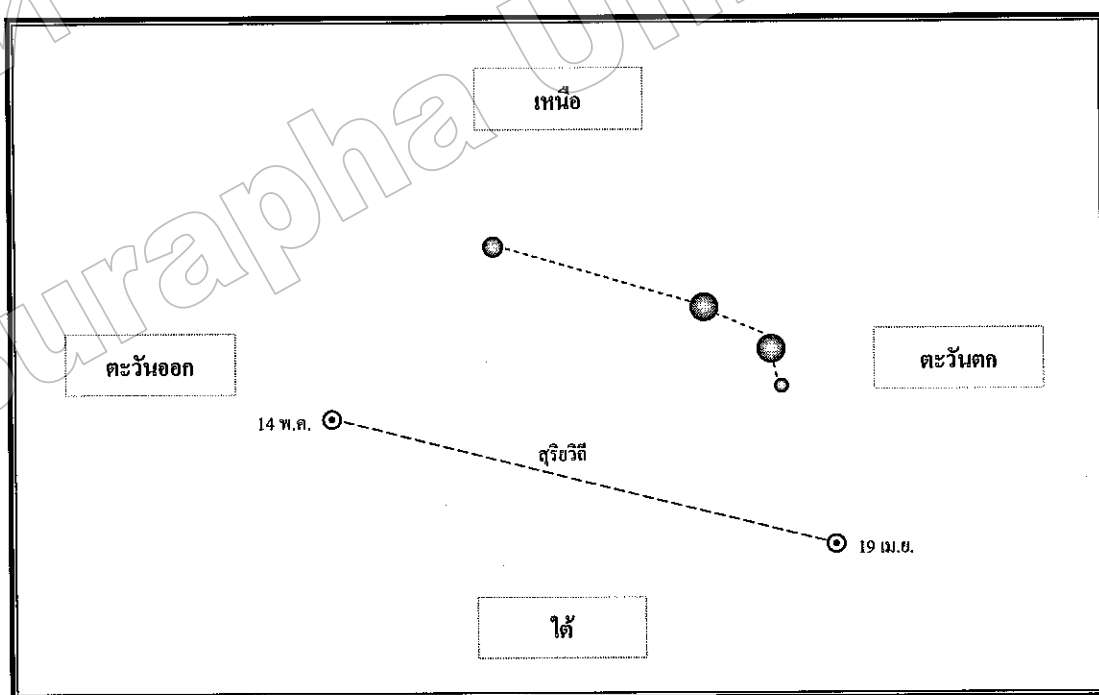
ชั้นบรรยากาศจะช่วยป้องกันด้วยการทำให้ลูกอุกกาบาตเหล่านั้นลง ลูกอุกกาบาตเหล่านั้นมีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแค่ 2-3 นิ้ว/เซนติเมตรหรือเล็กกว่าไปจนถึงขนาดใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว่า 122 ไมล์ (200 กิโลเมตร) หลุมต่าง ๆ ที่เกิดจากลูกอุกกาบาตกระแทกใส่เหล่านี้มีหลุมหลุมที่ตรงกลางจะสูงขึ้นเป็นยอดเล็ก ๆ ภูเขาไฟ บนดวงจันทร์ก่อให้เกิดหลุมขึ้นได้เช่นกัน ทว่าหลุมที่เกิดจากภูเขาไฟจะไม่มียอดตรงกลาง

5. กลุ่มดวงดาว (Constellation)

ยูพา วานิซชัย (ม.ป.ป., หน้า 10) ได้กล่าวถึง กลุ่มดาวมีทั้งหมด 88 กลุ่ม ดาวแต่ละดวงเคลื่อนที่ไม่สัมพันธ์กัน เพราะแต่ละดวงอยู่ห่างกัน ไม่มีแรงโน้มถ่วงซึ่งกันและกัน กลุ่มดาวเปลี่ยนแปลงรูปร่างช้า ๆ เคลื่อนในทิศทางต่าง ๆ กัน

จากการรวบรวมข้อมูลในเอกสารการดูดาวขั้นต้น ของนิพนธ์ ทรายเพชร (2544, หน้า 41-107) โดยได้เลือกชื่อของกลุ่มดาวที่เป็นชื่อสัตว์นำมาเสนอ ดังนี้

- กลุ่มดาวแกะ (Aries) กลุ่มดาวจักรราศีที่เกี่ยวข้องกับเดือนเมษายน อยู่ทางซีกฟ้าด้านเหนือ อยู่ถัดกลุ่มดาวปลาไปทางทิศตะวันออก เรียกว่า กลุ่มดาวแกะดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวแกะระหว่างวันที่ 19 เมษายน ถึง 14 พฤษภาคม ช่วงเวลาดังกล่าวจึงไม่เห็นกลุ่มดาวแกะ เพราะขึ้นและตกพร้อมดวงอาทิตย์



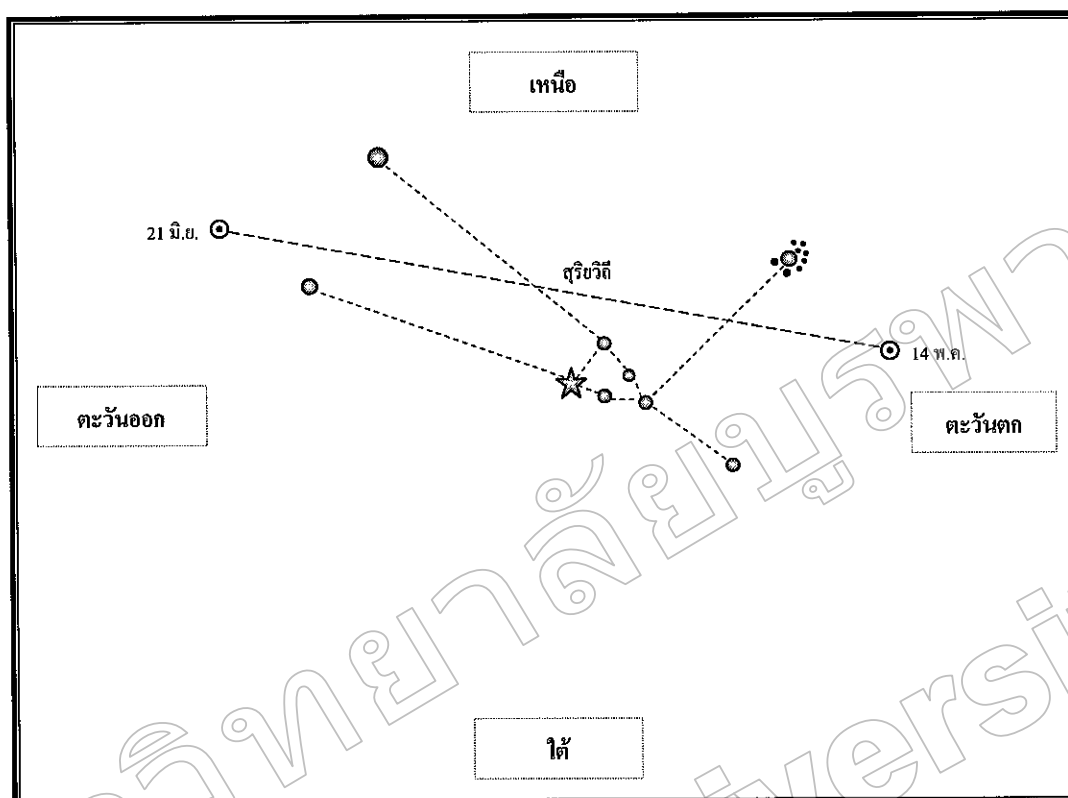
ภาพที่ 5 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาวแกะ (นิพนธ์ ทรายเพชร, 2544, หน้า 41)

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก กลุ่มดาวแกะประกอบด้วยดาวสว่าง 4 ดวง คือ แอลฟา-เอริเอทิส หรือ แอลฟา-แกะ เบตา-แกะ แกมมา-แกะ และ 41 - แกะ ดาวสามดวงแรกประกอบกันขึ้นเป็นหัวแกะ และดวงสุดท้ายอยู่บริเวณสะโพกแกะ ระยะห่างเชิงมุมจาก แกมมา - แกะ ถึง 41 - แกะ กว้างประมาณ 15 องศา กลุ่มดาวแกะจึงเป็นกลุ่มดาวบริเวณแคบ ๆ ประมาณกว่า 2,000 ปีมาแล้วเมื่อดวงอาทิตย์เข้าสู่กลุ่มดาวแกะจะตรงกับตอนเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิของซีกโลกเหนือ จุดเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิจึงมีชื่อเรียกว่า จุดแรกของกลุ่มดาวแกะ (First Point of Aries) ปัจจุบันจุดเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิได้เลื่อนมาอยู่ในกลุ่มดาวปลา (จุดที่ดวงอาทิตย์อยู่ในวันที่ 21 มีนาคม) กลุ่มดาวแกะจะขึ้นขนานกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า โดยอยู่ห่างเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทางเหนือประมาณ 22.5 องศา ดังนั้นกลุ่มดาวแกะจึงขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ 22.5 องศา เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ทางเหนือของจุดเหนือศีรษะเล็กน้อย และตกกลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ 22.5 องศา รวมเวลาอยู่บนฟ้านานวันละประมาณ 12 ชั่วโมง

เมื่อจะดูกลุ่มดาวแกะต้องดูฟ้าด้านเหนือ โดยการหันหน้าไปยังทิศเหนือ แขนขวาเหยียดตรงไปยังจุดทิศตะวันออก แขนซ้ายเหยียดตรงไปยังทิศตะวันตก ตำแหน่งที่กลุ่มดาวแกะขึ้นจะอยู่ห่างจากจุดทิศตะวันออกไปทางเหนือ รูปแกะเอาหัวขึ้นก่อน เมื่ออยู่สูงแกะจะหันหัวไปทางทิศตะวันตก หลังจะหันไปทางทิศเหนือ ท้องหันไปทางทิศใต้อยู่ในลักษณะหงายท้อง และตำแหน่งที่กลุ่มดาวแกะตกกลับขอบฟ้าจะอยู่ห่างจุดทิศตะวันตกไปทางเหนือ ขณะลับขอบฟ้าจะเอาหัวลงก่อน ช่วงเวลาที่อยู่บนฟ้าของกลุ่มดาวแกะทั้งกลุ่มประมาณ 11 ½ ชั่วโมง เวลาที่เห็น ในเดือนเมษายน และพฤษภาคม จะมองไม่เห็นกลุ่มดาวแกะส่วนในเดือนอื่น ๆ จะเห็นยาวนานไม่เท่ากัน

- กลุ่มดาววัว (Taurus) รูปวัวเป็นสัญลักษณ์ของเดือนพฤษภาคม เพราะกลุ่มดาววัวเกี่ยวข้องกับเดือนพฤษภาคม ซึ่งแปลว่า “วัวมาแล้ว” หรือ “การมาถึงของวัว”

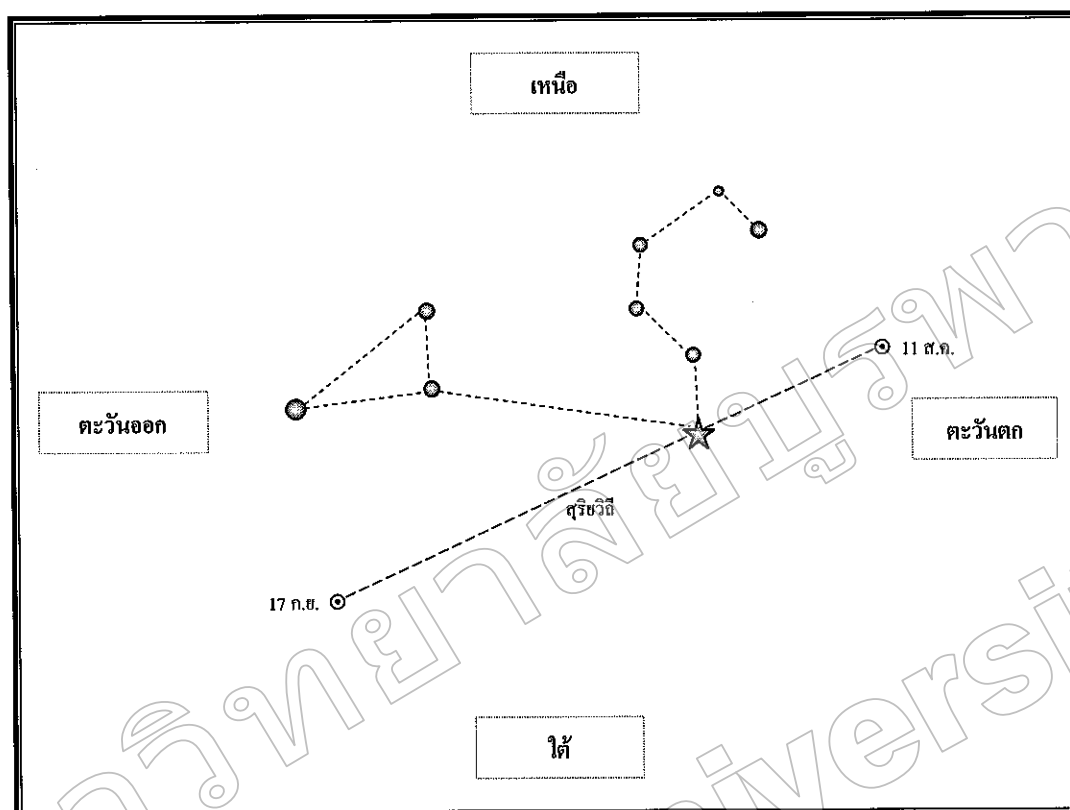
ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก ในอดีตเมื่อกว่า 2,000 ปีมาแล้วขณะดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่มดาววัวจะเป็นเดือนพฤษภาคม ปัจจุบันดวงอาทิตย์อยู่ในเขตกลุ่มดาววัวระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม ถึง 21 มิถุนายน กลุ่มดาววัวจึงเป็นกลุ่มดาว จักรราศีที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่าน นานเป็นที่สองรองจากกลุ่มดาวหญิง พรหมจารี เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่หาได้ไม่ยากเพราะมีกระจุกดาวลูกไก่ ซึ่งเรารู้จักดีเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดาววัว นอกจากนี้ยังมีดาวฤกษ์สีแดงสว่างสุดใต้ติดตามดาวลูกไก่ตลอดเวลา ดาวสีแดงดวงนี้อยู่ตรงดาววัว จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ดาวดาววัว ชื่อเฉพาะเป็นภาษาอาหรับว่า อัลดิเบแรน (Aldebaran) แปลว่าผู้ติดตาม ดาวดาววัวเป็นดาวฤกษ์สว่างที่สุดในกลุ่มดาววัว ตรงหน้าวัวมีดาวเรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ไทยเราเรียกว่า ดาวธง มีดาวฤกษ์ทั้งหมดอย่างน้อย 9 ดวง เรียงเป็นรูปหน้าวัว เขาหัว และโหนกหัว



ภาพที่ 6 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาววัว (นิพนธ์ ทราบเพชร, 2544, หน้า 46)

มีดาว 5 ดวง อยู่ตรงหน้าวัวสองดวงอยู่ที่ปลายเขา ดวงหนึ่งอยู่ที่โหนก (ดาวลูกไก่ ซึ่งมีหลายดวงแต่นับดวงสว่างดวงเดียว คือ เอตาวัว) และดวงหนึ่งอยู่ที่หน้าอกของวัว ดาวลูกไก่อยู่ห่างดาววัวประมาณ 15 องศา เขาวัวยาวประมาณ 16 องศา กลุ่มดาววัวอยู่ทางซีกฟ้าด้านเหนือ ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 2 กำมือเวลาขึ้นลำตัวและโหนกขึ้นมาก่อน ตามด้วยหน้าวัวและเขาวัวในที่สุด เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ทางเหนือของจุดเหนือศีรษะเล็กน้อย รูปวัวอยู่ในลักษณะหงายท้อง หลังหันไปทางทิศเหนือท้องหันไปทางทิศใต้ หันหน้าไปทางทิศตะวันออก ขณะลับขอบฟ้าโหนกวัวลับขอบฟ้าก่อน ตามด้วยหน้าวัวและเขาวัว ตามลำดับ รวมเวลาที่กลุ่มดาววัวอยู่บนฟ้าทั้งกลุ่มประมาณ $10 \frac{1}{2}$ ชั่วโมง แต่ถ้านับเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของกลุ่มเช่น โหนกวัวหรือดาววัวจะอยู่บนฟ้านานกว่า 12 ชั่วโมง เวลาที่เห็น ในเดือนพฤษภาคมจะมองไม่เห็น เดือนอื่นจะปรากฏให้เห็น

- กลุ่มดาวสิงห์หรือสิงโต (Leo) เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่เกี่ยวข้องกับเดือนสิงหาคม สัญลักษณ์ของกลุ่มดาวสิงห์ คือ Ω ซึ่งหมายถึงหัวและแผงขนที่คอของสิงโตตัวผู้ดวงอาทิตย์ผ่านเขตกลุ่มดาวสิงห์ระหว่างวันที่ 11 สิงหาคม ถึง 17 กันยายน รวม 38 วัน คิดเป็นระยะทางเชิงมุม 34 องศา กลุ่มดาวสิงห์ประกอบด้วยดาวฤกษ์อย่างน้อย 9 ดวง เรียงเป็นรูปสิงโตหมอบ ระยะจากดวงที่ 1 ถึงดวงที่ 2 ประมาณ 25 องศา จาก 1 ถึง 8 ประมาณ 15 องศา



ภาพที่ 7 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาวสิงห์หรือสิงโต (นิพนธ์ ทรายเพชร, 2544, หน้า 60)

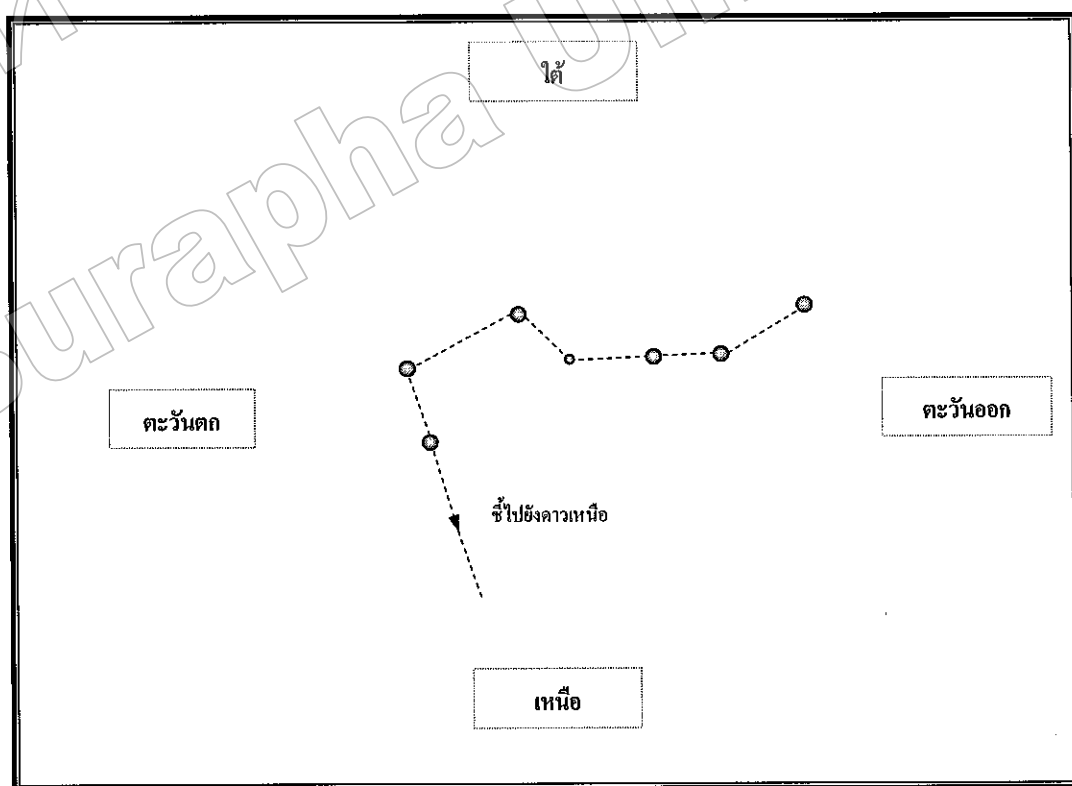
ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก กลุ่มดาวสิงห์อยู่ในในซีกฟ้าด้านเหนือประกอบ ด้วยดาวฤกษ์ที่สว่างมาก 1 ดวง คือ “ดาวหัวใจสิงห์” (เรเกิลลุต) และดาวที่สว่างรองลงไปอีกอย่างน้อย 8 ดวง เรียงเป็นรูปสิงโตซึ่งกำลังหมอบอยู่ ดาวหัวใจสิงห์และดาวอีก 5 ดวง คือ ดวงที่ 5 ถึงดวงที่ 9 เรียงกันคล้ายรูปเคียวเกี่ยวข้างหรือเครื่องหมายคำถามเขียนกลับเป็นบริเวณหัวสิงโต ดาวดวงที่ 2, 3, 4 ประกอบขึ้นเป็นด้านท้ายสิงโตโดยมีดวงที่ 2 อยู่ตรงหางสิงโตจึงมีชื่อเรียกว่า “ดาวหางสิงห์” (ดาวเดเนบโบลา) กลุ่มดาวสิงห์อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ตำแหน่งที่ขึ้นจริงอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ และตกทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ ขณะที่อยู่สูงสุดจะอยู่เหนือศีรษะ ตำแหน่งต่าง ๆ ของกลุ่มดาวสิงห์จึงใช้บอกทิศได้ ขณะขึ้นส่วนหัวของสิงห์จะขึ้นก่อน ส่วนหางตามขึ้นมาหลังจากที่ส่วนหัวขึ้นและประมาณ 1 ชั่วโมง 40 นาที ลักษณะสิงห์หมอบเอางและขอบฟ้าด้านทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือในขณะที่หัวชูขึ้นสูงเป็นมุมเงยเกือบ 30 องศา

ถ้าจะดูกลุ่มดาวสิงห์ขณะนี้ขึ้นต้องหันหน้าไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางซ้ายเล็กน้อย จะเห็นดาวหัวใจสิงห์สว่างสุดใสอยู่สูงพ้นขอบฟ้าทิศตะวันออกเป็นมุมเงยประมาณ 25 องศา หางอยู่ใกล้ขอบฟ้าด้านทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือเล็กน้อยหลังสิงห์หันไปทางทิศเหนือ (ซ้ายมือ) ในขณะที่ท้องสิงห์หันไปทางทิศใต้ (ขวามือ) รุ่งเช้า ช่วงเวลาดังแต่ขึ้นถึงตกยาวนาน 10 ½ ชั่วโมง เมื่ออยู่สูงสุดกลุ่ม

ดาวสิงห์จะอยู่ตรงศีรษะ หัวสิงห์หันไปทางทิศตะวันตก หางหันไปทางทิศตะวันออกท้องหันไปทางทิศใต้ และหลังหันไปทางทิศเหนือ เมื่อกำลังจะลับขอบฟ้าด้านตะวันตก หัวสิงห์จะสัมผัสขอบฟ้าตรงจุดทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือเล็กน้อย ในขณะที่ดาวหางสิงห์อยู่ขึ้นไปสูงเป็นมุมเงยเกือบ 30 องศา

เวลาที่เห็น เดือนที่มองไม่เห็นหรือเห็นกลุ่มดาวสิงห์น้อยมากคือ เดือนสิงหาคมและกันยายน ทั้งนี้เพราะดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในหรือใกล้เคียงกับกลุ่มดาวสิงห์มาก ส่วนเดือนที่เห็นนานเกือบตลอดทั้งคืน คือเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม โดยเห็นตั้งแต่ขึ้นทางทิศตะวันออกในเวลา หัวค่ำถึงตกทางทิศตะวันตกในเวลา

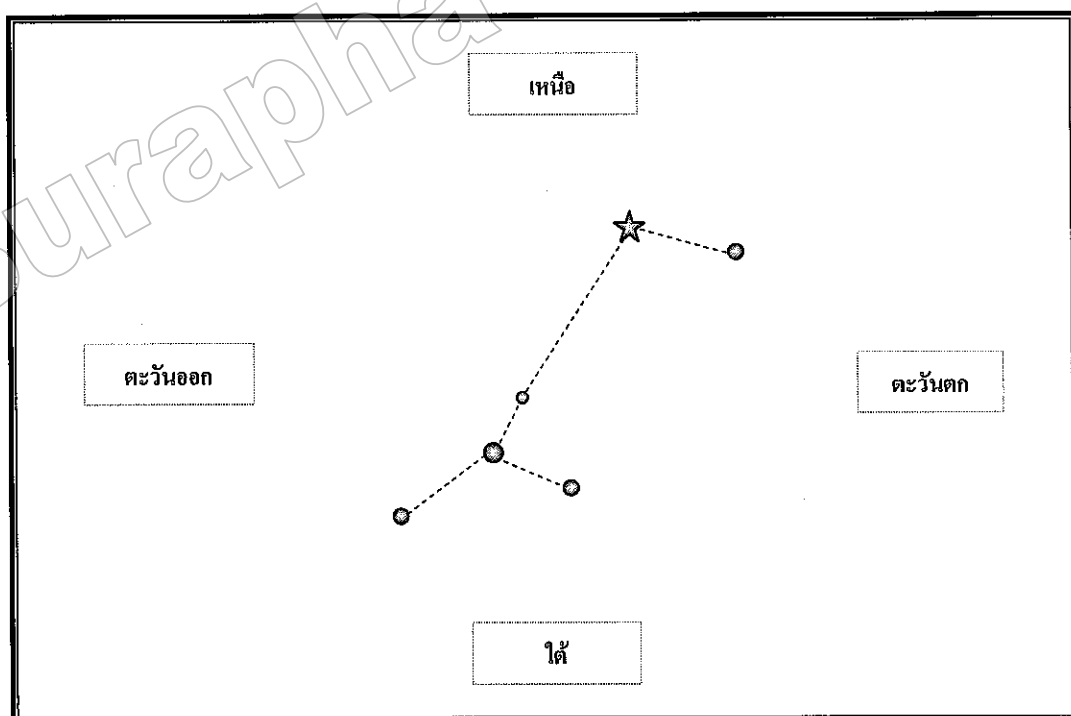
- กลุ่มดาวจระเข้ (Ursa Major) ในระบบสากลเรียกว่า กลุ่มดาวหมีใหญ่ เป็นกลุ่มดาวเด่นในซีกฟ้าด้านเหนือ ประกอบด้วยดาวฤกษ์ อย่างน้อย 7 ดวงเรียงกัน ถ้าไม่วาดเติมเสริมต่อจะเห็นเรียงเป็นกระบวยตักน้ำ โดย 4 ดวงแรกเป็นตัวกระบวย 3 ดวงสุดท้ายเป็นด้ามกระบวย ดังนั้นจึงมีชื่อเรียกทั่วไปอีกอย่างหนึ่งว่า “ดาวกระบวยใหญ่” คนไทยทางภาคเหนือและภาคอีสานเรียก ดาวช้าง เพราะวาดให้ 4 ดวงแรกเป็นหัวช้างและ 3 ดวงสุดท้ายเป็นงวงช้างได้ แต่คนไทยทางภาคกลางเรียก “ดาวจระเข้” โดยวาดให้ 4 ดวงแรกเป็นลำตัว และ 3 ดวง สุดท้ายเป็นหางจระเข้ กลุ่มดาวจระเข้ยังมีชื่อเรียกอย่างอื่นอีก เช่น ชาวฝรั่งเศสเรียก “ดาวรถเข็น” คนอังกฤษเรียก “ดาวคันไถ” อินเดียเรียก “ดาวฤกษ์เจ็ดคน” ญี่ปุ่นเรียก “ดาวปลาการ์ป” เป็นต้น



ภาพที่ 8 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาวจระเข้หรือกลุ่มดาวหมีใหญ่ (นิพนธ์ ทรายเพชร, 2544, หน้า 87)

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก ตำแหน่งขึ้นจะอยู่ระหว่างทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศเหนือเฉียงไปทางตะวันออกประมาณ 25 องศา โดยขึ้นตามลำดับดวงที่ 1-7 เมื่อขึ้นมาครบทั้ง 7 ดวง ดวงที่ 7 จะอยู่ต่ำสุดและอยู่ใกล้จุดทิศตะวันออกเฉียงเหนือ 4 ดวงแรกจะอยู่สูงประมาณ 15-25 องศา ในลักษณะเป็นกระบวยปากคว่ำเฉียงไปทางซ้ายด้านกระบวยปากเฉียงไปทางซ้ายเล็กน้อย เมื่อขึ้นไปสูงสุด ดวงที่ 1 และ 2 อยู่ในแนวเหนือ-ใต้พอดี ดาวดวงที่ 1 อยู่สูงเป็นมุมเงย 45 องศา กระบวยอยู่ในลักษณะคว่ำลงโดยด้ามอยู่เกือบขนานกับขอบฟ้าและปลายด้ามอยู่ทางทิศเหนือเฉียงไปทางตะวันออก 40 องศา ขณะตกกันกระบวยสัมผัสขอบฟ้าด้านตะวันตกเฉียงไปทางเหนือเกือบ 55 องศา กระบวยหงายขึ้นลักษณะด้ามเฉียงไปซ้ายมือโดยปลายด้ามอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และอยู่สูงเป็นมุมเงยเกือบ 20 องศา กลุ่มดาวจะเข้จะเป็นส่วนโค้ง ของวงกลมเล็ก ๆ ที่มีดาวเหนือเป็นจุดศูนย์กลาง ดาวแต่ละดวงรักษาระยะห่างจากดาวเหนือคงที่ตั้งแต่ขึ้นถึงตก เช่น ดาวดวงที่ 1 อยู่ห่างดาวเหนือ 27 องศา ตลอดเวลาเป็นต้น เวลาที่เห็น แนวทางขึ้นตกของกลุ่มดาวจะเข้จะคงที่ แต่เวลาที่เห็นตรงตำแหน่งเดิมจะเร็วขึ้นวันละ 4 นาทีหรือเดือนละ 2 ชั่วโมง

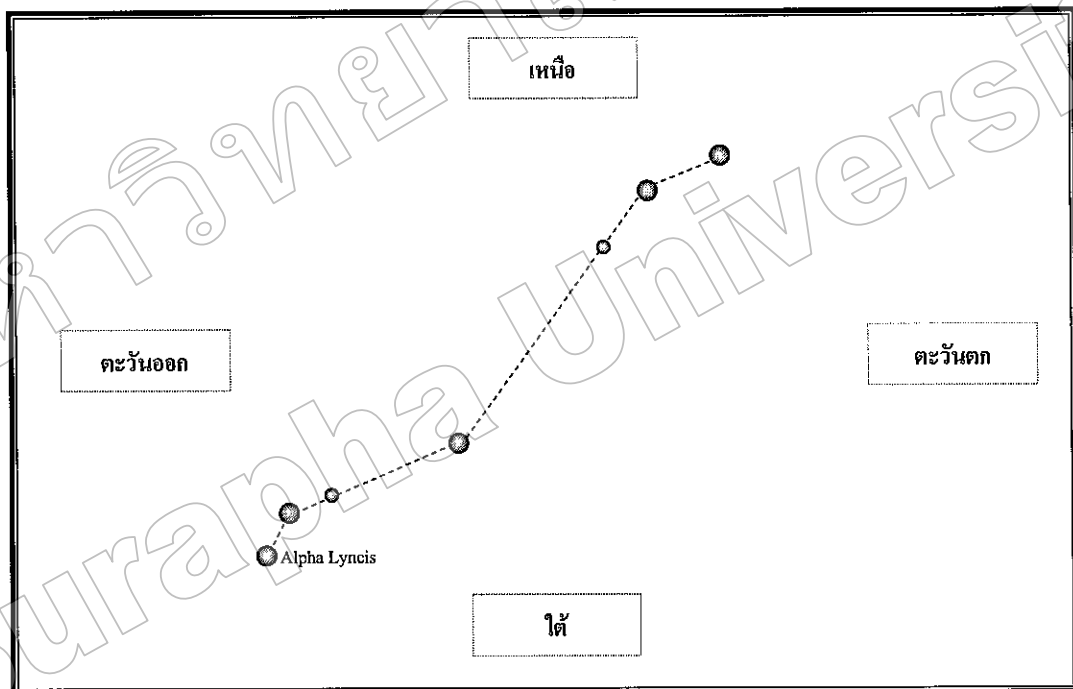
- กลุ่มดาวสุนัขใหญ่ (Canis Major) เป็นกลุ่มดาวที่อยู่ทางซีกฟ้าด้านใต้ ประกอบด้วยดาวฤกษ์สว่างมาก 1 ดวง คือซิริอุส และสว่างรองลงไปอีกอย่างน้อย 5 ดวง เรียงเป็นสุนัขใหญ่ โดยมีดวงที่ 1 อยู่ ณ ตำแหน่งคอ ดวงที่ 6 เป็นขาหน้าดวงที่ 4, 5 เป็นโคนขาหลัง กลุ่มดาวสุนัขใหญ่อยู่ทางทิศใต้ของกลุ่มดาวนายพราน



ภาพที่ 9 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาวสุนัขใหญ่ (นิพนธ์ ทรายเพชร, 2544, หน้า 95)

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก คนในประเทศไทยจะเห็นกลุ่มดาวสุนัขใหญ่ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ประมาณ 25 องศาโดยเอาหัวขึ้นก่อน เมื่อขาหลังพ้นขอบฟ้าแล้วสุนัขใหญ่จะอยู่ในท่าเกือบหงายท้อง ลำตัวเอียงไปทางซ้ายมือเล็กน้อย เมื่อสูงขึ้นลำตัวจะเริ่มเอียงไปทางขวา ขณะขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ทางทิศใต้ ลำตัวเอียงไปทางขวาและดาวซีริอัส อยู่สูงเป็นมุมยกเกือบ 60 องศา เมื่อตกดินกลุ่มดาวสุนัขใหญ่จะตกทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางใต้ 25 องศา โดยสุนัขใหญ่อยู่ในลักษณะลำตัวขนานกับขอบฟ้า เวลาที่เห็นกลุ่มดาวสุนัขใหญ่เป็นกลุ่มดาวหน้าหนาว จึงเห็นขึ้นเวลาหัวค่ำของเดือนมกราคมและธันวาคม เวลาที่เห็นและช่วงเวลาที่เห็นตลอดทั้งปี

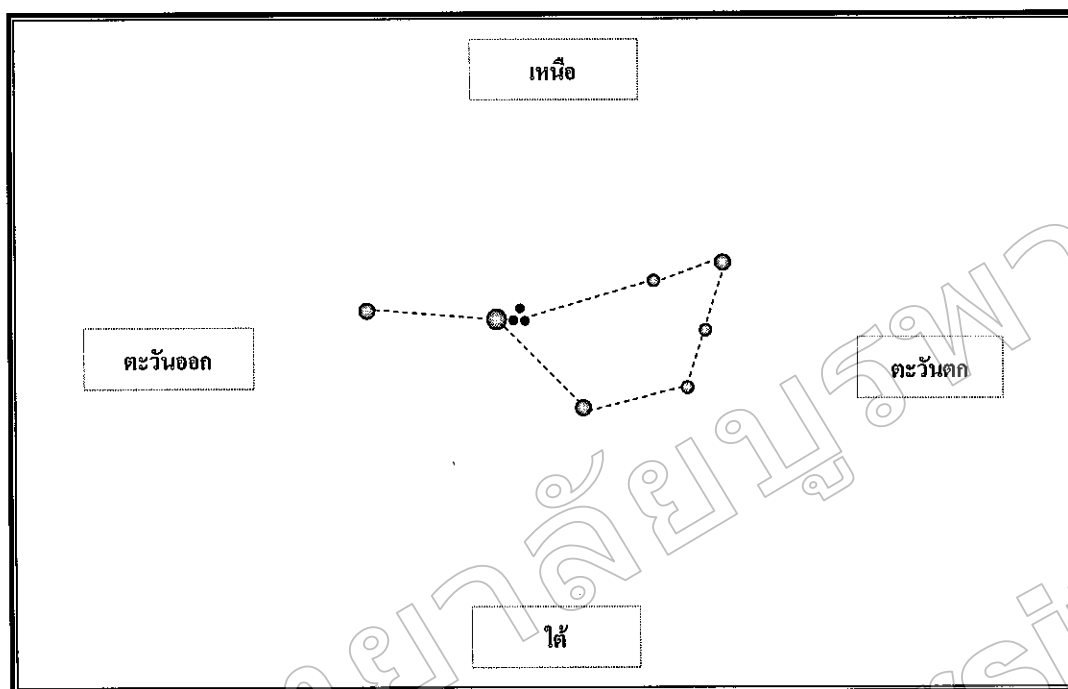
- กลุ่มดาวแมวป่า (Lynx) อยู่ทางทิศเหนือของกลุ่มดาวคนคู่ ประกอบด้วยดาวฤกษ์บริวาร 7 ดวง อยู่สูงเป็นมุมยก 60 องศา จากขอบฟ้าทิศเหนือ



ภาพที่ 10 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาวแมวป่า (Kronberg, 2005)

ลักษณะกลุ่มดาวแมวป่า เป็นกลุ่มดาวในซีกฟ้าเหนือ ที่แทบจะมองไม่ค่อยเห็นในประเทศไทย ตั้งชื่อโดยโจแฮนเนส เฮเวลีอุส ในคริสต์ศตวรรษที่ 17 ตำแหน่งของกลุ่มดาวแมวป่าจะมองเห็นได้ในระหว่างละติจูดบวก 90 องศา ถึงลบ 35 องศา เวลาที่เห็น กลุ่มดาว แมวป่าจะเห็นขึ้นเวลา 21:00 น. ของเดือนมีนาคม

- กลุ่มดาวลูกไก่ (Pleiades) กลุ่มดาวลูกไก่จะเป็นกระจุกกลุ่มดาวที่รวมอยู่กับกลุ่มดาววัว มีตำแหน่งอยู่ทางสันโหนดบนหลังวัว

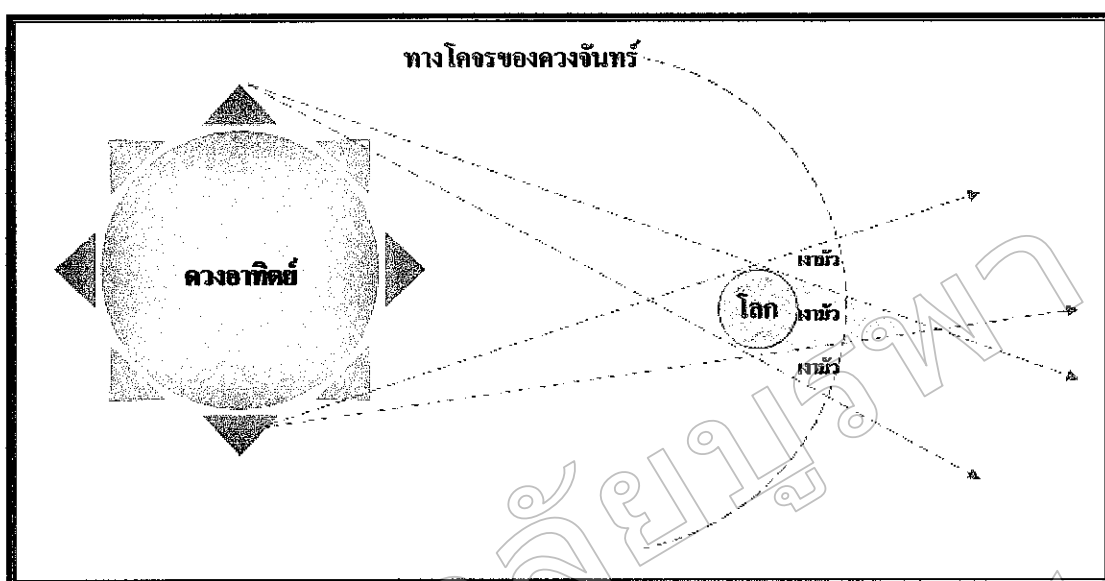


ภาพที่ 11 แสดงตำแหน่งและลักษณะกลุ่มดาวลูกไก่ (นิพนธ์ ทรายเพชร, 2544, หน้า 49)

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก ในอดีตเมื่อกว่า 2,000 ปีมาแล้วขณะดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่มลูกไก่จะเป็นเดือนพฤษภาคม ถึงมิถุนายน มีลักษณะเด่นที่ดาวฤกษ์สีแดงสว่างสุดไล่ติดตามอยู่ตลอดเวลาในกลุ่มดวงดาว ดาวลูกไก่อยู่ห่างดาวดาวัวประมาณ 15 องศา ดาววัวยาวประมาณ 16 องศา กลุ่มดาววัวอยู่ทางซีกฟ้าด้านเหนือ ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ

6. ปรากฏการณ์จันทรุปราคา (Lunar Eclipse)

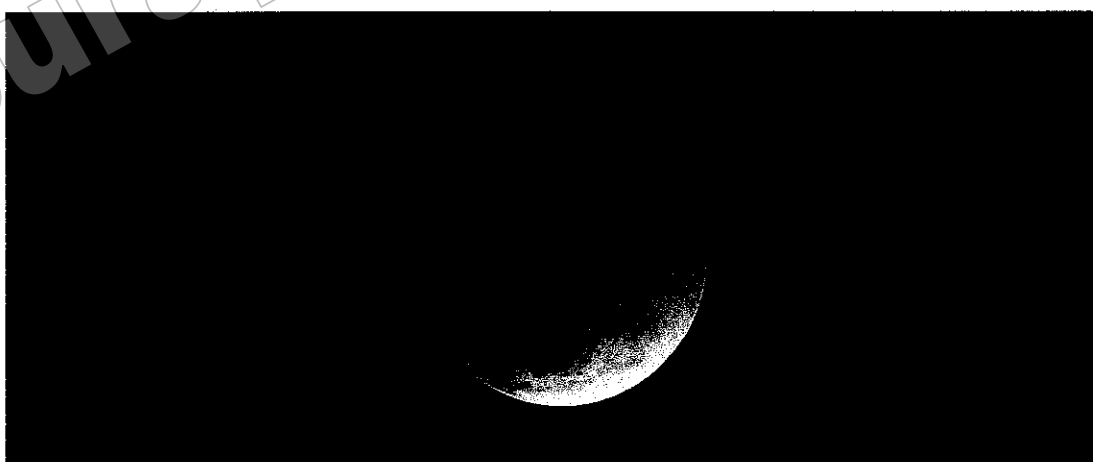
นิพนธ์ ทรายเพชร (2544, หน้า 159-162) ได้กล่าวถึงการเกิดในเวลากลางคืนในวันขึ้น 15 ค่ำ หรือแรม 1 ค่ำ เกิดเพราะดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเงาของโลก ขณะที่ดวงจันทร์อยู่ในเวลามืดของโลกจะเกิดจันทรุปราคาแบบเงามัว ดวงจันทร์มีคมัวลงเพียงเล็กน้อยคล้ายเมฆบาง ๆ บังดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์เริ่มสัมผัสเงามืดของโลก จึงเริ่มเกิดจันทรุปราคาเต็มดวงเมื่อดวงจันทร์เข้าใกล้โลกทั้งหมด



ภาพที่ 12 แสดงการเกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา (นิพนธ์ ทราชเพชร, 2544, หน้า 159)

ลำดับการเกิดจันทรุปราคาเต็มดวงแต่ละครั้งจะเป็นดังนี้

1. เริ่มเกิดจันทรุปราคาแบบเงามัว
2. เริ่มเกิดจันทรุปราคาบางส่วน
3. เริ่มเกิดจันทรุปราคาเต็มดวง
4. สิ้นสุดจันทรุปราคาเต็มดวง
5. สิ้นสุดจันทรุปราคาบางส่วน
6. สิ้นสุดจันทรุปราคาแบบเงามัว



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะของปรากฏการณ์จันทรุปราคา (Bradley, 2005)

โดยเฉลี่ยเจามีดของโลกจะยาว 1,367,650 กิโลเมตร และบริเวณที่ดวงจันทร์ผ่านจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 9,170 กิโลเมตร จันทรุปราคาเต็มดวงจึงอาจเกิดนานถึง 1 ชั่วโมง 44 นาที สีของดวงจันทร์ขณะเกิดจันทรุปราคาเต็มดวงบางครั้งปรากฏแดงเหมือนสีอิฐหรือสีทองแดง บางครั้งมืด บางครั้งสว่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะของบรรยากาศโลกขณะนั้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรศักดิ์ ชันทอง (2545, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมจริยธรรมด้านความเมตตา กรุณา ที่มีการนำเสนอเนื้อหาเป็นกรณีตัวอย่าง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการทำแบบทดสอบวัดการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้านความเมตตา กรุณา ตามเกณฑ์ของโคลเบอร์ก ก่อนและหลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมจริยธรรมด้านความเมตตา กรุณา ที่มีการนำเสนอเนื้อหาเป็นกรณีตัวอย่างของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลเฉลี่ยของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนก่อนและหลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมตามเกณฑ์ของโคลเบอร์ก ขั้นที่ 3

นพกาญจน์ เกษฎาพิฑูร (2545, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาคุณลักษณะของหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฟังพอใจ ได้แก่ ภาพประกอบที่นำมาเป็นตัวละครมีลักษณะเป็นการดูสัตว์ที่นำเสนอในรูปการ์ตูนช่อง ส่วนลักษณะของภาพที่ใช้แสดงรายละเอียดเรื่องยาบ้า นักเรียนฟังพอใจภาพถ่าย ซึ่งทั้งสองภาพมีลักษณะเป็นภาพสี, การดำเนินเรื่อง นักเรียนภาพใจเรื่องที่เป็นแนวผจญภัยแบบตื่นเต้นสนุกสนานตอนจบของเรื่องมีคติสอนใจ, ปก ที่นักเรียนฟังพอใจมีลักษณะเป็นปกแข็งมีภาพวาดเป็นการดูสัตว์ที่แสดงเนื้อเรื่องเกี่ยวกับยาบ้า, ขนาดตัวหนังสือที่นักเรียนฟังพอใจจะมีขนาดเท่ากับ 20 พ้อยท์ ตัวหนา และการประเมินผลคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง “ยาบ้า” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิคเดลฟาย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน โดยใช้การประเมินเพียงรอบเดียว และผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังอ่านหนังสือเรื่อง “ยาปีศาจ” พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{\text{two Tailed}} = 11.37, \alpha = .01, df=39$) ในด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่อ่านหนังสือเรื่อง “ยาปีศาจ” อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

วรศักดิ์ อัครเดชเรืองศรี (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสือสามมิติ (Pop up) เรื่อง “สี” สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับชั้นประถมศึกษาพิเศษ ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสือสามมิติ (Pop up) เรื่อง สี ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.53/82.30 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนที่เรียนจากหนังสือสามมิติ (Pop up) ที่พัฒนาขึ้น มี

ความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือสามมิติ (Pop up) ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับ “ดี”

กฤษฎพงศ์ วิวาศสุข (2542, บทคัดย่อ) ทำการพัฒนาหนังสือภาพประกอบคำบรรยายเรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนาวิชาพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

1. หนังสือภาพประกอบคำบรรยาย เรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนาวิชาพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 82.44/84.10

2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยหนังสือภาพประกอบคำบรรยาย เรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนา ไม่แตกต่างไปจากคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนจบแล้ว 2 สัปดาห์ แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

3. นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือภาพประกอบคำบรรยาย มีเจตคติต่อการเรียนรู้เรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนา วิชาพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมและจำแนกเป็นหลายด้าน อยู่ในระดับดี

อนงค์นาถ เงินทรัพย์ (2545, บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการวิจัย โดยกำหนดคุณลักษณะของหนังสือการ์ตูนที่ดี กำหนดเนื้อหาและเกมประกอบ เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดทัศนคติเชิงจริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์สุจริต ไปคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด 30 คน ตามลำดับให้อ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องที่มีเกมประกอบ เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา เมื่ออ่านจบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทัศนคติเชิงจริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์สุจริตอีกครั้ง แล้วนำผลของการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-Test ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ได้หนังสือการ์ตูนเรื่องที่มีเกมประกอบ เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ป. 5 ้วยไฉ้ยมัน ขนาดรูปเล่ม 14.5 x 17 หน้า 62 หน้า

2. ผลการทำแบบทดสอบวัดทัศนคติเชิงจริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์สุจริต ก่อนและหลังการอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องที่มีเกมประกอบ เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องมีทัศนคติเชิงจริยธรรมสูงกว่าก่อนอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องที่มีเกมประกอบเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต

อมรรัตน์ เจริญหอม (2541, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องวันสำคัญของไทย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มี

ประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 52 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 52 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 10 คน และนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 สังกัด สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ หนังสืออ่านเพิ่มเติมจำนวน 6 เล่ม ได้แก่ เรื่องวันแม่แห่งชาติ วันลอยกระทง วันพ่อแห่งชาติ วันขึ้นปีใหม่ วันเด็กแห่งชาติ และ วันสงกรานต์ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนเกี่ยวกับหนังสืออ่านเพิ่มเติมและแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้ t-Test (Dependent Sample) ผลการวิจัยพบว่า 1. หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01