

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี
สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

DEVELOPMENT OF SCIENCE INSTRUCTIONAL PACKAGE
ON ZODIAC FOR BLIND STUDENTS
AT LOWER SECONDARY LEVEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2554

KMITL-2011-ED-M-213-160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF SCIENCE INSTRUCTIONAL PACKAGE
ON ZODIAC FOR BLIND STUDENTS
AT LOWER SECONDARY LEVEL**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN VOCATIONAL
CURRICULUM AND INSTRUCTION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรณการในเพื่อกรรณการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2011

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ได้กรุณาให้ คำปรึกษาแนะนำ ติดตามและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านด้วยความ เคารพยิ่ง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน อาชีวศึกษาทุกท่าน ที่ได้ทุ่มเทถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิทยาการต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์นิพนธ์ ทรายเพชร ราชบัณฑิตด้านดาราศาสตร์และนายกสมาคม ดาราศาสตร์ไทย อาจารย์กนกศักดิ์ ทองตั้ง ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้นจากสสวท. ดร.วาสนา กิรติจำเริญ และอาจารย์อุทัย เพลงวัฒนา ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมิน ฝ้ายประเมินและวัดผลจากสสวท. อาจารย์สุจิตรา ติกวัฒนานนท์ หัวหน้าฝ่ายสื่อและเทคโนโลยี โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ อาจารย์กิตติพงษ์ สุทธิ ผู้อำนวยการสถาบันคนตาบอดแห่งชาติเพื่อ การวิจัยและพัฒนา ผศ.ดร.อรสา จรุงธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาทดสอบและวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ดร.วัชรินทร์ อัครัตนาพร และอาจารย์พัลลภ เมลาสนนท์ จากศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาที่ได้สละเวลามาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านต่างๆ อีกทั้งยังช่วยกรุณาตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อประชา พูลเมืองและคุณแม่ละออ พูลเมือง ที่ให้ทุนสนับสนุนและ เป็นกำลังใจในการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสมัย โยธาและคุณแม่คำเนิน โยธา ที่ให้กำลังใจและให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้วิจัย เกี่ยวกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นซึ่งช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ออกมาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

และที่จะลืมไม่ได้ ขอขอบคุณคุณสุดาพร โยธา ที่ร่วมกันทำทุกอย่างอย่างเพื่อช่วยผู้วิจัย ใน การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดๆที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา คุณพ่อ คุณแม่ ครู – อาจารย์ และผู้มีพระคุณ ด้วยความเคารพยิ่ง

สมบัติ พูลเมือง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	VIII
สารบัญตาราง.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 การศึกษาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	8
2.1.1 ความหมายของการศึกษาพิเศษ.....	8
2.1.2 หลักการและแนวคิดในการจัดการศึกษาพิเศษ.....	9
2.1.3 ความหมายของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	11
2.1.4 ความเป็นมาของการจัดการศึกษา สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1.5 ประวัติความเป็นมาของการอ่านสัมผัส	
ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	16
2.1.6 กำเนิดวิธีการอ่าน เขียน และพิมพ์อักษรเบรลล์.....	16
2.1.7 ลักษณะทางจิตวิทยาของคนตาบอดและการช่วยเหลือ	
ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	20
2.1.8 กระบวนการเรียนการสอนสำหรับ	
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	21
2.2 วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	22
2.2.1 ความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์.....	22
2.2.2 วิสัยทัศน์และเป้าหมายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	23
2.2.3 ความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน.....	25
2.2.4 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	
ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์.....	27
2.2.5 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	
เรื่องดวงดาวในท้องฟ้า.....	29
2.2.6 แนวคิดในการสอนวิทยาศาสตร์	
แก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	68
2.3 ชุดการสอน.....	70
2.3.1 ความหมายของชุดการสอน.....	70
2.3.2 ประเภทและองค์ประกอบของชุดการสอน.....	71
2.3.3 ประโยชน์ของชุดการสอน.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา v และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนและการเลือกใช้.....	73
2.3.5 หลักในการพัฒนาชุดการสอน.....	75
2.3.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอน.....	77
2.3.7 เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน.....	80
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	82
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	88
3.1 ประชากรที่ศึกษา.....	88
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	88
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	95
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	96
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน.....	100
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน.....	103
4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	103
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	105
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	105
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	108
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	112
ภาคผนวก.....	118
ภาคผนวก ก. หนังสือเกี่ยวกับการทำวิจัย.....	119
ภาคผนวก ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	131
ภาคผนวก ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(อักษรเบรลล์) และสื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน.....	143
ภาคผนวก ง. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน.....	150
ภาคผนวก จ. คู่มือครู.....	155
ประวัติผู้วิจัย.....	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แสดงระบบการออกแบบการสอนของ ADDIE Model.....	4
1.2 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย.....	5
2.1 แสดงลักษณะอักษรเบรลล์.....	19
2.2 กลุ่มดาวจักรราศี.....	32
2.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และกลุ่มดาวจักรราศี.....	34
2.4 กลุ่มดาวจักรราศีเมื่อมองจากเหนือขั้วโลกเหนือ.....	35
2.5 กลุ่มดาวแมงป่อง.....	37
2.6 กลุ่มดาวคนยิงธนู.....	40
2.7 กลุ่มดาวมกร.....	42
2.8 กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ.....	44
2.9 กลุ่มดาวปลา.....	46
2.10 กลุ่มดาวแกะ.....	49
2.11 กลุ่มดาววัว.....	51
2.12 กลุ่มดาวคนคู่.....	54
2.13 กลุ่มดาวปู.....	57
2.14 กลุ่มดาวสิงห์.....	59
2.15 กลุ่มดาวผู้หญิงสาว.....	64
2.16 กลุ่มดาวคันชั่ง.....	67
2.17 แสดงระบบการออกแบบการสอนของ ADDIE Model.....	76
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวแมงป่อง.....	38
2.2 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคนยิงธนู.....	41
2.3 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวมกร.....	43
2.4 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ.....	45
2.5 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวปลา.....	47
2.6 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวแกะ.....	49
2.7 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาววัว.....	52
2.8 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคนคู่.....	55
2.9 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวปู.....	58
2.10 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวสิงห์.....	60
2.11 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวผู้หญิงสาว.....	65
2.12 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคันชั่ง.....	68
3.1 แสดงการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้หลักการออกแบบการสอน ADDIE Model.....	91
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	95
3.3 แบบแผนการวิจัย.....	95
4.1 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอนในภาพรวม.....	100
4.2 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ.....	101
4.3 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.4	แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	102
4.5	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS.....	103
4.6	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	104



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คนพิการนับว่าเป็นบุคคลที่สำคัญของสังคม คนเหล่านี้ได้ทำประโยชน์ให้กับประเทศชาติและสังคมตามโอกาสและศักยภาพของคนพิการ แต่ก็มีบางส่วนที่อาจเป็นภาระของสังคม โดยไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ จากอดีตที่ผ่านมาคนพิการส่วนใหญ่ถูกปล่อยปละละเลย และต้องเผชิญกับปัญหาทัศนคติทางลบของสังคมตลอดมา ทำให้ถูกกักขัง ปิดบัง ซ่อนเร้น ไม่ได้รับการศึกษา ไม่มีอาชีพ ไร้สิทธิขั้นพื้นฐาน เรียกได้ว่าเป็น “ผู้ด้อยโอกาสทางสังคม” ซึ่งคนพิการเหล่านี้มักไม่ได้รับการเอาใจใส่จากสังคมเท่าที่ควร (สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2542) จนกระทั่งรัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 เพื่อส่งเสริมให้คนพิการได้รับสิทธิในการสงเคราะห์ การพัฒนา และฟื้นฟูสมรรถภาพ ทำให้เรื่องคนพิการได้รับความสนใจจากสังคมพร้อมทั้งเปิดโอกาสให้คนพิการได้เข้ามามีส่วนร่วมในสังคมมากขึ้น

ประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญในการจัดการศึกษาให้แก่คนพิการมากขึ้น จึงได้มีการตรากฎหมายว่าด้วยการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ ที่เรียกว่าพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 เพิ่มขึ้นมาอีก โดยในมาตรา 3 ได้ให้ความหมายของคนพิการไว้ว่า “บุคคลซึ่งมีข้อ จำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคม เนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญา การเรียนรู้หรือความบกพร่องอื่นใด ประกอบกับมีอุปสรรคในด้านต่างๆ และมีความต้องการจำเป็นพิเศษทางการศึกษาที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านหนึ่งด้านใด” (สำนักนายกรัฐมนตรี. 2551 : 1)

โดยพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการฉบับนี้ ได้ให้สิทธิและหน้าที่ทางการศึกษาแก่คนพิการเอาไว้ในมาตรา 5 มีรายละเอียดดังประกาศในราชกิจจานุเบกษา (สำนักนายกรัฐมนตรี. 2551 : 3) ดังนี้

1. ได้รับการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการจนตลอดชีวิต พร้อมทั้งได้รับเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการและความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา

2. เลือกบริการทางการศึกษา สถานศึกษา ระบบและรูปแบบการศึกษา โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและความต้องการจำเป็นพิเศษของบุคคลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ได้รับการศึกษาที่มีมาตรฐานและประกันคุณภาพการศึกษา รวมทั้งการจัดหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ การทดสอบทางการศึกษา ที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นพิเศษ ของคนพิการแต่ละประเภทและบุคคล

เมื่อพระราชบัญญัติฉบับนี้ได้ประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา และมีผลบังคับใช้ เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2551 ทำให้คนพิการไทยทั้งประเทศมีความหวังในการที่จะได้รับการศึกษาที่เท่าเทียมและมีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของกฎหมายฉบับนี้ แต่ในความเป็นจริงคนพิการส่วนใหญ่ก็ยังไม่ได้รับการศึกษาที่ดี ที่มีสิ่งอำนวยความสะดวก หรือมีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพตามที่กฎหมายทั้ง 2 ฉบับที่กล่าวมาข้างต้นได้บัญญัติเอาไว้เลย

ประสาทสัมผัสที่ใช้ในการรับรู้ของมนุษย์นั้นมี 5 ประสาทสัมผัส ซึ่ง Dale (อ้างในนฤมล ขวาลสันตติ. 2548 : 2) ได้เปรียบเทียบปริมาณการรับรู้ทางประสาทสัมผัสต่างๆของมนุษย์ คิดเป็นอัตราร้อยละดังนี้ จักขุสัมผัส 75 โสตสัมผัส 13 กายสัมผัส 5 ชิวหาสัมผัส 3 และนาสิกสัมผัส 3 จะเห็นได้ว่าการรับรู้ของมนุษย์ทางจักขุสัมผัสมีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือโสตสัมผัสและอื่นๆตามลำดับ ซึ่งผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่สูญเสียจักขุสัมผัสไปแล้วถึงร้อยละ 75 เหลือสัมผัสที่สามารถใช้ในการศึกษาเรียนรู้อื่นเพียงแค่อ้อยู่ 25 เท่านั้น ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีการรับรู้ช้ากว่าผู้คนปกติทั่วไปมาก สร้างความยากลำบากในการเรียนแก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่ต้องการศึกษาเรียนรู้ในสาขาวิชา ด้านต่างๆเป็นอย่างยิ่ง

จากสถิติการศึกษาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในประเทศไทย พบว่ามีผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นจำนวนเกือบ 2,000,000 กว่าคน แต่พบว่าสถิติการศึกษาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ได้มารวมทั้งหมด 11,396 คน สถิติของเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในโรงเรียนเฉพาะ มีทั้งหมด 1,006 คน และสถิติเด็กนักเรียนเรียนร่วม 10,319 คน (สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย. 2547 : 1) นอกจากนี้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นจะศึกษาอยู่ในโรงเรียนเฉพาะแล้ว ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นยังได้ออกไปเรียนร่วมกับคนปกติในโรงเรียนปกติ การเรียนร่วมของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2498 โดยโรงเรียนเซนต์คาเบรียล เป็นโรงเรียนแห่งแรกที่รับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเข้าไปเรียน โดยมีผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นรุ่นแรกเข้าไปเรียนทั้งหมด 4 คน และต่อมาก็มียุโรปและโรงเรียนอื่นๆ ที่ได้รับคนตาบอดเข้าเรียนร่วม และในปีพ.ศ. 2507 ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้เข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเข้าไปศึกษาในคณะอักษรศาสตร์ คือ นายวิรัช ศรีตุลานนท์ ซึ่งเป็นบัณฑิตตาบอดคนแรกของประเทศไทย ในปัจจุบันผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ได้มีโอกาสได้รับการศึกษากันมากขึ้น ตั้งแต่ระดับอนุบาล ไปจนถึงระดับอุดมศึกษา (มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย. 2547 : 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดิมการเรียนสาขาวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นนั้น เป็นทางเลือกที่ทำหายอยู่มากในแทบทุกประเทศ เนื่องจากเงื่อนไขทางด้านสิ่งแวดล้อมและวิธีการเรียนการสอนที่มักไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น แต่ก็เป็นที่ยอมรับแล้วว่า คนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น สามารถเรียนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นเทคนิคหรือวิธีการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น แนวคิดในการสอน ตัวอย่างวิธีการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เช่น วิชาฟิสิกส์ เคมี เป็นต้น ตลอดจนข้อแนะนำในการสอนต่างๆจึงเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจวิทยาศาสตร์ได้

ทุกวิชาที่ครูสอนที่โรงเรียนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักเรียนที่จะต้องเรียน ไม่มีการกำหนดว่าวิชานี้ถือว่าสำคัญสำหรับคนทั่วไป วิชานี้ถือว่าไม่สำคัญสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น นักเรียนต้องเรียนทุกวิชาเช่นเดียวกัน ดังนั้นการพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้แก่เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่สามารถใช้ทักษะสัมผัสในการเรียนได้นั้น เป็นเรื่องที่ยังเป็นที่ยังสำคัญสำหรับเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งผู้วิจัยได้เข้าไปสำรวจถึงความต้องการสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ พบว่าที่โรงเรียนยังไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับเรื่อง กลุ่มดาวจักรราศีอยู่เลย ผู้วิจัยจึงได้คิดทำการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเห็นว่าเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่สามารถมองเห็นแม่แสงของดวงดาว แล้วจะสามารถจินตนาการถึงการเรียงตัวของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าได้อย่างไร จึงจำเป็นที่เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น จะต้องมียุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่สามารถทำให้พวกเขาได้เข้าใจถึงความหมายและความสำคัญของกลุ่มดาวจักรราศี

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยหาประสิทธิภาพจากเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

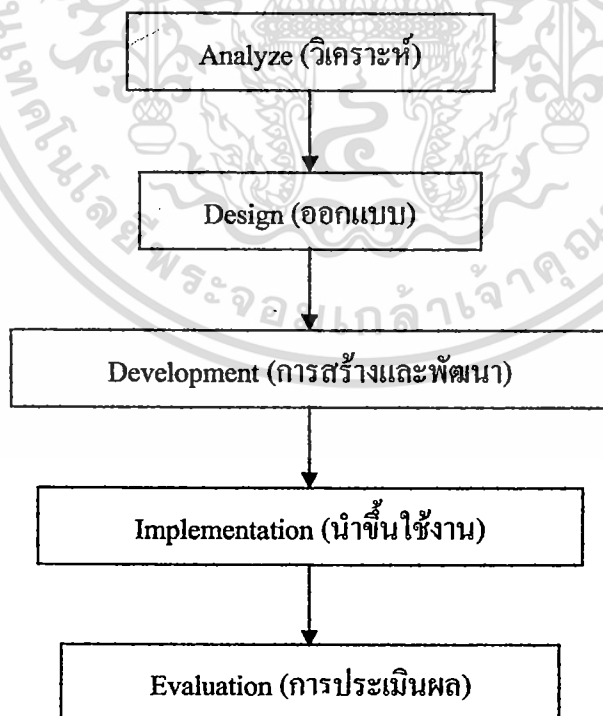
1.3.1 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

1.3.2 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ MEGUIGANS ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 1.00

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้น

1.4 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

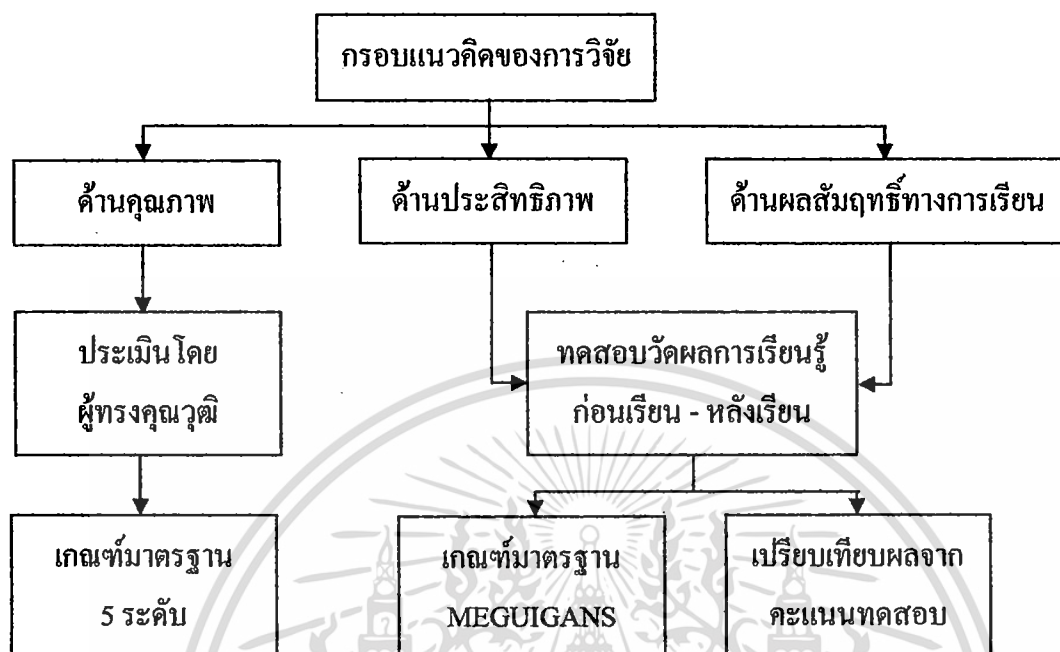
การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของหลักการออกแบบระบบการสอน ADDIE Model (Seels and Glasgow, 1998 : 7) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีแผนผังการดำเนินการดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.1 แสดงระบบการออกแบบการสอนของ ADDIE Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนกรอบแนวคิดของการวิจัยในด้านคุณภาพ ด้านประสิทธิภาพ และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นสามารถเขียนเป็นแผนผังการดำเนินการ ได้ดังนี้



ภาพที่ 1.2 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 ขอบเขตของเนื้อหา

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ เป็นชุดการสอนสำหรับครูผู้สอนใช้ประกอบการสอนนักเรียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.5.2 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 1 คน และนักเรียนหญิง 6 คน เป็นการศึกษาจากประชากรทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1

ตัวแปร คือ คุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.5.3.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำทดลอง 2 คาบ คาบละ 60 นาที

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

1.6.1 ชุดการสอน หมายถึง สื่อการสอนที่มีการวางแผนผลิตสื่ออย่างเป็นระบบ สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องกลุ่มดาวจักรราศีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ ให้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู สื่อประกอบการเรียนและแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.6.2 คู่มือครู หมายถึง คำแนะนำเกี่ยวกับชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน บทบาทของครูผู้สอน สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียม จุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการจัดกิจกรรม รวมไปถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทั้งเฉลยสำหรับครูผู้สอนเพื่อให้ศึกษาและเตรียมตัวก่อนสอน โดยจัดทำรายละเอียดเนื้อหาเป็นอักษรปกติ

1.6.3 สื่อประกอบการเรียน หมายถึง ภาพนูนรูปกลุ่มดาวจักรราศี 12 ขึ้นตามจำนวนของกลุ่มดาวจักรราศี มีขนาดเท่ากับแบบเรียนปกติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น โดยแต่ละชั้นมีขนาดความกว้าง 11 นิ้ว ยาว 11.5 นิ้ว และมีเสียงบรรยายรวมทั้งอักษรเบรลล์ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาของกลุ่มดาวจักรราศีอยู่บนภาพนูนแต่ละชั้นด้วย พร้อมทั้งมีจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัดหรือใบงาน และแบบทดสอบโดยจัดทำรายละเอียดเนื้อหาเป็นอักษรเบรลล์ นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น หมายถึง นักเรียนที่มองไม่เห็น ไม่มี สายตา หรือมีสายตาหลงเหลืออยู่บ้างแต่น้อยมาก มีสายตามองได้ไม่มากกว่า 20/200 ฟุต หรือ 6/60 เมตร ในดวงตาข้างที่ดีกว่า

1.6.5 อักษรเบรลล์ (Braille) หมายถึง อักษรสำหรับคนตาบอดโดยใช้การสัมผัสในการอ่านมีลักษณะเป็นจุดนูนเล็กๆ ใน 1 ช่อง ประกอบด้วยจุด 6 ตำแหน่ง ซึ่งสลับกันไปมาเป็นรหัสแทนอักษรหรือสัญลักษณ์ต่างๆ

1.6.6 ภาพนูน หมายถึง ภาพที่มีลักษณะเป็นมิติประกอบในสื่อประกอบการเรียน เพื่อให้ นักเรียนตาบอดเกิดการเรียนรู้ โดยการสัมผัสด้วยมือ

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศีของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.8 เกณฑ์ หมายถึง หลักการหรือมาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อประเมินค่าคุณภาพ และ ประสิทธิภาพของชุดการสอนว่ามีคุณสมบัติตามที่ผู้วิจัยต้องการหรือไม่

1.6.9 คุณภาพของชุดการสอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาประเมินชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นออกมาเป็นคะแนนในแต่ละด้าน โดยชุดการสอนต้องมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.6.10 ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง ผลที่คำนวณได้จากวิธีการของ MEGUIGANS โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน - หลังเรียนและคะแนนเต็มของข้อสอบ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยแบ่งตามลำดับหัวข้อได้ดังนี้

- 2.1 การศึกษาพิเศษของผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น
- 2.2 หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2.3 ชุดการสอน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาพิเศษของผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2.1.1 ความหมายของการศึกษาพิเศษ

ในการจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความเจริญเติบโตทางร่างกายและพัฒนาในด้านต่างๆ ที่แตกต่างไปจากเด็กปกติ เรียกเด็กกลุ่มนี้ว่า เด็กพิเศษ หรือ เด็กที่มีความต้องการพิเศษ เป็นการจัดการศึกษาในอีกรูปแบบหนึ่ง เรียกว่า การศึกษาพิเศษ (Special Education) ซึ่งมีหน่วยงานทางการศึกษา และนักการศึกษาให้ความหมายของการศึกษาพิเศษ ไว้ดังนี้

Good (1973 : 381) ให้นิยามของการศึกษาพิเศษว่า การศึกษาพิเศษ คือ การศึกษาของนักเรียนที่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนทั่วไปทางด้านร่างกาย ด้านปัญญา หรือด้านสังคม จนต้องมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาหลักสูตร วิธีสอน และอัตราความก้าวหน้าทีคาดหวัง ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการจำเป็นทางการศึกษาของนักเรียนดังกล่าวอย่างเหมาะสม

Callahan and Kauffman (1986 : 6) ได้กล่าวว่า การศึกษาพิเศษหมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีพิเศษให้กับเด็กพิเศษแต่ละคนตามความต้องการ ซึ่งต้องอาศัยวัสดุ อุปกรณ์พิเศษ เทคนิควิธีพิเศษหรือสิ่งอำนวยความสะดวกพิเศษอื่นๆ เช่น การสอนเด็กที่มีความบกพร่องด้านการมองเห็นด้วยการพิมพ์หรือเขียนหนังสือตัวโตหรืออักษรเบรลล์ การสอนเด็กที่มีความบกพร่องในการได้ยินด้วยเครื่องช่วยฟังหรือภาษามือ เป็นต้น

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2523 : 3) ให้ความหมายว่า การศึกษาพิเศษ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Special Education ได้แก่ การศึกษาและบริการพิเศษ ซึ่งรัฐหรือหน่วยงานเอกชน จัดขึ้นหรือร่วมมือกันจัดให้แก่เด็กนักเรียนหรือเด็กที่มีความต้องการที่จำเป็นด้านการศึกษาพิเศษ เพราะไม่สามารถได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากการจัดการศึกษาตามปกติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผดุง อารยะวิญญู (2523 : 4) ได้ให้คำจำกัดความว่า การศึกษาพิเศษ หมายถึง การจัดการศึกษาให้แก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกาย สมอง และ/หรือ จิตใจ อันได้แก่ คนตาบอด คนหูหนวก คนพิการทางร่างกายและสุขภาพ คนปัญญาอ่อน รวมไปถึงการแก้ไขบำบัดผู้มีปัญหาทางอารมณ์ (The Emotionally Disturbed) ผู้ที่มีความบกพร่องทางการพูด (The Speech Impaired) ผู้ที่มีปัญหาทางการปรับตัว (The Socially Maladjusted) และส่งเสริมผู้มีปัญญาเลิศ (The Gifted) ให้พัฒนาอย่างเต็มความสามารถ

กองการศึกษาพิเศษ (2523 : 1) ได้ให้ความหมายของการศึกษาพิเศษว่า เป็นการจัดการศึกษาที่จัดให้แก่เด็กพิเศษ หรือมีสภาพผิดปกติทางกายหรือสติปัญญาแตกต่างจากเด็กปกติจนไม่สามารถเรียนในโรงเรียนปกติได้

วารี ธีระจิตร (2541 : 1) อธิบายความหมายของคำว่าการศึกษาพิเศษว่า หมายถึง การศึกษาทั้งด้านการจัดการเรียนการสอนและบริการที่จัดให้แก่เด็กพิเศษที่มีความบกพร่องด้านต่างๆ ได้แก่ เด็กปัญญาอ่อน เด็กพิการทางกายและสุขภาพ เด็กพิการทางตา ทางหู เด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์และสังคม และเด็กที่มีปัญหาทางการพูด รวมทั้งเด็กปัญญาเลิศ ให้ได้รับความรู้เพิ่มในส่วนที่ขาดไป ตัดทอนความรู้ที่ไม่จำเป็น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2547: 1) ให้ความหมายของการศึกษาพิเศษ หมายถึง การจัดการศึกษาให้กับบุคคลที่มีความต้องการพิเศษซึ่งไม่เหมือนกับการจัดการศึกษาสำหรับคนปกติทั่วไป

พงษ์ศักดิ์ ใจหาญ (2550: 4) กล่าวว่า การศึกษาพิเศษ หมายถึง การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ซึ่งเป็นเด็กที่ไม่ได้รับประโยชน์เต็มที่จากการศึกษาที่จัดให้เด็กปกติ การจัดการศึกษาพิเศษจึงแตกต่างไปจากการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปกติในด้านเกี่ยวกับวิธีการสอน กระบวนการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ หลักสูตร เครื่องมือสื่อและอุปกรณ์การสอนที่จำเป็น การศึกษาพิเศษจึงเป็นการจัดการศึกษาสนองความต้องการและความสามารถของแต่ละบุคคล

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การศึกษาพิเศษ หมายถึง การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายและสติปัญญา หรือเด็กพิเศษทุกประเภท เช่น หูหนวก ตาบอด ปัญญาอ่อน และพิการทางร่างกายและสุขภาพ โดยจัดการศึกษาในรูปแบบการเรียนการสอน ที่มีหลักสูตร วิธีสอน เทคนิค สื่อและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน และต้องคำนึงถึงหลักการจัดการศึกษาพิเศษ

2.1.2 หลักการและแนวคิดในการจัดการศึกษาพิเศษ

Gearheart และ Weishahn (1980 : 33) นักการศึกษาพิเศษได้เน้นถึงสิทธิที่เด็กพิเศษทุกคนควรจะได้รับการศึกษาอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพของตนถึงขั้นสูงสุด การศึกษาพิเศษจะต้องเน้นถึงความสามารถและศักยภาพของเด็กพิเศษ โดยไม่เน้นเพื่อตอกย้ำความพิการของเด็กพิเศษ แต่ในเวลาเดียวกันการศึกษาพิเศษจะต้องปรับเปลี่ยนความต้องการและความจำเป็นของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย ซึ่งหมายความว่า นักการศึกษาจะต้องไม่มองข้ามความพิการของเด็กเหล่านั้น หลักการจัดการศึกษาพิเศษที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. ควรจัดบริการพิเศษตั้งแต่พบว่า เด็กนั้นเป็นเด็กพิเศษ
2. การจัดการศึกษาพิเศษควรจัดขึ้นเพื่อสนองความต้องการของเด็กพิเศษแต่ละประเภท และควรเป็นไปในลักษณะของการศึกษารายบุคคล (Individualization)
3. การจัดบริการสำหรับเด็กพิเศษต้องครอบคลุมตั้งแต่เด็กก่อนวัยเรียนจนถึงระดับมัธยมศึกษา
4. การจัดการศึกษาพิเศษในสภาพแวดล้อมที่จำกัดน้อยที่สุดตามความเหมาะสม ย่อมเป็นการช่วยเหลือสนับสนุนเด็กพิเศษได้อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย การจัดการศึกษาดังกล่าวจะต้องประสานความสามารถของครูปกติและครูการศึกษาพิเศษอย่างมีประสิทธิภาพ
5. การศึกษาพิเศษควรมุ่งให้เด็กมีความเป็นตัวของตัวเอง ยอมรับตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีการควบคุมตนเอง และช่วยเหลือตนเองได้เพื่อจะได้ไม่เป็นภาระของครอบครัวและสังคม มุ่งให้เด็กมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น

วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2547 : 3-4) ได้สรุปแนวความคิดในการจัดการศึกษาพิเศษและปรัชญาการศึกษาเพื่อคนพิการดังนี้

คนพิการเป็นทรัพยากรบุคคลของสังคม หากได้รับการส่งเสริมอย่างถูกต้อง ย่อมมีความรู้ ความสามารถ มีศักยภาพที่จะประกอบอาชีพ พึ่งพาตนเอง และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข รวมทั้งการช่วยสร้างสรรค์สังคมได้เช่นเดียวกับคนทั่วไป การส่งเสริมพัฒนาคนพิการได้เต็มศักยภาพต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การค้นพบความพิการ การบำบัดรักษา การฟื้นฟูสมรรถภาพ การให้การศึกษา การพัฒนาทักษะสังคม การฟื้นฟูสมรรถภาพด้านอาชีพ การจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถคนพิการให้เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล โดยการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม (Early intervention services) ตั้งแต่แรกเกิดหรือแรกพบความพิการ ให้การศึกษาอบรมให้รู้จักสิทธิและหน้าที่ในฐานะพลเมืองดี มีอาชีพ มีงานทำ สามารถดำเนินชีวิตในสังคมอย่างมีเกียรติมีศักดิ์ศรีเท่าเทียมกับผู้อื่นในสังคม ช่วยเหลือตนเองและมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ

การจัดการศึกษาเพื่อคนพิการมุ่งเน้นการให้โอกาสการศึกษาที่เท่าเทียมทั้งการศึกษาในระบบ นอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยยึดหลักการการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 มาตรา 43 ซึ่งบัญญัติว่า “บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐได้จัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย” ประกอบกับมาตรา 30 วรรค 3 บัญญัติว่า “การเลือกปฏิบัติโดยไม่เป็นธรรมต่อบุคคลเพราะเหตุแห่งความแตกต่างในเรื่องถิ่นกำเนิด เชื้อชาติ

ภาษา เพศ อายุ สมรรถภาพ หรือสุขภาพ สถานะของบุคคลจะกระทำมิได้” ซึ่งหมายความว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชาชนไทยทุกคนมีสิทธิทางการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นอย่างน้อยอย่างเสมอภาคเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะ มีสภาพทางกายหรือสุขภาพอย่างไร ทั้งนี้ โดยรัฐต้องจัดตั้งอำนวยความสะดวกและความช่วยเหลือให้ตามมาตรา 55 ซึ่งบัญญัติว่า “บุคคลซึ่งพิการหรือทุพพลภาพมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นสาธารณะและความช่วยเหลือจากรัฐทั้งนี้ตามที่กฎหมายบัญญัติ”

การจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ เป็นการรวมพลังระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กร ชุมชน องค์กรคนพิการและผู้ปกครองคนพิการและองค์กรเอกชนอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิด การประสานความร่วมมือและสนับสนุนการดำเนินการจัดการศึกษาเพื่อคนพิการทุกระบบและครบ วงจร จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมพัฒนาระบบการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ มุ่งปลูกจิตสำนึกและสร้างเจตคติที่เหมาะสมเกี่ยวกับการ จัดการศึกษาเพื่อคนพิการ โดยให้สังคม ชุมชน ผู้จัดบริการและประชาชน ตระหนักถึงศักยภาพ ความแตกต่างระหว่างเฉพาะบุคคลรวมถึงสิทธิเท่าเทียมของบุคคลทุกคน

2.1.3 ความหมายของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

จากการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของคนตาบอด ได้มีหน่วยงาน และ นักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

กฎกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ฉบับที่ 2 (2537) ซึ่งออกตามความใน พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ (สำนักงานคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ. 2534 : 14) ได้แบ่งประเภทของคนพิการ ไว้ดังนี้

1. คนพิการทางการมองเห็น
2. คนพิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย
3. คนพิการทางกายหรือการเคลื่อนไหว
4. คนพิการทางจิตใจหรือพฤติกรรม
5. คนพิการทางสติปัญญาหรือการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (คณะกรรมการคัดเลือกและจำแนกความพิการเพื่อการศึกษา.

2543 : 27) ได้จำแนกความพิการทางการศึกษาออกเป็น 9 ประเภท คือ

1. บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น
2. บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
3. บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
4. บุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือสุขภาพ
5. บุคคลที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
6. บุคคลที่มีความบกพร่องทางการพูดและภาษา
7. บุคคลที่มีปัญหาทางพฤติกรรมหรือทางอารมณ์

8. บุคคลออทิสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. บุคคลพิการซ้อน

กระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความหมายของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการเห็นตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงตาบอดสนิท แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. คนตาบอด หมายถึง คนที่สูญเสียการเห็นมากจนต้องสอนให้อ่านเบรลล์ หรือใช้วิธีการฟังเทปหรือแผ่นเสียง หากตรวจวัดความชัดของสายตาดำข้างดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับ 6 ส่วน 60 (6/60) หรือ 20 ส่วน 200 (20/200) ลงมาจนถึงบอดสนิท (หมายถึง คนตาบอดสามารถเห็นวัตถุได้ในระยะห่างน้อยกว่า 6 เมตร หรือ 20 ฟุต ในขณะที่คนปกติสามารถเห็นวัตถุเดียวกันได้ในระยะ 60 เมตร หรือ 200 ฟุต) หรือมีลานสายตาแคบกว่า 20 องศา (หมายถึง สามารถเห็นได้กว้างน้อยกว่า 20 องศา)

2. คนที่เห็นเลือนลาง หมายถึง คนที่สูญเสียการเห็นแต่สามารถอ่านอักษรตัวพิมพ์ที่ขยายใหญ่ได้ หรือต้องใช้แว่นขยายอ่าน หากตรวจวัดความชัดของสายตาดำข้างดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับระหว่าง 6 ส่วน 18 (6/18) หรือ 20 ส่วน 70 (20/70) ถึง 6 ส่วน 60 (6/60) หรือ 20 ส่วน 200 (20/200) หรือมีลานสายตาแคบกว่า 30 องศา (คณะอนุกรรมการพัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ. ม.ป.ป.: 25 - 26)

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ตาบอด (Blindness) ตามมูลนิธิโรสส์แห่งเอดิเนบอร์ก สก็อตแลนด์ (Ross Foundation Edinburgh Scotland) คือ บุคคลที่ไม่สามารถใช้สายตาเป็นส่วนสำคัญในการทำงานใดๆ ถือว่า “ตาบอด” (สำนักงานคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ. 2534 : 1)

สถาบันการตาบอดแห่งชาติ ประเทศอังกฤษ (The Royal National Institute for the Blind) ได้สรุปความหมายของตาบอดไว้ว่า เมื่อกล่าวถึงคนตาบอด มิได้หมายถึงเฉพาะคนตาบอดสนิทอย่างเดียวนั้น แต่หมายความถึงคนตาบอดบางส่วนด้วย คนตาบอดสนิท คือ คนที่มองไม่เห็นอะไรเลย ต้องใช้ระบบการศึกษาพิเศษ ต้องอ่านและเขียนอักษรเบรลล์ และใช้สื่อการเรียนพิเศษที่เป็นเครื่องเสียงและสัมผัสได้ สำหรับคนตาบอดบางส่วน หมายถึง คนที่พอมองเห็นแสงเลือนราง ใช้ระบบการเรียนแบบคนสายตาปกติ ใช้ตัวพิมพ์ธรรมดา และเพิ่มเติมสื่อการเรียนพิเศษ (สมทรง พันธุ์สุวรรณ. 2529 : 14)

นอกจากนี้ ในแต่ละประเทศยังให้ความหมายที่มีความแตกต่างกัน เช่น ในประเทศแคนาดา และสหรัฐอเมริกาถือว่าสายตาลีวนกลาง เมื่อใช้แว่นขยายแล้วอยู่ในระดับที่น้อยกว่า 6/50 เมตร หรือมีลานสายตา (ความกว้างของการมองเห็น) แคบกว่า 20 องศา ให้ถือเป็นสภาพคนตาบอดตามกฎหมายในประเทศอังกฤษถือว่าคนที่มีสายตาน้อยกว่า 3/60 เมตร เป็นคนตาบอด ในอียิปต์และสเปน ถือเอาลานสายตาน้อยกว่า 1/60 เมตร เป็นคนตาบอด (กรมการแพทย์. 2526 : 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ความเป็นมาของการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

การศึกษาอย่างเป็นทางการสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เริ่มในปี ค.ศ.1784 เมื่อ Valentine Havy ได้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดเป็นแห่งแรกในกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส หลังจากนั้นประมาณ 50 ปี John D. Fisher ซึ่งเคยไปดูงาน โรงเรียนสอนคนตาบอดที่ปารีส ก็ได้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นในสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1829 โดยเริ่มที่บอสตัน นิวยอร์ก และฟิลาเดลเฟีย ก่อนการศึกษาของคนตาบอดในระยะแรกนี้จัดทำโดยเอกชน จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1837 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาจึงจัดสร้างโรงเรียนสอนคนตาบอดของรัฐบาลขึ้นเป็นแห่งแรกของโลก คือ โรงเรียนสอนคนตาบอดโอไฮโอ (Ohio School for the Blind) หลังจากนั้นก็มีกลุ่มบุคคลทางศาสนาได้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดแบบอยู่ประจำขึ้นในสหรัฐอเมริกา (หน่วยศึกษานิเทศก์. 2509 : 2)

การศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในประเทศไทย ถือกำเนิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2482 โดยสุภาพสตรีตาบอดชาวอเมริกัน ชื่อ Miss Genevieve Caulfield ซึ่งเป็นอาสาสมัครสอนภาษาอังกฤษที่ญี่ปุ่น ได้เดินทางมายังประเทศไทย ซึ่งการมาของบุคคลดังกล่าว ได้นำแสงสว่างมาสู่คนตาบอดตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา โดยได้เปิดโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อวันที่ 2 มกราคม 2482 ที่บ้านพักในซอยศาลาแดง ย่านถนนสีลม โดยมีพระธิดาของสมเด็จพระยาตำราจราชานุภาพเป็นลูกศิษย์พระองค์แรก

สิ้นปี พ.ศ.2482 โรงเรียนได้ย้ายไปอยู่ตรอกพระยาพิพัฒน์ มีการจัดตั้งกองทุนนักเรียนกินนอน โรงเรียนได้ขยายและเติบโตขึ้นเป็นลำดับ

เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 อุบัติขึ้น โรงเรียนประสบปัญหาด้านการเงิน แต่ได้รับความช่วยเหลือจากท่านผู้หญิงละเอียด พิบูลสงคราม ภริยานายกรัฐมนตรีของประเทศไทยในขณะนั้น หลังจากเกิดการทิ้งระเบิดรุนแรงที่กรุงเทพฯ ทำให้ต้องย้ายนักเรียนจำนวนหนึ่งไปอยู่ที่ ตำบลวังตาล จังหวัดนครปฐม เป็นเวลา 3 เดือน จึงย้ายไปอยู่ที่หัวหิน 2 ปี หลังจากนั้นจึงย้ายกลับมาอยู่กรุงเทพฯ

เมื่อสงครามสงบ โรงเรียนจึงย้ายมาอยู่ที่ ตรอกชิดลม ต่อมาย้ายไปอยู่ถนนสาทร ต่อมา มีผู้ใจกุศลร่วมกันจัดตั้งมูลนิธิขึ้น ชื่อ “มูลนิธิช่วยและให้การศึกษาแก่คนตาบอดในประเทศไทย” มีหลวงเลขาวิจารณ์เป็นนายกมุทธินิธิฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การศึกษาแก่คนตาบอด โดยไม่จำกัดเพศ ชาติ และศาสนา สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ รับมูลนิธินี้ในพระบรมราชินูปถัมภ์ และเปลี่ยนชื่อเป็น “มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์” และได้มีการพัฒนาเป็นลำดับคือ

พ.ศ. 2493 จอมพล ป.พิบูลสงคราม ได้ผลักดันให้โรงเรียนมีที่ตั้งถาวร อยู่ในที่ทรัพย์สิน

ส่วนพระมหากษัตริย์ และอนุญาติให้กรมสวัสดิการสังคมสร้างอาคารเด็กหลายหลังให้แก่โรงเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2494 กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดการเรียนการสอนให้แก่เด็กพิการประเภทต่างๆ ได้แก่ เด็กเรียนช้า ตาบอด หูหนวก ร่างกายพิการและเจ็บเรื้อรัง โดยทดลองเปิดโครงการและโรงเรียนพิเศษเฉพาะคนพิการ

พ.ศ. 2495 จอมพล ป.พิบูลสงคราม มอบที่ดิน 8 ไร่ บนถนนราชวิถี สร้างเป็นโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นอย่างถาวรจนถึงทุกวันนี้

พ.ศ. 2499 นักเรียนตาบอดได้เข้าเรียนร่วมกับนักเรียนปกติในระดับมัธยมศึกษา ที่โรงเรียนเซนต์คาเบรียล กรุงเทพมหานคร เป็นครั้งแรก โดยความช่วยเหลือของมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์

พ.ศ. 2503 โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ได้จดทะเบียนเป็นโรงเรียนราษฎร์ ประเภทสงเคราะห์คนพิการ โดยมีมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์เป็นเจ้าของโรงเรียน เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2503 รับนักเรียนประจำและไปกลับ มีอายุระหว่าง 5 - 10 ปี เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ มีนักเรียนชั้นละประมาณ 8 คน

พ.ศ. 2505 - 2509 กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้รับความช่วยเหลือด้านวิทยากรจากมูลนิธิอเมริกันเพื่อคนตาบอดโพ้นทะเล (American Foundation Overseas for the Blind) จัดโครงการทดลองสอนคนตาบอดให้เรียนร่วมกับเด็กปกติ ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร และได้ขยายโครงการออกสู่ภูมิภาค ในระยะเวลาหนึ่งจนกระทั่งหมดงบประมาณ การขยายผลการดำเนินงานจึงคงอยู่เฉพาะในเขตกรุงเทพฯ เท่านั้น

พ.ศ. 2513 กรมการฝึกหัดครู จัดบริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มเด็กพิเศษแก่ครอบครัว โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้คำแนะนำแก่พ่อแม่และผู้ปกครอง ในการเลี้ยงดูเด็กพิการซึ่งมีอายุระหว่าง 0-7 ปี โดยเริ่มจากการให้บริการเด็กตาบอดและเมื่อเด็กมีความพร้อมที่จะเข้าเรียนกับเด็กปกติ จะส่งต่อให้เข้าเรียนร่วมทั้งในระดับอนุบาลและระดับประถมศึกษาต่อไป

วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2515 Miss Genevieve Caulfield ถึงแก่กรรมที่กรุงเทพฯ รวมอายุได้ 84 ปี และเพื่อเป็นการระลึกถึงคุณงามความดีของบุคคลดังกล่าว มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยฯ ร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดตั้งห้องสมุดสำหรับคนตาบอดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2525 ใช้ชื่อว่า "ห้องสมุดคอลฟิลด์เพื่อคนตาบอดแห่งประเทศไทย" ตั้งอยู่ที่จังหวัดนนทบุรี เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าทางการศึกษา และเป็นศูนย์บริการสื่อทางการศึกษาอื่นด้วย เช่น เทปบันทึกเสียงที่บันทึกการอ่านหนังสือต่างๆ

ปัจจุบันโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ตั้งอยู่เลขที่ 420 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท กรุงเทพฯ รับนักเรียนประจำตาบอด ทั้งชายและหญิง อายุระหว่าง 5-15 ปี เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวิชาสายสามัญและวิชาชีพ การงานพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากปริมาณผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และกระจายอยู่ทั่วประเทศ ประกอบกับความจำเป็นที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ต้องการมีความรู้วิชาสามัญ และการฝึกหัดวิชาชีพเพิ่มขึ้น ดังนั้น กระทรวงศึกษาธิการ จึงจัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นตามภาคต่างๆ และให้ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในปัจจุบันมีโรงเรียนสอนคนตาบอดรวม 8 แห่งคือ (กรมสามัญศึกษา. 2534)

1. โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ซึ่งได้ตั้งขึ้นเป็นแห่งแรกในประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2482 โดย Miss Genevieve Caulfield และดำเนินการโดยมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์

2. โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือ ในพระบรมราชินูปถัมภ์ ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ก่อตั้งโดยมูลนิธิช่วยเหลือและให้การศึกษาคนตาบอดภาคเหนือ เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2503 ต่อมาปี พ.ศ. 2523 ได้โอนกิจการให้กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เปิดรับนักเรียนตาบอดจากทุกภาค ทั้งอนุบาลและประถมศึกษา

3. โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ก่อตั้งเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2527 เป็นโรงเรียนแบบประจำ สอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4. โรงเรียนการศึกษาคคนตาบอดขอนแก่น ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ก่อตั้งโดยมูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์ เมื่อ พ.ศ. 2521 และทางมูลนิธิได้จัดตั้งศูนย์การศึกษาคคนตาบอดขึ้น เพื่อส่งเสริมการศึกษาแบบเรียนร่วม โดยจัดส่งนักเรียนตาบอดไปเรียนร่วมในโรงเรียนต่างๆทั้งในจังหวัด ขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง รวม 19 แห่ง นอกจากนี้ ยังเป็นศูนย์บริการสำหรับคนตาบอดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตสื่อ อุปกรณ์แบบเรียน รวมทั้งฝึกอบรมครูสอนเสริมที่ออกไปปฏิบัติหน้าที่ช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียนทั้ง 19 แห่ง

5. ศูนย์บริการการศึกษาคคนตาบอด ของมูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

6. ศูนย์บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มเด็กตาบอดและครอบครัว ของสถาบันราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพฯ

7. บ้านสำหรับเด็กพิการซ้ำซ้อนของมูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์ ตั้งอยู่ที่ถนนรามอินทรา กรุงเทพฯ

8. โรงเรียนคนตาบอดพระมหาไถ่ ตั้งอยู่ที่อำเภอพญา จังหวัดชลบุรี ของมูลนิธิคอลฟิลด์

นอกจากโรงเรียนสอนคนตาบอดดังกล่าวแล้ว ยังมีโครงการทดลองที่จัดให้เด็กตาบอดเรียนร่วมในโรงเรียนทั่วไป ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา โดยในปัจจุบัน

กระทรวงศึกษาธิการ ได้พยายามส่งเสริมให้โรงเรียนต่างๆทั่วประเทศ รับผิดชอบการเข้าเรียนร่วมตามความเหมาะสม รวมทั้งจัดการศึกษานอกโรงเรียนสำหรับคนพิการอย่างทั่วถึงอีกด้วย

2.1.5 ประวัติความเป็นมาของการอ่านสัมผัสของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

การอ่านสัมผัสของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น หมายถึง การสัมผัสด้วยปลายนิ้วมือทั้งสองข้าง ในสมัยโบราณ ได้มีผู้คิดประดิษฐ์ตัวอักษรเพื่อคนตาบอดอย่างมากมาย เช่น การดัดแปลงสัญลักษณ์ การประดิษฐ์ตัวอักษรนูนและสลักจากไม้ การแกะสลักก้อนหินก้อนใหญ่ๆ การดัดเหล็กปลายแหลมให้เป็นรูปสัญลักษณ์ รหัสโทรเลขเป็นรูปเหลี่ยมต่างๆ แทนพยัญชนะ การขุดเข็กรูปเป็นปุ่มแทนตัวอักษร การตัดกระดาษเป็นรูปตัวอักษรโรมัน การนำเข็มหมุดปักลงบนหมอนเพื่อให้เป็นรูปตัวอักษรโรมัน สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการประดิษฐ์และพัฒนาการเพื่อคนตาบอด รวมถึงอักษรนูนซึ่งพัฒนามาจากความพยายามประดิษฐ์ตัวอักษรเพื่อให้คนตาบอดสามารถอ่านหนังสือ ได้จนกลายมาเป็นตัวอักษรนูนหรือพิมพ์นูน และได้พัฒนามาเป็นอักษรเบรลล์ที่คนตาบอดใช้กันทั่วโลกในปัจจุบัน

อักษรนูนมีผู้คิดประดิษฐ์ไว้ 6 แบบ คือ (Birch. 2540 : 110 - 111)

1. อักษรนูนแบบฮิว (Hauy) โดยนาย Valentine Hauy เป็นการพิมพ์ตัวอักษรนูนขนาดใหญ่
2. อักษรนูนแบบการ์ต (Ga's Type) ในปี ค.ศ. 1826 นาย James Goe ได้พิมพ์หนังสือคนตาบอดตามแบบวิธีของฮิว เป็นอักษรโรมันตัวนูนขนาดใหญ่ โดยพิมพ์เป็นคำต่อเนื่องกันไม่เว้นระยะทำให้อ่านยาก
3. อักษรนูนแบบไฟร์และออสตัน (Fry and Alston) เป็นตัวพิมพ์แบบอักษรโรมันธรรมดา
4. อักษรนูนแบบบอสตันไลน์เลตเตอร์ (Boston Line Letter) โดย ดร.ซามูเอล ฮาว ได้นำเอาวิธีการพิมพ์หนังสือของนายบอสตันไปใช้โดยเพิ่มขนาดให้ใหญ่ขึ้น
5. อักษรนูนระบบชวเลข (Shorthand System) โดยนาย Lucas และนาย Frere ใช้รหัสเขียนแบบรหัสย่อเป็นรูปเส้นตรง เส้นโค้ง เส้นงอและจุดโดยเขียนเป็นเส้นตรงให้อยู่ในแนวเดียวกัน
6. สัญลักษณ์นูนแบบมูน (Moon) โดยนายวิลเลียม มูน (William Moon) ชาวอังกฤษ โดยใช้สัญลักษณ์ตัวนูนเป็นรูปเส้นโค้ง เส้นตรง เส้นงอ สามเหลี่ยม วงกลม และจุดเขียนอยู่บนเส้นตรงเดียวกันตามแบบของแฟร์ ซึ่งนักเรียนตาบอดสามารถอ่านหนังสือได้อย่างรวดเร็ว

2.1.6 กำเนิดวิธีการอ่าน เขียน และพิมพ์อักษรเบรลล์

ผู้คิดประดิษฐ์อักษรเบรลล์คนแรกของโลก ได้แก่ Louis Braille เกิดเมื่อค.ศ.1809 ที่เมือง Coupvray ประเทศฝรั่งเศส บิดามีอาชีพซ่อมรองเท้าและเครื่องหนัง Louis Braille ตาบอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นการใช้เอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่เด็กสาเหตุจากเครื่องมือของบิดา ต่อมาได้รับการศึกษาจากโรงเรียนสอนคนตาบอดแห่งกรุงปารีสที่สร้างโดยนายวาเร็นไทน์ ฮิวส์ เมื่อสำเร็จการศึกษาได้เป็นครูสอนคนตาบอดและได้ศึกษาระบบการอ่านสระ พยัญชนะ ด้วยสัมผัสปลายนิ้วมือตามแบบนายฮิวส์ต่อมา Louis Braille ได้ความคิดจากการสังฆาทางทหารในเวลากลางคืน ที่ใช้จุดแบ่งเป็นแถวในแนวตั้ง ซึ่งเป็นปัญหาในการอ่านอย่างมาก คือ ไม่สามารถสัมผัสพร้อมกันได้ด้วยปลายนิ้วมือ ดังนั้น Louis Braille จึงดัดแปลงให้เป็นช่องๆ ละ 6 จุด ด้านซ้าย 3 จุด ด้านขวา 3 จุด ในแนวตั้ง ภายหลัง Louis Braille ก็ได้คิดค้นอักษรเบรลล์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ และเพื่อเป็นเกียรติแก่ Louis Braille ผู้สร้างอักษรเบรลล์นี้ขึ้นมา จึงเรียกตามชื่อของเขาว่า “อักษรเบรลล์”

ในช่วงแรกที่ Louis Braille นำอักษรที่สร้างนี้ออกเผยแพร่ให้กับนักเรียนตาบอดในโรงเรียนก็ถูกต่อต้านจากคณะครูและผู้บริหารของโรงเรียน โดยทั้งหมดอ้างว่า อักษรเบรลล์ที่ Louis Braille สร้างขึ้นนี้จะทำให้คนตาบอดแยกตัวออกจากสังคม ทำให้คนตาบอดมีสังคมแคบลง จนในที่สุด Louis Braille ก็ได้พิสูจน์ถึงข้อดี ความสะดวกรวดเร็วในการอ่าน และเขียนอักษรเบรลล์จนเป็นที่ยอมรับของคณะครูและผู้บริหารของโรงเรียน ต่อมาอักษรเบรลล์ที่ Louis Braille ประดิษฐ์ขึ้นได้ถูกนำเผยแพร่ และดัดแปลงให้กับคนตาบอดทั่วโลกได้ใช้จนถึงปัจจุบัน

อักษรเบรลล์ในประเทศไทยกำเนิดขึ้นเมื่อสตรีชาวอเมริกันชื่อ นางสาวGenevieve Caulfield เข้ามาตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดและได้คิดประดิษฐ์อักษรเบรลล์ภาษาไทย ขึ้นโดยครบถ้วนทั้งสระและพยัญชนะ ซึ่งก็ได้ใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน การอ่านและการเขียนอักษรเบรลล์เริ่มจากผู้เรียนต้องจำจุดของแต่ละตัวอักษร สระ วรรณยุกต์ และตัวเลขให้แม่นยำก่อนที่จะเริ่มอ่าน การอ่านอักษรเบรลล์จะต้องสัมผัสด้วยปลายนิ้วมือ

การสร้างเอกสารที่เป็นอักษรเบรลล์สามารถสร้างได้ 3 วิธี คือ

1. การเขียนด้วยดินสอเขียนอักษรเบรลล์ (Stylus) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็กปลายแหลมที่ติดกับไม้หรือวัสดุแข็งอื่นที่จับด้วยมือถนัด และแผ่นรองซึ่งเรียกว่า สเลท (Slate) โดยการนำกระดาษวางบนแผ่นรองและกดแผ่นที่เป็นแผ่นเหล็กที่มีกรอบสำหรับเขียนอักษรเบรลล์ แล้วใช้ดินสอเขียนอักษรเบรลล์กดไปตามจุด โดยในแต่ละช่องของสเลทนั้น จะมีจุดให้เขียนอักษรเบรลล์อยู่ 6 จุด ด้านซ้าย 3 จุด ด้านขวา 3 จุด วิธีการเขียนจะเขียนจากด้านขวาไปด้านซ้าย อักษรเบรลล์ที่เขียนนั้น จะถูกกดให้ไปอยู่ในช่องที่มีอยู่ในร่องด้านล่างของสเลท เมื่อต้องการอ่านให้พลิกกลับด้านขึ้นมาอ่าน โดยอ่านจากด้านซ้ายไปด้านขวาเหมือนกับการอ่านโดยใช้สายตา โดยส่วนใหญ่คนตาบอดที่ได้รับการศึกษาและได้รับการฝึกอาชีพจะมีอุปกรณ์ดังกล่าวติดตัวเสมอ

2. เครื่องพิมพ์อักษรเบรลล์ (Braille) ลักษณะตัวเครื่องทำด้วยโลหะรูปสี่เหลี่ยมสำหรับวิธีการใช้นั้น ผู้ใช้ต้องสอดกระดาษเข้าไปในเครื่องก่อนการพิมพ์ และต้องจำตำแหน่งของนิ้วสัมผัสได้ทั้งหมด 6 นิ้ว แทนจุด 6 จุดอักษรเบรลล์ตามตำแหน่ง ขณะพิมพ์ ผู้พิมพ์จะต้อง กดนิ้วมือลงพร้อมๆ กัน ตามจุดที่กำหนดในตัวอักษรแต่ละตัว โดยนิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนางซ้าย จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาติให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

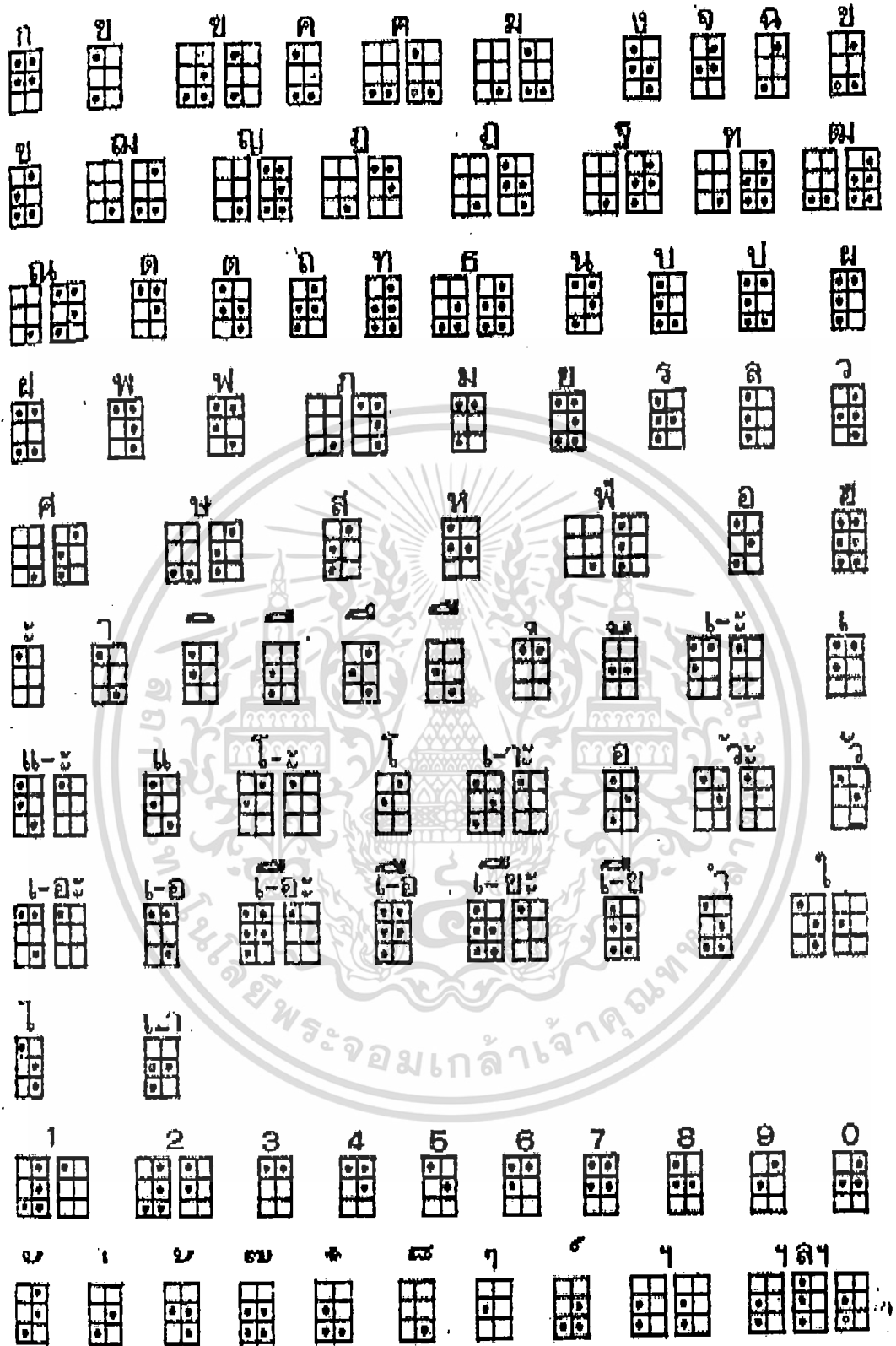
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนจุด 1 2 3 ตามลำดับ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางมือด้านขวาแทนจุด 4 5 6 ตามลำดับ และการพิมพ์นั้นตัวอักษรเบรลล์จะแสดงจุดขึ้นมาข้างบนสามารถอ่านได้ในขณะนั้น

3. การพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Personal Computer) คือ การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิต โปรแกรมที่ใช้พิมพ์อักษรเบรลล์มีทั้ง โปรแกรมที่พิมพ์เป็นจุดเบรลล์ โดยใช้แป้นพิมพ์บางส่วนมาช่วยในการพิมพ์ และอีกวิธีหนึ่งคือ ใช้ระบบการแปลจากเพิ่มข้อมูลที่เป็นตัวอักษรปกติให้เป็นอักษรเบรลล์ เครื่องพิมพ์อักษรเบรลล์ที่รับข้อมูลมาจากคอมพิวเตอร์สามารถที่จะพิมพ์ให้อักษรเบรลล์แสดงผลได้ทั้ง 2 หน้ากระดาษในแผ่นเดียว ในปัจจุบัน จุดอักษรเบรลล์ในเครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีถึง 8 จุด เหตุผลที่เพิ่มจุดอักษรเบรลล์นี้เพื่อต้องการจะเพิ่มสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์เข้าไปในอักษรเบรลล์ ลักษณะของอักษรเบรลล์มีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะอักษรเบรลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 ลักษณะทางจิตวิทยาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นและการช่วยเหลือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2.1.7.1 ระดับสติปัญญา ความพิการทางสายตาไม่มีผลต่อระดับสติปัญญา ไม่ได้ทำให้สติปัญญาต่ำลง แต่ถ้าเด็กเรียนไม่ดี อาจเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์

2.1.7.2 การพูด การสูญเสียสายตาไม่ทำให้การพูดผิดปกติ เพราะเด็กสามารถรับรู้ทางการฟังได้ อย่างไรก็ตามคนที่ตาบอดแต่กำเนิดมีภาษาพูดช้าและน้อยกว่าคนปกติ แต่ถ้าเปรียบเทียบกับผู้บกพร่องทางได้ยิน คนตาบอดมีภาษาและการพูดที่ดีกว่ามาก

2.1.7.3 ภาษา ภาษาของคนตาบอดอยู่ระดับใกล้เคียงหรือเท่าเทียมกับคนปกติ เพราะคนพิการสามารถใช้การได้ยินได้เป็นปกติ

2.1.7.4 การเรียนวิชาต่างๆในชั้น จากการสำรวจพบว่าเด็กตาบอดมีผลการเรียนวิชาเลขคณิตต่ำกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะวิชานี้ต้องใช้สัญลักษณ์ต่างๆมาก สำหรับวิชาดนตรี เด็กตาบอดเรียนดีกว่าเด็กปกติ เพราะเด็กสามารถใช้โสตประสาทได้ดี ทางด้านศิลปะและหัตถกรรม เด็กเหล่านี้ไม่ค่อยไปกว่าปกติ สิ่งที่เด็กตาบอดดีกว่าเด็กปกติ คือ การอ่าน เพราะต้องใช้สายตาในการดูสัญลักษณ์ ดังนั้นตาบอดจึงอ่านอักษรเบรลล์แทน

2.1.7.5 อารมณ์ เด็กตาบอดไม่ค่อยมีความปรวนแปรทางอารมณ์ แต่โดยทั่วไปแล้วลักษณะทางอารมณ์จะไม่แตกต่างไปจากเด็กปกติมากนัก

2.1.7.6 การปรับตัว เด็กที่ตาบอดไม่ค่อยมีปัญหาในการปรับตัวมากนัก แต่ลักษณะการปรับตัวคล้ายคลึงกับเด็กปกติ

2.1.7.7 การรับรู้ของเด็กที่ตาบอด ต้องใช้ประสาทสัมผัสด้านต่างๆ คือ การสัมผัส การฟัง ดมกลิ่น จมรส สิ่งที่ใช้มากที่สุด คือ การฟังและการสัมผัส และการเคลื่อนไหวของอวัยวะหลายด้านพร้อมกัน ถ้าเด็กตาบอดเข้าเรียนเด็กจะได้รับฝึกให้ใช้ประสาทสัมผัสเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพ (พวงทอง ไสยวรรณ. 2528 : 37)

ส่วนการช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นมีข้อควรปฏิบัติดังนี้ (กองวิจัยการศึกษา. 2530 : 5 - 6)

1. ควรใช้ภาษาปกติกับเด็ก เช่น “ไปดูหนัง” อย่าพูดว่า “ไปฟังหนัง” เป็นต้น
2. ควรรบอกตำแหน่งและทิศทางที่แน่ชัด โดยยึดตัวเด็กเป็นหลัก เช่น ข้างหน้า ข้างหลัง ข้างซ้ายหรือข้างขวา ไม่ใช่ว่าอยู่ตรงโน้น ตรงนี้ หรือที่โน้น ที่นี่ เป็นต้น
3. พูดทักทายกับเด็กก่อนเข้าห้องเรียน และบอกให้เด็กรู้เมื่อจะออกจากห้องเรียน
4. ครูควรบรรยายสิ่งต่างๆ รอบตัวให้เด็กทราบ
5. อย่าปล่อยให้เด็กยืนแคว้งคว้างคนเดียวโดยไม่จำเป็น
6. อย่าทดสอบความจำของเด็กโดยการส่งเสียงแล้วให้ทายว่าเป็นเสียงของใคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ต้องบอกให้เด็กรู้ตัวก่อนเมื่อต้องการจะพูดด้วย หรือจะยุติการพูดเพื่อไม่ให้เด็กหลงพูดอยู่คนเดียว

8. ควรถามความต้องการของเด็กก่อนให้ความช่วยเหลือ

9. พูดกับเด็กด้วยน้ำเสียงปกติ ไม่ตะโกน

10. เด็กตาบอดสามารถทำอะไรได้หลายๆ อย่างเช่นเดียวกับเด็กปกติ

11. ครูควรเข้าใจว่ากิจกรรมบางอย่าง เด็กจำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าปกติ เช่น การเดินไปห้องน้ำ และการแต่งกาย เป็นต้น

12. เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสิ่งของภายในห้องหรือของส่วนตัวเด็ก ควรบอกให้เด็กรู้ก่อนทุกครั้ง

13. อย่างวางสิ่งของที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อเด็กได้ เช่น วางแก้วน้ำไว้ริมโต๊ะ วางของมีคมไว้เกะกะ เป็นต้น

2.1.8 กระบวนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น นักเรียนตาบอดเป็นผู้ที่ไม่สามารถรับรู้ทางการมองเห็น จึงไม่สามารถจะเลียนแบบการกระทำและพฤติกรรมในลักษณะของการสังเกตทางตาได้ การศึกษาจึงต้องให้ประสบการณ์ที่ชัดเจนแก่สิ่งรับรู้ที่เหลืออยู่ โดยเฉพาะประสาทสัมผัสทางกาย ทางหู และการสัมผัสเป็นส่วนใหญ่

การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง และสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องมี คือความสามารถของครูในการสอน และแนะแนวเด็กให้รู้จักปรับตัวในด้านต่าง ๆ รวมทั้งให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด การจัดการศึกษาแก่เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นนั้นมีวิธีการแตกต่างไปจากการสอนเด็กปกติโลเวนเฟลด์ (Lowenfeld. 1972 : 256) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนคนตาบอด ดังนี้

1. คำหนึ่งถึงเอกัตบุคคล เนื่องจากเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นจะมีความแตกต่างจากเด็กปกติอย่างมาก และยังมีองค์ประกอบต่างๆ เช่น ระดับความมากน้อยของการสูญเสียสายตา อายุที่เริ่มเสียดวงตาสภาพแวดล้อมที่บ้าน ความแตกต่างของสติปัญญา และการสอนปัญหาพิเศษต่างๆ ที่แตกต่างกันอีก ล้วนแต่ต้องการโปรแกรมการสอนเป็นพิเศษเป็นรายบุคคลทั้งสิ้น ดังนั้น ขนาดของชั้นเรียนของเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นควรอยู่ในระหว่าง 6 - 9 คน

2. ความเป็นรูปธรรม เด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในชีวิตจากการได้ยิน และการสัมผัส การที่เข้าใจสิ่งต่างๆ และเรียนรู้ได้ดี หากสิ่งนั้นสามารถสัมผัสจับต้องได้ การสังเกตจากการสัมผัสทำให้เด็กตาบอดสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับ รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความแข็ง คุณภาพของพื้นผิว อุณหภูมิของพื้นผิว อุณหภูมิและความยืดหยุ่น หุ่นจำลองของสิ่งให้นำมาสอนไม่ควรมีขนาดแตกต่างจากความจริง

3. ความกลมกลืนสอดคล้องกันของคำอธิบาย ครูควรอธิบายให้สอดคล้องกลมกลืนกันกับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเด็กได้เรียนรู้มาแล้ว เพื่อให้เด็กจัดลำดับเหตุการณ์และเกิดการผสมผสานกันของภาพพจน์ที่ตนเคยมีประสบการณ์มาแล้ว

4. การเพิ่มสิ่งเร้า เป็นการขยายประสบการณ์ให้เด็กช่วยให้พัฒนาความคิดฝึนจินตนาการต่างๆ โดยเป็นการเพิ่มสิ่งเร้าที่ต้องทำอย่างมีระบบ และเริ่มทำตั้งแต่เด็กเริ่มเดินได้ให้รู้จักสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว

5. การทำกิจกรรมด้วยตนเอง การเรียนรู้ของเด็กตามอจะจะเป็นไปอย่างเชิงซ้ำ จึงควรได้รับการฝึกฝนและการกระตุ้น การแนะนำ ให้มีพัฒนาการในพฤติกรรมต่างๆ

2.2 วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2.1 ความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2548 : 1 - 2) ได้ชี้แจงถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนที่มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

2.2.2 วิสัยทัศน์และเป้าหมายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนา การศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนา การศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 3 - 4)

- หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และ กระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย
- หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจ แตกต่างกัน ในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์
- ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการ เรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์องค์ความรู้
- ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา
- ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความ สนใจ และวิธีการเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
- การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ดังนี้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะ ศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถ

ตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้ เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในห้องเรียน และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ้ง และเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวมอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ส่วนเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2548 : 5) ได้ชี้แจงเอาไว้ดังนี้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรก ก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา มีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และมีความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงงานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.2.3 ความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่องค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2548 : 6 - 7) จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปีไว้ในคู่มือมาตรฐานการเรียนรู้พื้นฐาน ดังนี้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงแและการเคลื่อนที่ พลังงาน

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ

4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- ความซื่อสัตย์ ประหยัด
- การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- ความมีเหตุผล
- การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่สืต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
- ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ
- ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น
- แสดงความซาบซึ้งในความงาม และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น
- ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ

ส่วนคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ดังที่สสวท.(2548 : 7 - 8) ได้อธิบายไว้ในคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติและองค์ประกอบของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง
4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆบนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ให้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงความซาบซึ้งห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.2.4 **สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ที่สสวท. (2548 : 26) อธิบายเอาไว้ในคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ส่วนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 27 - 28)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน ว 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1: เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2: เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.2.5 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องดวงดาวในท้องฟ้า

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีเนื้อหาทางวิชาการอยู่ในคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 239 - 249)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8 ดวงดาวในท้องฟ้า

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับดาวฤกษ์ และกลุ่มดาวฤกษ์
2. อ่านแผนที่ดาวแสดงตำแหน่งดาวฤกษ์และกลุ่มดาวฤกษ์
3. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวันของดาวฤกษ์ และกลุ่มดาวเทียบกับแผนที่ดาว
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค่างาว กลุ่มดาวเต่า หาดิษเหนือ
5. สร้างแบบจำลองกลุ่มดาวค่างาว และอธิบายอันดับความสว่างปรากฏและระยะห่างจากโลกของดาวฤกษ์แต่ละดวงในกลุ่มดาวค่างาว
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปรากฏการณ์ที่คนบนโลกเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศี
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับกาแล็กซีและเอกภพ

ในบทนี้มีจุดมุ่งหมายให้มีการสืบค้นข้อมูล การสังเกตดาวฤกษ์ กลุ่มดาวฤกษ์ การอ่านแผนที่ดาว การใช้กลุ่มดาวบอกทิศและฤดูกาล กลุ่มดาวจักรราศี กาแล็กซี และเอกภพ

แนวความคิดหลัก

ดวงดาวที่เราสังเกตเห็นบนท้องฟ้าเกือบทุกดวงเป็นดาวฤกษ์ จะมี 5 ดวงเท่านั้น ที่เป็นดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ที่ปรากฏนักดาราศาสตร์ได้จัดแบ่งเป็นกลุ่มๆ เรียกว่า กลุ่มดาวฤกษ์ เช่นกลุ่มดาวจักรราศี กลุ่มดาวที่ใช้บอกทิศเหนือและฤดูกาล เพื่อความสะดวกในการศึกษาดวงดาวต่างๆบนท้องฟ้า จึงใช้แผนที่ซึ่งแสดงตำแหน่งของดาวฤกษ์และกลุ่มดาว เรียกว่า แผนที่ดาว

ดาวฤกษ์ส่วนใหญ่บนท้องฟ้าเคลื่อนที่ปรากฏจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก แต่ดาวเหนือเป็นดาวฤกษ์ที่ปรากฏอยู่ที่ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา เนื่องจากแกนหมุนของโลกที่ผ่านขั้วโลกเหนือชี้อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกับดาวเหนือ เราสามารถหาดำแหน่งดาวเหนือและทิศเหนือได้จากกลุ่มดาวที่ใช้หาดิษเหนือ คือ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค่างาว และกลุ่มดาวเต่า

ระบบของดวงดาวที่ประกอบด้วยกลุ่มดาวฤกษ์ เนบิวลา และวัตถุท้องฟ้าอื่นๆ รวมเรียกว่า กาแล็กซี ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีทางช้างเผือก ระบบที่รวบรวมกาแล็กซีหลายๆกาแล็กซีเข้าด้วยกัน ตลอดจนวัตถุต่างๆในท้องฟ้า เรียกว่า เอกภพ

บทนี้ควรใช้เวลาประมาณ 5 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มดาวจักรราศี

ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและอภิปรายจากภาพกลุ่มดาวจักรราศี และศึกษารายละเอียดในบทเรียน แล้วช่วยกันตอบคำถาม

ในวันที่ 22 กันยายน เราจะไม่สามารถมองเห็นกลุ่มดาวจักรราศีกลุ่มใด เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ จากภาพ ในเดือนกันยายน เราเกือบไม่สามารถเห็นกลุ่มดาวกันย์ (หญิงพรหมจารีย์) เพราะดวงอาทิตย์ปรากฏในกลุ่มดาวนี้ซึ่งขึ้นและตกพร้อมดวงอาทิตย์ เราจึงมองไม่เห็นกลุ่มดาวกันย์

ในแต่ละคืนหากเราเฝ้าสังเกตกลุ่มดาวจักรราศี เราจะสังเกตได้กี่กลุ่ม

แนวคำตอบ ในแต่ละคืน หากเราเฝ้าสังเกตกลุ่มดาวจักรราศี เราจะสังเกตได้ 11 กลุ่ม กลุ่มที่มองไม่เห็นคือกลุ่มที่ดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่

กลุ่มดาวจักรราศีแต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์กับชื่อเดือนอย่างไร

แนวคำตอบ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศี เดือนละ 1 กลุ่ม จึงเป็นช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์อยู่ในราศีนั้น และมีความสัมพันธ์กับชื่อเดือนทางสุริยคติของไทย เช่น ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาววัวในเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์อยู่ในช่วงปลายราศีพฤษภ ต่อจากนั้นก็เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาวคนคู่ในเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์อยู่ในช่วงปลายราศีมิถุน เป็นต้น

นักเรียนอภิปรายต่อไปเกี่ยวกับการนำความรู้เกี่ยวกับกลุ่มดาวจักรราศีมาใช้ประโยชน์ตามรายละเอียดในบทเรียน

ควรใช้เวลาสำหรับตอนนี้ประมาณ 30 นาที

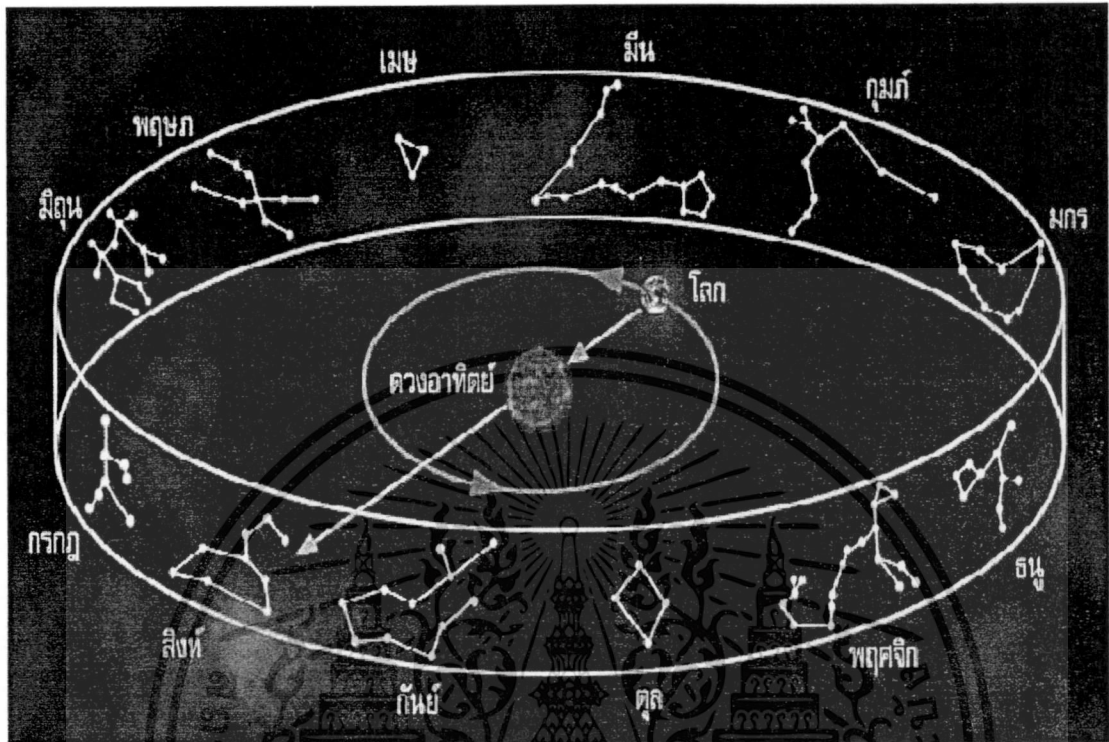
ในส่วนของรายละเอียดในบทเรียนนั้น อยู่ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 159 - 161) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มดาวจักรราศี

กลุ่มดาวที่มีประโยชน์เพื่อหาทิศนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วคือกลุ่มดาวจักรราศี ซึ่งนอกจากใช้หาทิศแล้ว ยังมีประโยชน์ในการหาดาวเคราะห์อีกด้วย กลุ่มดาวจักรราศีจะอยู่บนเส้นสุริยวิถี มีอยู่ 12 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มดาวมีน (ปลา) เมษ (แกะ) พฤษภ (วัว) มิถุน (คนคู่) กรกฎ (ปู) สิงห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(สิงโต) กันย์ (หญิงพรหมจารีย์) ตูล (คันชั่ง) พฤษภิก (แมงป่อง) ธนู (คนยิงธนู) มกร (แพะทะเล) และกุมภ์ (คนแบกหม้อน้ำ) ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กลุ่มดาวจักรราศี

เนื่องจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก คนบนโลกจึงเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศีจากตะวันตกไปตะวันออกได้เป็นระยะทางเชิงมุมประมาณ 1° ใน 1 วัน ดังนั้นใน 1 เดือนจะสังเกตเห็นว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศี 1 กลุ่ม จากภาพที่ 2.2 คนบนโลกจะเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวสิงห์ แสดงว่าโลกอยู่ในตำแหน่งเดือนสิงหาคม และเมื่อโลกโคจรต่อไปอีกหนึ่งเดือนจะเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านเข้าสู่กลุ่มดาวกันย์ซึ่งจะตรงกับเดือนกันยายน ถ้าโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 ปี ดวงอาทิตย์ก็จะมาปรากฏในกลุ่มดาวสิงห์อีกครั้ง

เมื่อดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวใด เราจะมองไม่เห็นกลุ่มดาวนั้นในช่วงนั้น เพราะดวงอาทิตย์และกลุ่มดาวนั้นขึ้นตกพร้อมๆกัน จึงเหลือกลุ่มดาวจักรราศีอย่างมากรวม 11 กลุ่ม ที่จะมีโอกาสเห็นได้ใน 1 คืน เช่น ในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 2.2) ในเวลาหัวค่ำ กลุ่มดาวสิงห์จะอยู่ต่ำกว่าขอบฟ้าทางตะวันตกพร้อมดวงอาทิตย์ กลุ่มดาวที่จะอยู่สูงสุดคือ กลุ่มดาวพฤษภิก (แมงป่อง) เมื่อเวลาเที่ยงคืนกลุ่มดาวพฤษภิกจะตกกลับขอบฟ้า กลุ่มดาวพฤษภิกขึ้นทางตะวันออก และเมื่อเวลาจวนสว่างกลุ่มดาวพฤษภิกจะขึ้นไปสูงสุด ในขณะที่กลุ่มดาวกรกฎอยู่ทางตะวันออกและกลุ่มดาวมีนอยู่ทางตะวันตก ในเดือนสิงหาคมกลุ่มดาวจักรราศีแต่ละกลุ่มจึงเห็นอยู่บนฟ้ายาวนานต่าง ๆ กัน โดยที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่เห็นนานที่สุดคือกลุ่มดาวกุมภ์ที่อยู่ตรงข้ามกับกลุ่มดาวสิงห์ เพราะกลุ่มดาวกุมภ์ขึ้นทาง ตะวันออกในเวลาหัวค่ำ อยู่สูงสุดบนท้องฟ้าเวลาเที่ยงคืน และอยู่ที่ขอบฟ้าตะวันตกในเวลาจวน สว่าง

กลุ่มดาวจักรราศีที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายในท้องฟ้าซีกเหนือคือ กลุ่มดาวสิงห์ มิกนุ และ พฤษภ ขณะที่กลุ่มดาวจะเข้ขึ้นสูงจากขอบฟ้าทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 20 องศา นั้น ถ้ามองไปทิศตะวันออกสูงจากขอบฟ้าเท่ากัน จะพบกลุ่มดาวสิงห์ ซึ่งดาวที่เห็นชัดในกลุ่มนี้คือดาว หัวใจสิงห์ และเมื่อสังเกตสูงขึ้น ไปเกือบถึงจุดเหนือศีรษะจะพบกลุ่มดาวมิถุน ซึ่งมีดาวที่สว่างมาก 2 ดวง และเมื่อสังเกตต่อไปทางทิศตะวันตกต่ำจากจุดเหนือศีรษะเล็กน้อยจะพบกลุ่มดาวพฤษภ ซึ่ง ดาวที่เห็นชัดในกลุ่มนี้คือดาวดาวัว ต่ำกว่าดาวดาวัวคือกระจุกดาวลูกไก่ซึ่งอยู่ที่โหนกของวัว

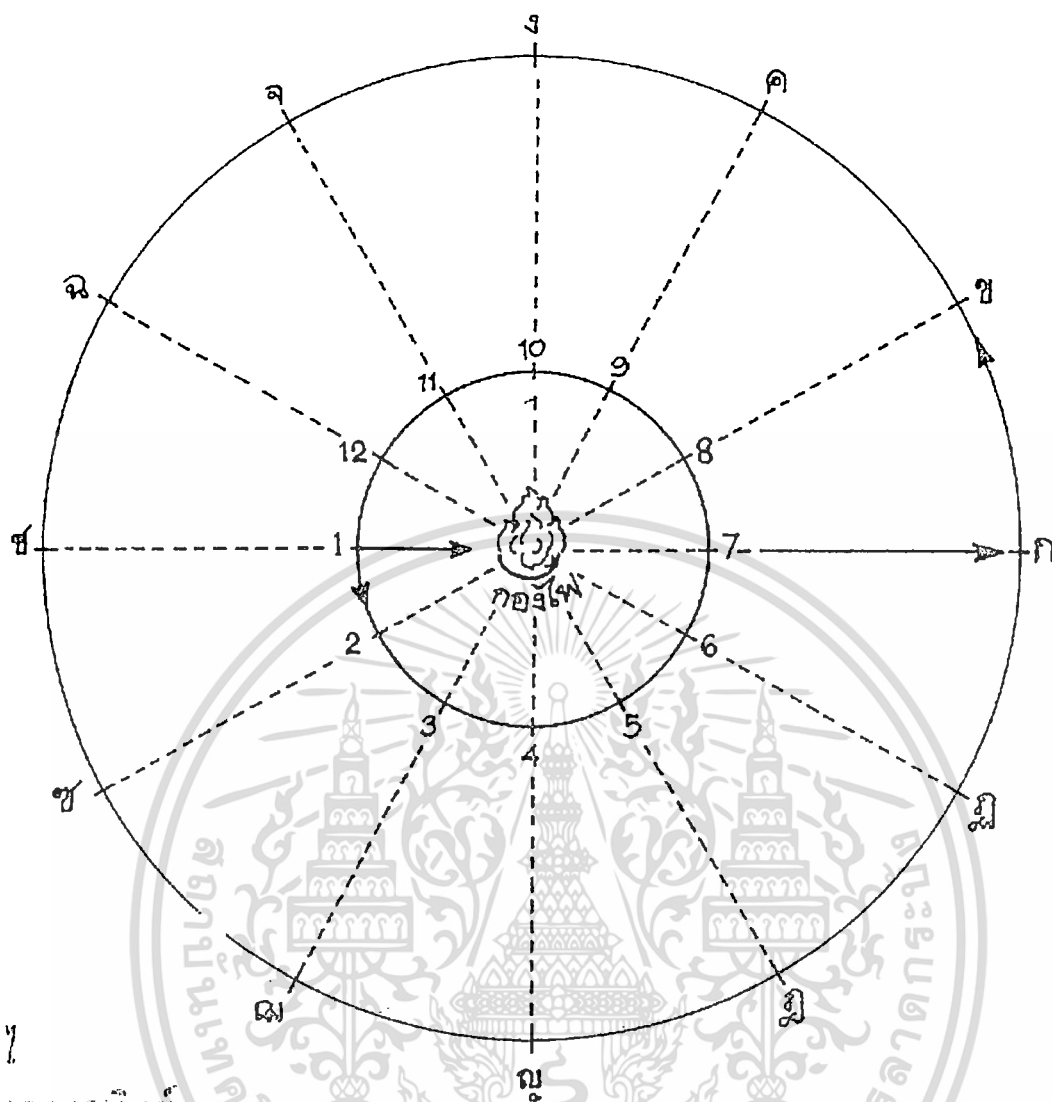
สำหรับกลุ่มดาวจักรราศีที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายในท้องฟ้าซีกใต้คือกลุ่มดาวพฤศจิกายน ดาวที่เห็นเด่นชัดในกลุ่มนี้คือดาวปาริชาติ

เนื้อหาเพิ่มเติม

เพื่อให้เนื้อหาของการวิจัยชิ้นนี้มีความสมบูรณ์ จึงได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนของ ดาราศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มดาวจักรราศีเข้าไปด้วย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (นิพนธ์ ทราย เพชร. 2547 : 17 - 75)

ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศี

การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เทียบกับเราเดินรอบกองไฟที่มีเสาไม้อยู่รอบด้านดังภาพ ที่ 2.3 จะพบว่าเสากองไฟไปปรากฏอยู่ตรงเสาไม้ในทิศต่างๆกันเช่น เมื่อเราอยู่ในตำแหน่งที่ 1 จะ เห็นกองไฟอยู่ทางที่ตรงกับเสา ก เมื่อไปอยู่ ณ ตำแหน่งที่ 2 จะเห็นกองไฟอยู่ตรงกับเสา ข และเมื่อ เดินผ่านตำแหน่งที่ 3, 4, 5... 12 จะเห็นกองไฟตรงกับเสา ค เสา ง เสา จ ... เสา ฎ ตามลำดับ



ภาพที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และกลุ่มดาวจักรราศี

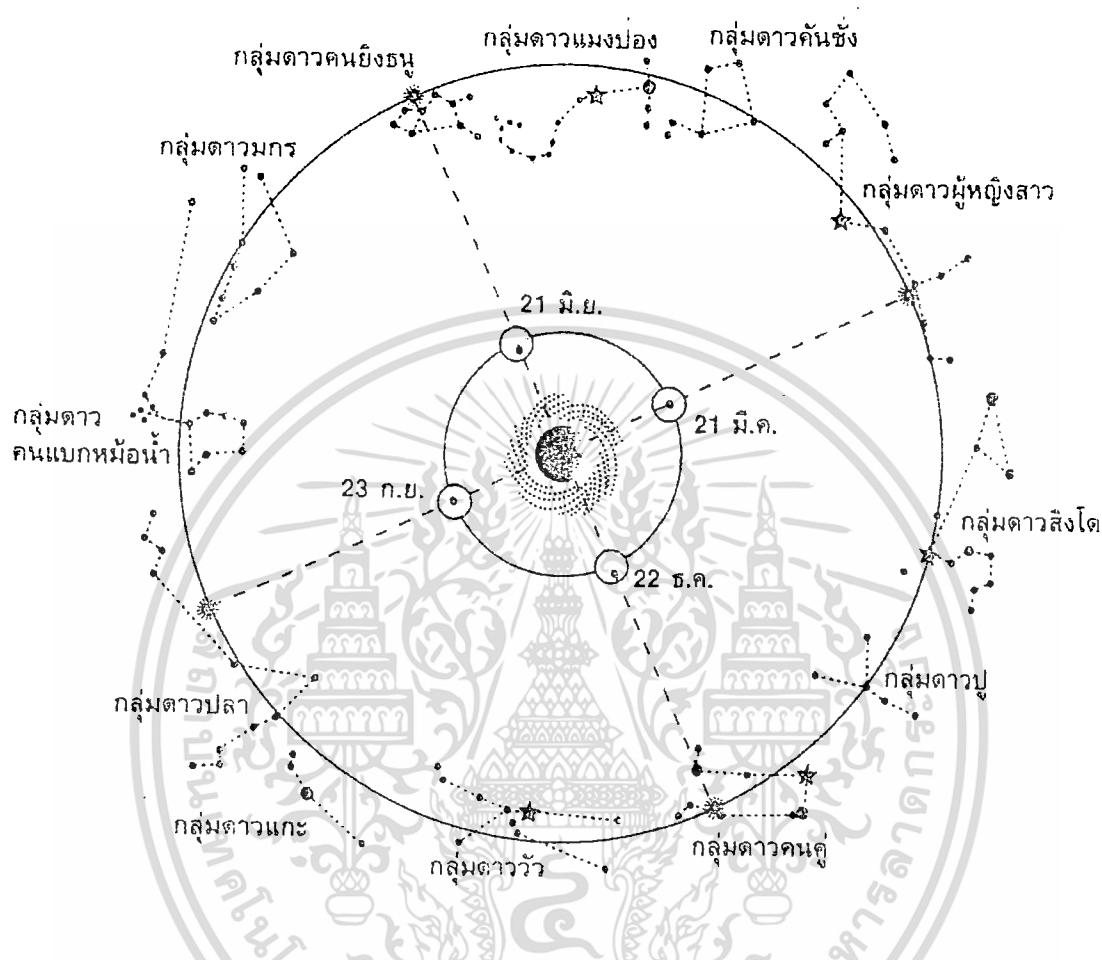
กองไฟเปรียบเสมือนดวงอาทิตย์ ตัวเราเปรียบเหมือน โลกซึ่งเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ รอบละ 1 ปี และไถลออกไปมีดาวฤกษ์ที่เรียงต่างๆ เรียกว่า กลุ่มดาวจักรราศี ซึ่งเปรียบเสมือนเสาไม้

กลุ่มดาวจักรราศี ได้แก่ กลุ่มดาวปลา กลุ่มดาวแกะ กลุ่มดาววัว กลุ่มดาวคนคู่ กลุ่มดาวปู กลุ่มดาวสิงโต กลุ่มดาวผู้หญิงสาว กลุ่มดาวคันชั่ง กลุ่มดาวแมงป่อง กลุ่มดาวคนยิงธนู กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ กลุ่มดาวจักรราศีจะเรียงติดต่อกันเป็นวงกลมบนท้องฟ้าโดยอยู่รอบระบบสุริยะ ซึ่งรวมทั้งโลกและดวงอาทิตย์

ถ้าโลกอยู่ ณ ตำแหน่งวันที่ 21 มีนาคม ดวงอาทิตย์จะปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวปลา ถ้าเป็นวันที่ 21 เมษายน ดวงอาทิตย์จะอยู่ในกลุ่มดาวแกะ ซึ่งดูคล้ายกับว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่จากกลุ่มดาวปลาไปยังกลุ่มดาวแกะ ซึ่งอยู่ถัดไปทางทิศตะวันออก ปรากฏการณ์นี้เกิดจากการเคลื่อนที่ของโลก ในทิศทางเดียวกับการหมุนคือ จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก จึงทำให้เห็นว่าดวงอาทิตย์

เอนกสวรินทร์เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดได้เห็น ใบเขียวระแวงเห็นในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก ถ้าโลกเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ ดวงอาทิตย์ก็จะเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศีครบ 1 รอบเช่นเดียวกัน การเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศีของดวงอาทิตย์จึงเป็นผลจากเคลื่อนที่ของโลก



ภาพที่ 2.4 กลุ่มดาวจักรราศีเมื่อมองจากเหนือขั้วโลกเหนือ

เส้นทางของดวงอาทิตย์ผ่านเรียกว่า สุริยวิถี โดยครึ่งหนึ่งของสุริยวิถีจะอยู่ทางใต้ของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า อีกครึ่งหนึ่งอยู่ทางเหนือ ส่วนวันที่ดวงอาทิตย์อยู่บนเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า คือวันที่ 21 มีนาคม และ 23 กันยายน ในสองวันดังกล่าวนี้ดวงอาทิตย์จะขึ้นตรงจุดทิศตะวันตกพอดี กลางวันและกลางคืนยาวเท่ากัน (ในประเทศไทยกลางวันยาวกว่ากลางคืน 7 นาที เพราะสาเหตุหลายประการ เช่น ดวงอาทิตย์มีขนาดโตกลางวันเริ่มต้นตั้งแต่ขอบบนของดวงอาทิตย์โผล่ที่ขอบฟ้าทางทิศตะวันออกและการหักเหของแสงในชั้นบรรยากาศของโลกช่วยให้เห็นดวงอาทิตย์ก่อนถึงระดับท้องฟ้า)

ช่วงที่ดวงอาทิตย์อยู่ทางใต้ของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางตะวันออกเฉียงไปทางใต้และตกทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางใต้ กลางวันสั้นกว่ากลางคืน และจะขึ้นเฉียงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางได้มากขึ้นในเดือนธันวาคม โดยอยู่เฉียงไปทางทิศใต้มากที่สุด 22.5 องศาในวันที่ 21 ธันวาคม และในวันนั้น กลางวันสั้นที่สุด เราเรียกดวงอาทิตย์ที่อยู่ทางใต้เช่นนี้ว่า ตะวันอ้อมข้าว

ในช่วงที่ดวงอาทิตย์อยู่ทางเหนือของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศ ตะวันออกเฉียงไปทางเหนือและตกทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ กลางวันยาวกว่ากลางคืน ดวงอาทิตย์ขึ้นเฉียงไปทางเหนือมากที่สุด เป็นมุม 23.5 องศา ในวันที่ 21 มิถุนายน และตกทางทิศ ตะวันตกเฉียงไปทางเหนือเป็นมุม 23.5 องศา เป็นวันที่กลางวันยาวที่สุดในรอบปี

ดังนั้น การที่ดวงอาทิตย์ตกกลับขอบฟ้าไม่ซ้ำที่เดิมในแต่ละเดือนจึงเป็นผลจากการ เคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ของโลก

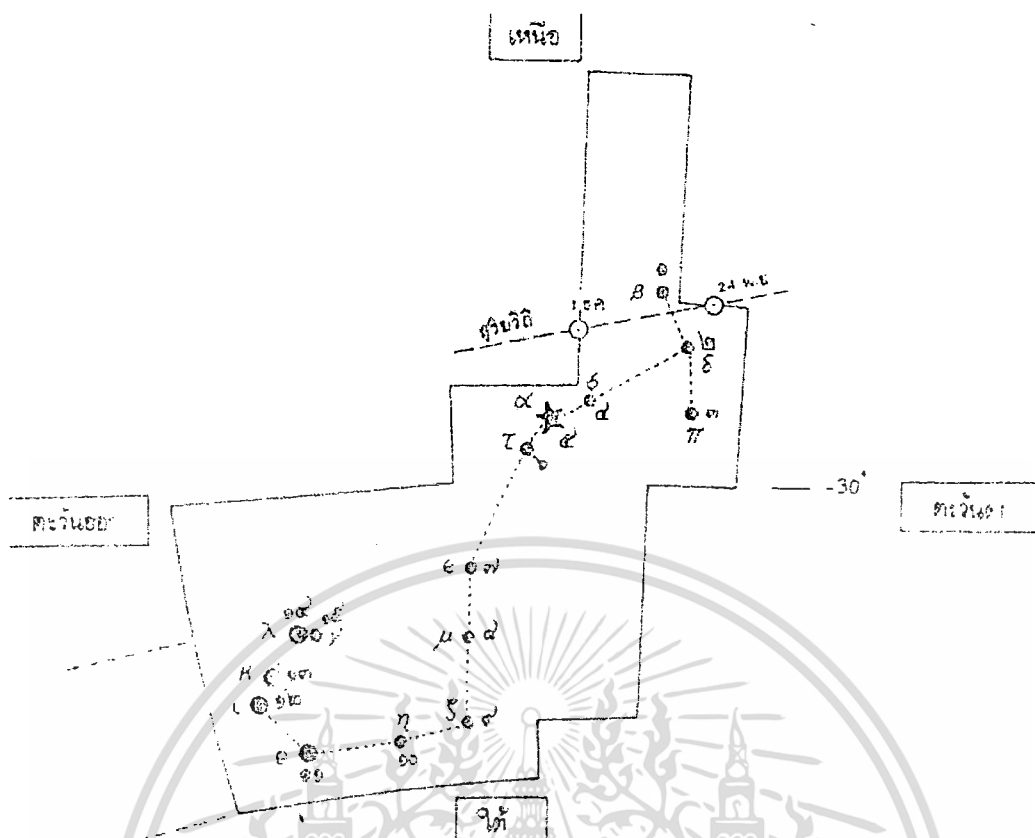
มารู้จักกลุ่มดาวที่ใช้บอกทิศ

เราได้รู้จักและชี้บอกดวงดาวได้อย่างน้อย 5 ดวง คือ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวพฤหัสบดี และดาวเสาร์ ดาวเหล่านี้เป็นดาวเคราะห์ที่สามารถมองเห็นได้ในคืนที่ท้องฟ้าปลอดโปร่งปราศจาก แสงไฟฟ้า ผุ่น คว้นและแสงจันทร์มารบกวน โดยไม่ต้องใช้กล้องส่องทางไกลหรือกล้องดูดาวช่วย เป็นดาวที่โคจรผ่านดาวอื่นๆ ที่เราเห็นเต็มท้องฟ้า ดาวเหล่านี้เป็นดาวคล้ายๆ ดวงอาทิตย์คือมีแสง ในตัวเอง เป็นดาวฤกษ์แต่อยู่ไกลมาก แสงจากดาวเหล่านี้ต้องเดินทางเป็นเวลาหลายปีจึงถึง โลกของเรา เราจึงเห็นดาวฤกษ์เป็นจุดสว่าง มีแสงระยิบระยับเรียงรายเป็นรูปร่างที่ไม่เปลี่ยนแปลง และได้ ชื่อว่าเป็น ดาวประจำที่ ดาวฤกษ์ที่เรียงรายเป็นรูปคล้ายสัตว์ คน หรือเครื่องใช้ในบริเวณแคบๆ บน ท้องฟ้าซึ่งพอจะมองเห็นได้เรียกว่า กลุ่มดาว บางทีเรียกว่า หมู่ดาว บางทีก็เรียกว่าดาวเฉยๆ โดยเฉพาะกลุ่มที่เป็นชื่อไทย เช่น ดาวเต่า ดาวไถ ดาวธง ดาวจรเข้ เป็นต้น

ปัจจุบันสหพันธ์ดาราศาสตร์ระหว่างชาติ (International Astronomical Union ย่อว่า IAU) ได้แบ่งท้องฟ้าออกเป็น 88 เขต ทำให้มีกลุ่มดาวมีประโยชน์การอ้างอิงเพื่อหาดาวเคราะห์และ ใช้บอกทิศได้ ในที่นี้จะกล่าวถึงกลุ่มดาวจักราศี 12 กลุ่ม ที่ใช้หาดาวเคราะห์และใช้บอกทิศได้ และ กลุ่มดาวอื่นๆที่ใช้บอกทิศได้อีก 5 กลุ่ม รวมเป็น 17 กลุ่ม

1.กลุ่มดาวแมงป่อง (Scorpius)

เป็นกลุ่มดาวจักราศี มีชื่อเป็นภาษาละตินคือ Scorpius ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Scorpion ซึ่งแปลว่า แมงป่อง (มี 8 ขา ถ้าเป็นแมลงมี 6 ขา) ดาวกลุ่มนี้ไม่มีชื่อไทยดั้งเดิมอย่างเช่น ดาวเต่า ดาว ไถ แต่เป็นกลุ่มดาวที่เรียงเป็นรูปแมงป่องชัดเจนมาก ตั้งแต่หัวผ่านลำตัวเรื่อยไปถึงปลายหาง ถ้านับ ดาวที่เรียงรายกันอยู่มีอย่างน้อย 15 ดวง



ภาพที่ 2.5 กลุ่มดาวแมงป่อง

ดาวแต่ละดวงในกลุ่มจะมีความสว่างไม่เท่ากัน มีสีต่างกัน แต่ทุกดวงจะมีชื่อสกุลเหมือนกันคือสกุลแมงป่อง ตรงกับภาษาละตินว่า Scorpii อ่านว่า สกอรีปีโอ ย่อว่า Sco ส่วนชื่อดันต่างกันซึ่งโดยมากมักเป็นอักษรกรีก เมื่อใช้อักษรกรีกครบแล้วก็เป็นตัวเลข เช่น

α - Scorpii (แอลฟา-สกอรีปีโอ) หรืออาจเรียกแบบไทยว่า แอลฟาในกลุ่มดาวแมงป่อง ย่อว่า แอลฟา - แมงป่อง

β - Sco (เบตา-สกอรีปีโอ) หรือ เบตา - แมงป่อง

1 - Sco เรียกเป็นไทยว่า หนึ่ง - แมงป่อง

10 - Sco เรียกเป็นไทยว่า สิบ - แมงป่อง

ชื่อเหล่านี้ฟังดูไม่เป็นไทยนักโดยเฉพาะชื่อดันที่เป็นอักษรกรีกแต่เราก็ต้องเรียกชื่ออย่างนั้นเพราะ เป็นสากลหากยังไม่ชอบชื่อไทยก็ยังเรียกทับศัพท์เป็นชื่อกรีกได้ สำหรับดวงที่สว่างมากๆ หรือมีคุณสมบัติพิเศษมักมีชื่อเฉพาะเรียกกันมาเป็นเวลาอันยาวนาน เช่น ดาวดวงที่ 5 ของกลุ่มดาวแมงป่อง (ตัวเลขที่กำกับอยู่ข้างดาว ไม่ใช่ชื่อของดาวแต่กำกับไว้เพื่อความสะดวกในการเรียกในหนังสือนี้เท่านั้น) นอกจะชื่อว่า แอลฟา - แมงป่อง หรือแอลฟา - สกอรีปีโอ แล้วยังมีชื่อเฉพาะว่า แอนแทเรส (Antares) ซึ่งเป็นภาษาละติน แปลว่า คู่แข่ง ดาวอังคาร เพราะมีสีแดงคล้ายๆกันและแข่งขันเรื่องความสว่าง คนไทยนิยมเรียกดาวฤกษ์สีแดงดวงนี้ว่า ดาวปาริชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสว่างปรากฏของดาวแต่ละดวงไม่เท่ากัน นักดาราศาสตร์ใช้ตัวเลขเป็นตัวกำหนดความสว่างปรากฏของดวงดาวเรียกว่า อันดับความสว่าง หรือ แมกนิจูด ดาวที่มีอันดับความสว่าง 1 จะสว่างมากกว่าดาวที่มีอันดับความสว่าง 2 ตัวเลขที่บอกอันดับความสว่างไม่จำเป็นต้องเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม อาจจะเป็นจำนวนลบก็ได้ เช่น ดาวปาริชาติมีอันดับความสว่าง 0.9 ดวงอาทิตย์ -26.73 เป็นต้น แสดงว่าอันดับความสว่างเป็นลบมากๆ หมายถึงดาวดวงนั้นสว่างมาก

ตารางที่ 2.1 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวแมงป่อง

ดวงที่	ชื่อ		อันดับความสว่างปรากฏ	ระยะห่างจากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อค้น	ชื่อเฉพาะ			
1	เบตา	เอแคרב หรือ กราฟฟิอัส	2.9	650	เป็นดาวแฝด 3 ดวงที่ 1 และ 2 ห่างกัน 1 ฟลิปดา ดวงที่ 3 อยู่ห่าง 13 ฟลิปดา (มีอันดับความสว่าง 2, 8.5, 4 ตามลำดับ)
2	เดลตา	ซุบบา(หน้าผาก)	2.5	590	เป็นดาวแฝด 3
3	พาย	-	3.0	569	เป็นดาวคู่ (ดาวแฝด 2) อยู่ห่างกัน เพียง 0.0003 ฟลิปดา
4	ซิกมา	-	3.0	549	
5	แอลฟา	แอนแทเรส(ปาริชาติ)	0.9	388	เป็นดาวฤกษ์สีแดงขนาดยักษ์ใหญ่
6	เทา	-	2.9	703	
7	เอ็บไซลอน	-	2.4	89	
8	มิว	-	3.0	607	เป็นดาวคู่มีอันดับความสว่าง 3.1, 3.6
9	เซตา	-	3.7	160	เป็นดาวคู่มีอันดับความสว่าง 4.9, 3.7
10	เอตา	-	3.4	42	
11	ซีตา	-	2.0	197	
12	ไอโอตา	-	3.1	3,509	
13	แคปปา	-	2.5	563	
14	แลมบ์ดา	ซาอูลา (เหล็กที่แมงป่องใช้ต่อย)	1.7	328	
15	อ็บไซลอน	เลแซธ (เหล็กที่แมงป่องใช้ต่อย)	2.8	463	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่ดาวปรากฏสว่างต่างกันเป็นเพราะความีขนาดต่างกัน อยู่ห่างจากโลกไม่เท่ากัน และอุณหภูมิพื้นผิวไม่เท่ากัน มีดาวจำนวนมากที่เรามองเห็นเป็นจุดสว่างนั้น แท้ที่จริงเป็นดาวแฝด กล่าวคือ เมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูจะพบว่าเป็นดาว 2 ดวง หรือบางที 3 ดวง เราเรียกว่าระบบดาวแฝด

กลุ่มดาวแมงป่องเป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ทางใต้สุด ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวแมงป่องระหว่างวันที่ 24 พฤศจิกายน ถึง 1 ธันวาคม สุริยวิถีผ่านระหว่างดวงดาวที่ 1 และ 2 ไปทางทิศตะวันออก เขตกลุ่มดาวแมงป่องบริเวณนี้เป็นบริเวณแคบที่สุด ดวงอาทิตย์จึงใช้เวลาเพียง 1 สัปดาห์ก็ผ่านพ้นไปได้ ดาวเคราะห์ที่ผ่านกลุ่มดาวแมงป่องก็จะผ่านบริเวณใกล้เคียงกันนี้

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

ถ้าจะวัดความยาวของกลุ่มดาวแมงป่องตั้งแต่หัวถึงหางจะยาวประมาณ 35 องศา รูปแมงป่องบนฟ้าจึงเป็นรูปใหญ่ เวลาขึ้นจะเห็นหัวขึ้นก่อนทสงทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ประมาณ 20 องศา กลางตัวขึ้นเฉียงไปทางใต้มากกว่านี้ ดวงดาวที่ 9 ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้พร้อมส่วนหางทั้งหมด ขณะนั้นดาวที่เรียงเป็นรูปแมงป่องจะอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ เอาหัวขึ้นหางลงตั้งฉากกับขอบฟ้า เมื่อกกลุ่มดาวแมงป่องเคลื่อนสูงขึ้นไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ 67.5 องศา (ทิศกึ่งกลางระหว่างทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปกับทิศใต้) หัวแมงป่องจะอยู่สูงเป็นมุมเงยประมาณ 50 องศา ในขณะที่ปลายล่างของหางอยู่สูงเป็นมุมเงยประมาณ 15 องศา เมื่อเวลาผ่านไปหัวแมงป่องจะขึ้นไปสูงสุดเหนือทิศใต้ประมาณ 55 องศา ก่อนตามด้วยกลางลำตัว ซึ่งจะอยู่สูงสุดประมาณ 30 องศา รูปร่างของกลุ่มดาวแมงป่องขณะกลางตัวผ่านเมริเดียนจะเป็นดังนี้คือ หัวเฉียงไปทางตะวันตกอยู่ที่มุมเงย 45 องศา หางเฉียงไปทางทิศตะวันออกเล็กน้อยอยู่ที่มุมเงย 30 องศา เมื่อกกลางลำตัวแมงป่องไปอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ แมงป่องจะขนานกับขอบฟ้าอยู่สูงเป็นมุมเงย 15 องศา เมื่อถึงเวลาลับขอบฟ้าหัวจะตกก่อนทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางใต้ประมาณ 20 องศา ส่วนหางจะตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ หลังหัวประมาณ 1 ชั่วโมง

ในประเทศไทยจะเห็นกลุ่มดาวแมงป่องชัดเจน เพราะรูปแมงป่องปรากฏอยู่เหนือขอบฟ้าอย่างน้อย 7 1/2 ชั่วโมง และเมื่ออยู่สูงสุดหัวแมงป่องจะอยู่เหนือทิศใต้เกือบ 55 องศา

แนวทางการขึ้นตกจะคงที่ตลอด เมื่อกกลุ่มดาวแมงป่องขึ้นและปรากฏเป็นรูปครบทุกส่วนจะเห็นลำตัวตั้งฉากกับขอบฟ้าทางทิศตะวันออกเฉียงใต้โดยกลางลำตัวจะอยู่สูงเป็นมุมเงย 15 องศา ในกรณีที่เห็นดาวปาริชาติเด่นอยู่ดวงเดียวก็อาจอาศัยดาวปาริชาติหาทิศได้ เช่น เมื่อกดาวปาริชาติอยู่สูงเป็นมุมเงย 45 องศา ดาวปาริชาติจะอยู่ทางทิศใต้ เป็นต้น

เมื่อกดาวปาริชาติอยู่สูงเป็นมุมเงย 15 องศา และตัวแมงป่องขนานกับขอบฟ้ากลางตัวแมงป่องจะอยู่ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ดังนั้นเมื่อรู้จักกลุ่มดาวแมงป่องและดาวปาริชาติดีแล้วจึงใช้หาทิศทางใต้

เวลาที่เห็น

เดือนที่มองไม่เห็นกลุ่มดาวแมงป่องคือเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม เพราะขึ้นและตกพร้อมกับดวงอาทิตย์ส่วนเดือนอื่นๆจะเห็นยาวนานไม่เท่ากัน

นิทานกรีก

แมงป่องตัวนี้เป็นแมงป่องยักษ์ที่ทวดจีโอสั่งให้ไปฆ่านายพรานโอไรออน เพราะโกรธที่โอไรออนพูดว่าเขาสามารถฆ่าสัตว์ป่าซึ่งเปรียบเสมือนลูกหลานของนางได้หมดทั้งโลก

สิ่งที่น่าสนใจ

ในกลุ่มดาวแมงป่องมีวัตถุฟ้าๆที่น่าสนใจ เช่น

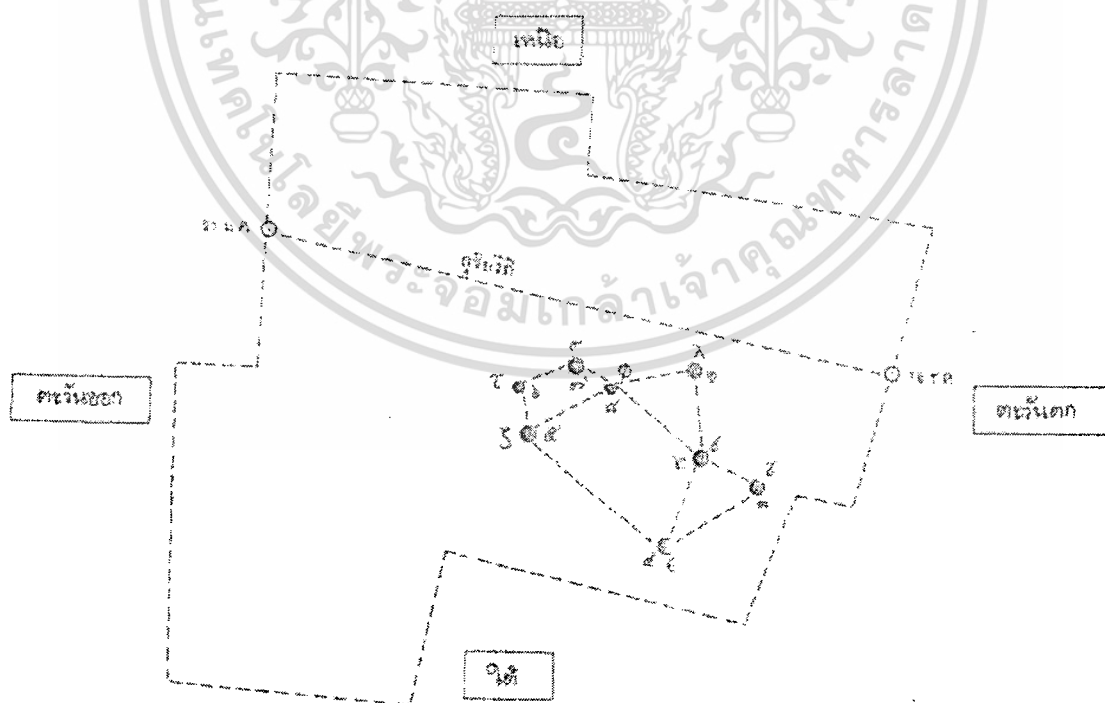
เอ็ม 4 เป็นกระจุกดาวฤกษ์ที่อยู่ทางขวามือของดาวปาริชาติสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

เอ็ม 6 เป็นกระจุกดาวฤกษ์ที่อยู่ทางซ้ายมือของปลายหางแมงป่อง

เอ็ม 7 เป็นกระจุกดาวฤกษ์ที่อาจมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อยู่ใกล้กับเอ็ม 6 โดยอยู่ต่ำกว่า

2. กลุ่มดาวคนยิงธนู (Sagittarius)

เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ถัดกลุ่มดาวแมงป่องไปทางทิศตะวันออกประกอบด้วยดาวฤกษ์อย่างน้อย 8 ดวง เรียงกันอยู่มีรายละเอียดดังในตารางที่ 2.2



ภาพที่ 2.6 กลุ่มดาวคนยิงธนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวคนยิงธนูระหว่างวันที่ 19 ธันวาคม ถึง 21 มกราคม ถ้าเรามองไปที่ใจกลางดาราจักร (กาแล็กซี) ของเราก็คือการมองไปที่กลุ่มดาวคนยิงธนู

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

บริเวณที่ดาวเรียงกันเป็นรูปกาต้มน้ำอยู่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทางใต้ประมาณ 30 องศาจุดที่ขึ้นจึงอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ 30 องศา ในลักษณะกาตะแคง หูกายู่ต่ำ พวงกายู่สูงและฝากาตะแคงซ้าย ฐานกาตะแคงไปทางใต้เล็กน้อย รูปกาตั้งตรงเมื่อขึ้นสูงเป็นมุมเงย 30 องศา ทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ 55 องศา เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่เหนือขอบฟ้าทิศใต้ เป็นมุมเงยประมาณ 45 องศาขณะนั้นรูปกาต้มน้ำก็จะเอียงขวาไปทางพวยกา แล้วค่อยต่ำลงไปทางทิศตะวันตกโดยตะแคงด้านพวยกาลงไปที่ละน้อยจนเมื่อไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ขณะอยู่สูงเป็นมุมเงย 15 องศา ฐานกาจะอยู่ในแนวตั้งฉากกับขอบฟ้า พวยกายู่ต่ำ หูกายู่สูง ฝากาตะแคงขวามีน้ำอยู่ในกาน้ำจะต้องไหลออกมาจนหมด กลุ่มดาวรูปกาต้มน้ำจะตกดินทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางใต้ 30 องศา รวมเวลาที่อยู่บนฟ้านาน 10 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.2 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคนยิงธนู

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แลมบ์ดา	เคาส์บอเรียลลิส (ส่วนเหนือของคันธนู)	2.9	85	ชื่อเต็มว่าแลมบ์ดา – คนยิงธนู หรือ แลมบ์ดา แซจิตตารีไอ
2	เดลตา	เคาส์มีเดียส (ส่วนกลางของคันธนู)	2.8	114	
3	แกมมา	แนช	3.1	121	
4	เอปไซลอน	เคาส์ออสเตรลิส (ส่วนใต้ของคันธนู)	1.8	137	
5	เซตา	แอสเซลลา	2.7	85	เป็นดาวคู่ ดูได้ด้วยกล้องขนาด 6 นิ้ว อันดับความสว่าง 3.4, 3.6
6	เทา	-	3.3	92	
7	ซิกมา	นันกิ	2.1	173	
8	ฟาย	-	3.2	222	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่เห็น

ในเดือนธันวาคมและมกราคมจะมองไม่เห็นกลุ่มดาวคนยิงธนูเพราะขึ้นและตกเกือบพร้อมๆดวงอาทิตย์ เดือนอื่นๆ จะเห็นในเวลาต่างกัน

นิทานกรีก

ชาวกรีกโบราณมีความเชื่อว่ามีจังหวัดหนึ่งของกรีกชื่อ เทสซาโลนิกา (Thessalonica) มีประชากรเป็นครึ่งคนครึ่งม้า โดยครึ่งบนเป็นคน ครึ่งล่างเป็นม้า คนครึ่งม้า คนครึ่งม้าตระกูลไซรอน (Cjirons) มีความเฉลียวฉลาดใช้ธนูได้เก่งมาก จึงมีหน้าที่สอนวีรบุรุษเช่น เฮอรัลคิส ดังนั้นคนยิงธนูจึงได้ชื่อว่าเป็นนักรบผู้แม่นธนู

สิ่งที่น่าสนใจ

บริเวณกลุ่มดาวคนยิงธนูมีวัตถุฟ้า จำนวนมากที่เป็นองค์ประกอบของดาราจักรทางช้างเผือกที่น่าสนใจ เช่น

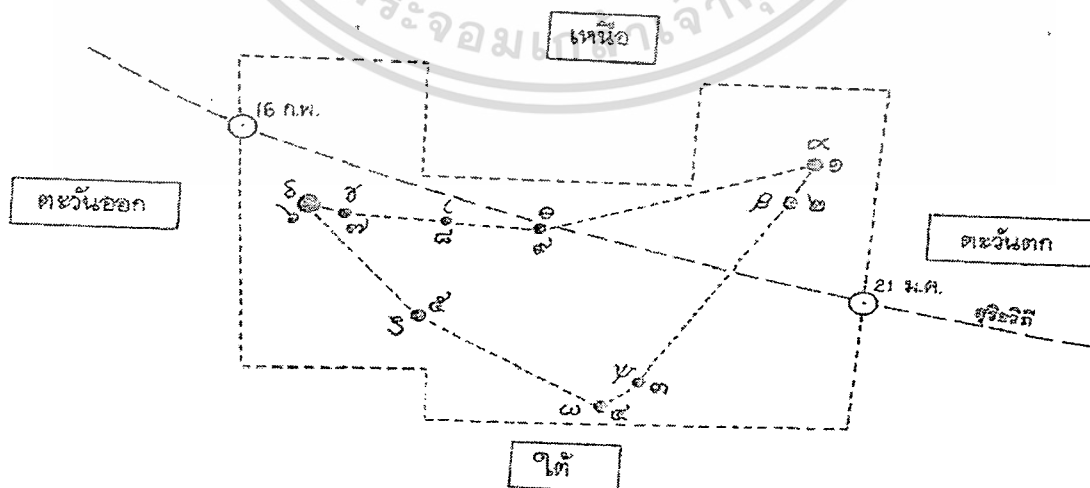
เอ็ม 20 เป็นเนบิวลา สว่างประเภทสะท้อนแสงและเรืองแสงมีชื่อเรียกทั่วไปว่า เนบิวลา 3 แฉก

เอ็ม 17 มีชื่อเรียกทั่วไปว่าเนบิวลารูปโอเมกาหรือรูปหงส์

เอ็ม 22 เป็นกระจุกดาวทรงกลม อยู่ชายมือของยอดฝาค้าม้า

3. กลุ่มดาวมกร (Capricornus)

เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ถัดกลุ่มดาวคนยิงธนูไปทางทิศตะวันออกอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ท้องฟ้ามากกว่ากลุ่มดาวแมงป่องและกลุ่มดาวคนยิงธนู กลางตัวมกรอยู่ห่างไปทางใต้ของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าประมาณ 20 องศา ประกอบด้วยดาวฤกษ์ที่สว่างไม่มากอย่างน้อย 9 ดวง เรียงเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านโค้ง



ภาพที่ 2.7 กลุ่มดาวมกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงดาวที่ 1, 2 เป็นหัวมกร ดวงที่ 6, 7 เป็นหาง ดวงที่ 8, 9 เป็นหลัง และดวงที่ 3, 4, 5 เป็นท้องมกร ตัวนี้หันหน้าไปทางทิศตะวันตก มกรเป็นสัตว์ในเทพนิยาย ซึ่งเดิมมีรูปร่างเป็นแพะ แต่ต่อมาได้กลายร่างโดยมีส่วนบนเป็นแพะ หางเป็นปลา จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แพะทะเล กลุ่มดาวมกร ยาวประมาณ 25 องศา ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวมกรตั้งแต่วันที่ 21 มกราคม ถึง 16 กุมภาพันธ์

เมื่อสองพันปีมาแล้วอริปาร์คัสพบว่าเมื่อดวงอาทิตย์อยู่ได้สุดจะอยู่ในกลุ่มดาวมกร ดังนั้นอริปาร์คัสจึงเรียกเส้นขนาน $23 \frac{1}{2}$ องศาใต้ซึ่งผ่านหมู่ดาวมกรว่าเส้นทรอปิกออฟแคปริคอร์น ชื่อนี้ยังคงเรียกอยู่จนถึงปัจจุบัน

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

จุดที่ขึ้นจากขอบฟ้าจะอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ 20 องศา และตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ 20 องศา ขณะผ่านเส้นเมริเดียนหรือเมื่ออยู่สูงสุดจะอยู่ทางทิศใต้ โดยอยู่สูงเป็นมุมเงย 55 องศา เส้นทางที่กลุ่มดาวมกรขึ้นตกจึงช่วยบอกทิศได้

ขณะขึ้นลำดาวมกรจะตั้งฉากกับขอบฟ้า หัวอยู่สูงหางอยู่ต่ำ เมื่ออยู่เหนือขอบฟ้าทิศใต้ ลำดาวมกรจะขนานกับขอบฟ้า หันหน้าไปทางทิศตะวันตก หางหันหน้าไปทางทิศตะวันออก เมื่อดอกดินหัวจะตกก่อน โดยลำดาวตั้งฉากกับขอบฟ้า รวมเวลาที่อยู่บนฟ้านานประมาณ 10 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.3 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวมกร

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แอลฟา 1	-	4.5	1100	สองดวงนี้มีชื่อเฉพาะว่า ใจดี แปลว่าแพะ เป็นดาวคู่อยู่ห่างกัน 205 ฟลิปดา มีอันดับความสว่าง 6
	แอลฟา 2	-	3.8	116	
2	เบตา	ดาบิห์	3.0	130	
3	ซาย	-	4.3	39	
4	โอเมกา	-	4.2	365	
5	เซตา	-	3.9	541	
6	เดลตา	เดเนบอัลใจดี (แปลว่า หางแพะ)	3.0	150	เป็นดาวแปรแสง (ดาวที่เห็นแสงสว่างไม่คงที่)
7	แกมมา	นาซิริะ	3.8	104	
8	ไอโอตา	-	-	-	
9	อีตา	-	4.2	173	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่เห็น

ในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ไม่เห็น เพราะขึ้นและตกพร้อมดวงอาทิตย์

นิทานกรีก

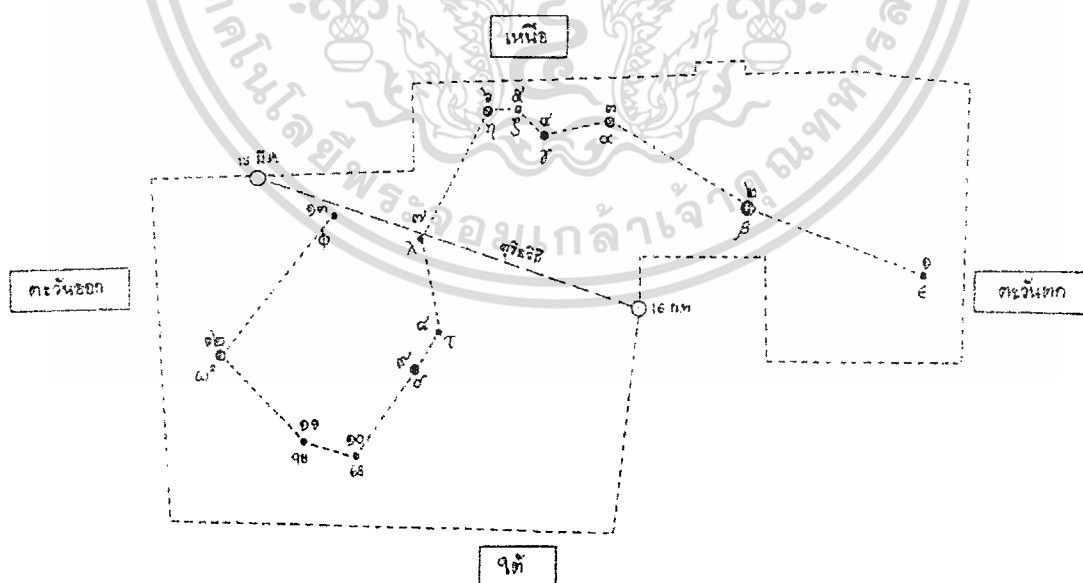
จอมเทพเจ้าจูปีเตอร์ มอบหน้าที่ในแกนีมีด ผู้ถือแก้วน้ำของเหล่าเทพเจ้าเป็นผู้ส่งน้ำไปยังโลกโดยเอียงแก้วน้ำไหลลงอย่างไม่ขาดสายกลายเป็นแม่น้ำหลายสายบน โลกรวมทั้งแม่น้ำไนล์ ซึ่งเป็นสถานที่ที่ร่ำรวยของเทพเจ้าแพนผู้มีร่างเป็นแพะและชอบเป่าขลุ่ย วันหนึ่งงูยักษ์ไทฟอนจะเข้ามาทำร้ายเทพเจ้าแพนเขาจึงกระโดดหนีลงน้ำ แต่ว่ายน้ำไม่เร็วเพราะกีบแพะเล็กนิดเดียว ดังนั้นจอมเทพเจ้าจึงช่วยแปลงส่วนล่างของเทพเจ้าแพนให้เป็นหางปลา และเรียกสัตว์ชนิดใหม่นี้ว่า แพะทะเล หรือ มกร

สิ่งที่น่าสนใจ

ในกลุ่มดาวมกรนี้มีวัตถุต่างๆ มีวๆ ที่แมสสิแอร์ (นักดาราศาสตร์ชาวฝรั่งเศส) บันทึกไว้คือ เอ็ม 30 ซึ่งอยู่ทางใต้หางมกร เป็นกระจุกดาวทรงกลมที่ไม่โดดเด่นนัก

4. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ (Aquarius)

กลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ทางซีกฟ้าด้านใต้ อยู่ถัดกลุ่มดาวมกรไปทางทิศตะวันออก คือกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ ประกอบด้วยดาวฤกษ์แสงริบหรี่ปรากฏสว่างน้อยกว่าดาวเหนือจำนวนอย่างน้อย 13 ดวง เรียงเป็นคนแบกหม้อน้ำ



ภาพที่ 2.8 กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวดวงที่ 3, 4, 5, 6 เป็นหมอน้ำที่ตะแคงอยู่โดยมีน้ำไหลออกทางดวงที่ 6 ไปยังดวงที่ 7 ถึงดวงที่ 13 บริเวณรูปหมอน้ำจะอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรท้องฟ้ามาก ส่วนดวงที่ 10 อยู่ต่ำกว่าเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าประมาณ 20 องศา และระยะห่างระหว่างดวงที่ 1 ถึงดวงที่ 12 ประมาณ 40 องศา

ดวงอาทิตย์อยู่ในเขตกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำระหว่างวันที่ 16 กุมภาพันธ์ ถึง 13 มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงราศีกุมภาพันธ์ (ระหว่างวันที่ 21 กุมภาพันธ์ ถึง 21 มีนาคม) กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำเป็นสัญลักษณ์ของเดือนกุมภาพันธ์

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

กลุ่มดาวคนแบกน้ำขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ประมาณ 20 องศา โดยหมอน้ำอยู่ลักษณะตั้งฉากกับขอบฟ้า เมื่อขึ้นไปสูงสุดหมอน้ำจะขนานกับขอบฟ้าและอยู่เหนือขอบฟ้าทิศใต้เป็นมุมเงยประมาณ 60 องศา ขณะตกดินหมอน้ำจะตั้งฉากกับขอบฟ้าทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางใต้เล็กน้อย รวมเวลาที่อยู่บนฟ้านานประมาณ 10 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.4 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ

ดวงที่	ชื่อ		อันดับความสว่างปรากฏ	ระยะห่างจากโลก(ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	เอ็บไซลอน	อัลบาลี	3.8	170	
2	เบตา	ซาดัลชูด	2.9	1,000	
3	แอลฟา	ซาดัลเมลิก	3.0	1,080	
4	แกมมา	ซาดาชิบา	4.0	85	
5	เซตา	-	3.6	140	
6	เอตา	-	4.1	110	
7	แลมบ์ดา	-	3.8	230	
8	เทา	-	4.2	230	
9	เดลตา	ซีอาต	3.3	84	
10	68	-	3.8	230	
11	98	-	4.2	130	
12	โอเมกาสอง	-	4.6	130	
13	ฟาย	-	4.4	230	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่เห็น

ในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคมกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำจะขึ้นและตกพร้อมกับดวงอาทิตย์จึงมองไม่เห็น ส่วนเดือนที่เห็นนานที่สุด คือ เดือนกันยายนเพราะจะขึ้นเวลาหัวค่ำและตกตอนก่อนรุ่งอรุณ

นิทานกรีก

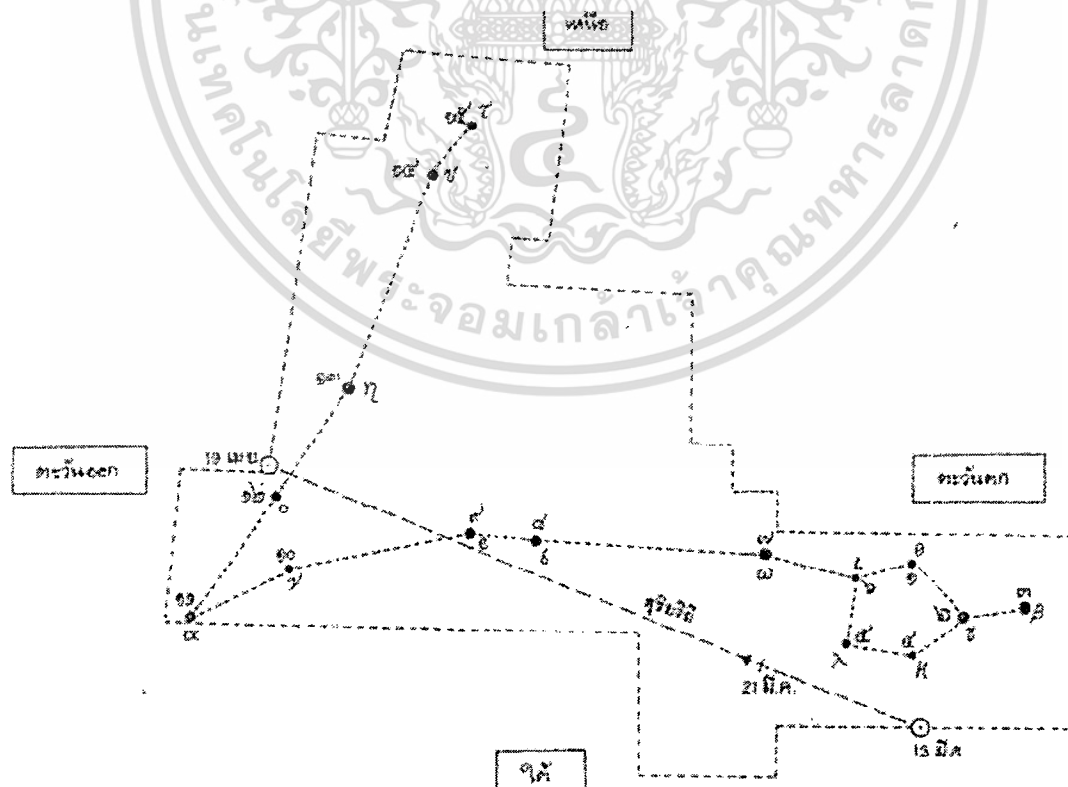
หลังจากแม่น้ำไนล์ได้เกิดขึ้นเนื่องจากแกนีมีดส่งน้ำมายังโลกแล้วมีชายคนหนึ่งทีลงมาจากสวรรค์ เขาคือ คนแบกหม้อน้ำ ผู้นำหม้อน้ำปล้ำมาตักน้ำจากแม่น้ำไนล์แห่งนี้

สิ่งที่น่าสนใจ

ในกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำมีวัตถุที่น่าสนใจคือ เอ็ม 2 เป็นกระจุกดาวทรงกลม อยู่ทางด้านเหนือของหม้อน้ำ

5. กลุ่มดาวปลา (Pisces)

กลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ทางเหนือของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าเป็นรูปปลา 2 ตัว เรียกว่ากลุ่มดาวปลา ปลาตัวหนึ่งอยู่ถัดสี่เหลี่ยมใหญ่ของกลุ่มดาวม้าปีกไปทางใต้ อีกตัวหนึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของสี่เหลี่ยมนี้ ปลาทั้งคู่มีสายเชื่อมโยงต่อดังภาพที่ 2.9 ประกอบด้วยดาวฤกษ์แสงริบหรี่ประมาณ 15 ดวง 6 ดวงแรกเป็นปลาตัวที่ 1 และสองดวงสุดท้ายเป็นปลาตัวที่ 2



ภาพที่ 2.9 กลุ่มดาวปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

ระยะห่างจากดวงที่ 11 ถึงดวงที่ 15 ประมาณ 30 องศา และระยะห่างจากดวงที่ 11 ถึงดวงที่ 3 ประมาณ 45 องศา กลุ่มดาวปลาจึงเป็นกลุ่มดาวใหญ่กลุ่มหนึ่ง ดวงอาทิตย์ผ่านเข้าไปอยู่ในกลุ่มดาวปลาระหว่างวันที่ 13 มีนาคม ถึง 19 เมษายน และดวงอาทิตย์จะอยู่บนเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ในวันที่ 21 มีนาคม ซึ่งอยู่ในกลุ่มดาวปลา ในวันที่ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงจุดทิศตะวันออกพอดี และตกตรงทิศตะวันตกพอดี เรียกว่า วันอิควินอกซ์ (Equinox) หรือ วิษุวัต ซึ่งวันนี้กลางวันยาวเท่ากลางคืน จุดนี้เคยอยู่ในกลุ่มดาวแกะเมื่อ 2,000 ปี มาแล้วและเรียกว่า จุดแรกของกลุ่มดาวแกะ (The First Point of Aries) ปัจจุบันก็ยังเรียกชื่อเดียวกัน

ตารางที่ 2.5 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวปลา

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	รีตา	-	4.45	220	
2	แกมมา	-	3.85	125	
3	เบตา	-	4.58	330	
4	แคปปา	-	4.94	-	
5	แลมบ์ดา	-	4.61	140	
6	ไอโอตา	-	4.28	50	
7	โอเมกา	-	4.03	140	
8	เดลตา	-	4.55	230	
9	เอ็ปไซลอน	-	4.45	140	
10	นิว	-	4.68	190	
11	แอลฟา	คายเทน	3.94	140	ดาวคู่ อัลริซาก็เรียก แปลว่า ปม
12	โอมิครอน	-	4.50	190	
13	เอตา	-	3.72	410	
14	อັปไซลอน	-	4.67	180	
15	เทา	-	4.70	160	

การขึ้นตกและการปรากฏบนท้องฟ้าของกลุ่มดาวปลาดูไม่ชัดเจนเพราะประกอบด้วยดาวฤกษ์ที่มีแสงริบหรี่ ต้องอาศัยกลุ่มดาวม้าปึกซึ่งมีดาว 4 ดวง เรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมใหญ่เป็นเครื่องช่วยหา ขณะที่ด้านหนึ่งของสี่เหลี่ยมใหญ่อยู่ที่มุมแฉะ 30 องศา และด้านตรงข้ามที่อยู่ที่มุมแฉะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45 องศา ทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ นั้น กลุ่มดาวปลาจะขึ้นมาครบทั้ง 15 ดวง ทางทิศตะวันออกเฉียง ปลายัวซ้ายมือจะอยู่ด้านล่างหรือตะวันออกเฉียงของสี่เหลี่ยมใหญ่เป็นมุมเงย 15 องศา ส่วนปลายัวขวามือจะอยู่ขวามือหรือทางทิศใต้ของสี่เหลี่ยมใหญ่และอยู่สูงเป็นมุมเงยระหว่าง 30 ถึง 45 องศา

เมื่อขึ้นไปสูงสุดปลายัวขวามือจะผ่านเมริเดียนพร้อมกับสี่เหลี่ยมใหญ่แต่ผ่านทางใต้ของจุดเหนือศีรษะ ในขณะที่สี่เหลี่ยมใหญ่ผ่านเกือบตรงศีรษะ ส่วนปลายัวที่สองซึ่งเคยอยู่ซ้ายมือของสี่เหลี่ยมใหญ่ขณะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียง บัดนี้จะปรากฏอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงของสี่เหลี่ยมใหญ่หรือถ้ายืนหันหน้าไปทางทิศเหนือปลายัวนี้จะอยู่ขวามือของสี่เหลี่ยม

ปลายัวที่อยู่ทางทิศใต้ของสี่เหลี่ยมใหญ่จะลับขอบฟ้าก่อนและตกตรงจุดทิศตะวันตก ส่วนปลายัวทิศตะวันออกเฉียงจะตกทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 22.5 องศา กลุ่มดาวปลาทั้งกลุ่มปรากฏอยู่บนฟ้าประเทศไทยนาน 9 ชั่วโมง

เวลาที่เห็น

ในเดือนมีนาคมและเมษายนจะมองไม่เห็นกลุ่มดาวปลา เดือนที่เห็นนานที่สุด คือ เดือนกันยายนส่วนเดือนอื่นๆ จะเห็นแตกต่างกัน

นิทานกรีก

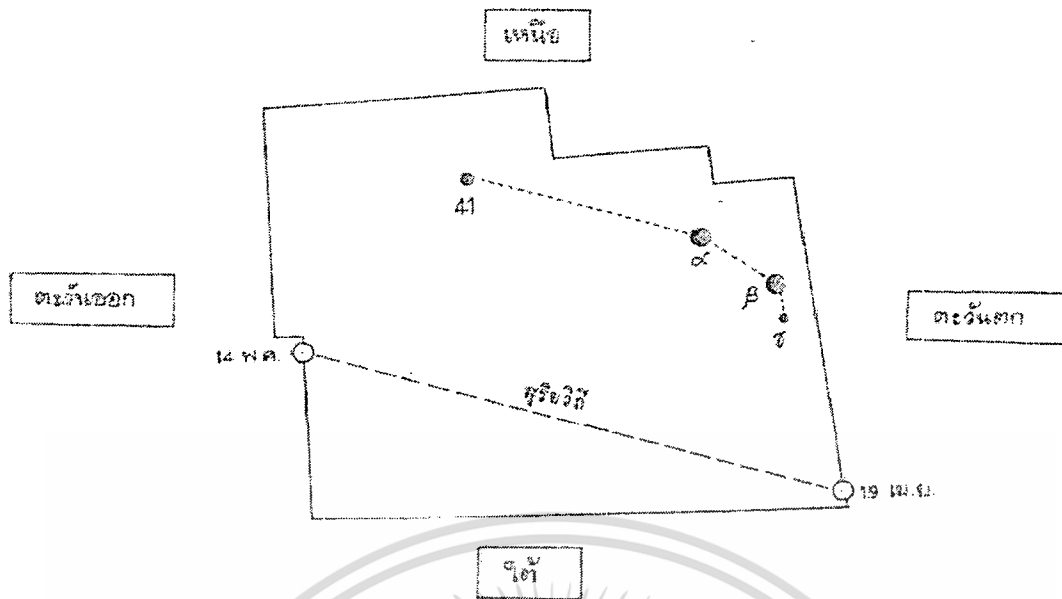
นิทานกรีกกล่าวว่าปลาทั้งสองในกลุ่มดาวปลาเป็นร่างแปลงของเทพธิดาวิโนส (Venus) และบุตรชายคิวปิด (Cupid) ซึ่งกระโดดลงไปใต้น้ำยูเฟรติส เพื่อหนีภัยจากยักษ์เทพไทพอน (Typhon) ผู้หายใจเข้าออกเป็นเปลวไฟ แต่นิทานโรมันถือว่าเป็นฝูงปลาซึ่งพาวิโนสและคิวปิดไปสู่ความปลอดภัย

สิ่งที่น่าสนใจ

ในกลุ่มดาวปลามีดาราจักรเอ็ม 74 อยู่ระหว่างปลายัวที่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงของสี่เหลี่ยมใหญ่กับจุดเชื่อมต่อระหว่างปลาทั้งสองตัว

6. กลุ่มดาวแกะ (Aries)

กลุ่มดาวจักรราศีที่เกี่ยวข้องเดือนเมษายน อยู่ทางซีกฟ้าด้านบน อยู่ถัดกลุ่มดาวปลาไปทางทิศตะวันออกเฉียง เรียกว่า กลุ่มดาวแกะ ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวแกะระหว่างวันที่ 19 เมษายน ถึง 14 พฤษภาคม ช่วงเวลาดังกล่าวจึงมองไม่เห็นกลุ่มดาวแกะ เพราะขึ้นและตกพร้อมดวงอาทิตย์



ภาพที่ 2.10 กลุ่มดาวแกะ

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

กลุ่มดาวแกะประกอบด้วยดาวสว่าง 4 ดวง คือ แอลฟา - แอริเอทิส หรือ แอลฟา - แกะ เบตา- แกะ แกมมา- แกะ และ 41 - แกะ

ดาวสามดวงแรกประกอบกันเป็นหัวแกะ และดวงสุดท้ายอยู่บริเวณสะโพกแกะ ระยะห่างเชิงมุมจาก แกมมา - แกะถึง 41 - แกะกว้างประมาณ 15 องศา กลุ่มดาวแกะจึงเป็นกลุ่มดาวบริเวณแคบๆ

ตารางที่ 2.6 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวแกะ

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แอลฟา	ซามาล (เป็นภาษาอาหรับ แปลว่าแกะ)	2.0	75	
2	เบตา	เซอรตัน (เป็นภาษาอาหรับ แปลว่า เครื่องหมาย ♄ “จุดแรกของกลุ่มดาวแกะ”)	2.65	52	
3	แกมมา	เมสาระธิม (ภาษาฮีบรู แปลว่าพระ)	4.0	148	เป็นดาวคู่
4	41	-	3.6	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณกว่า 2,000 ปีมาแล้วเมื่อดวงอาทิตย์เข้าสู่กลุ่มดาวแกะจะตรงกับตอนเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิของซีกโลกเหนือ จุดเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิจึงมีชื่อเรียกว่า จุดแรกของกลุ่มดาวแกะ (First point of Aries) ปัจจุบันจุดเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิได้เลื่อนมาอยู่ในกลุ่มดาวปลา (จุดที่ดวงอาทิตย์อยู่ในวันที่ 21 มีนาคม)

กลุ่มดาวแกะจะขึ้นขนานกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า โดยอยู่ห่างเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทางเหนือประมาณ 22.5 องศา ดังนั้นกลุ่มดาวแกะจึงขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ 22.5 องศา เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ทางเหนือของจุดเหนือศีรษะเล็กน้อยและตกกลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ 22.5 องศา รวมเวลาอยู่บนท้องฟ้านานวันละประมาณ 12 ชั่วโมง

เมื่อจะดูกลุ่มดาวแกะต้องดูฟ้าด้านเหนือ โดยการหันหน้าไปยังทิศเหนือ แขนขวาเหยียดตรงไปยังจุดทิศตะวันออก แขนซ้ายเหยียดตรงไปยังทิศตะวันตก ตำแหน่งที่กลุ่มดาวแกะขึ้นจะอยู่ห่างจากจุดทิศตะวันออกไปทางเหนือ รูปแกะเอาหัวขึ้นก่อน เมื่ออยู่สูงแกะจะหันหัวไปทางทิศตะวันตก หลังจะหันไปทางทิศเหนือ ท้องหันไปทางทิศใต้อยู่ในลักษณะหงายท้อง และตำแหน่งที่กลุ่มดาวแกะตกกลับขอบฟ้าจะอยู่ห่างจุดทิศตะวันตกไปทางเหนือ ขณะกลับขอบฟ้าจะเอาหัวลงก่อน ช่วงเวลาที่อยู่บนฟ้าของกลุ่มดาวแกะทั้งกลุ่มประมาณ 11 1/2 ชั่วโมง

เวลาที่เห็น

ในเดือนเมษายนและพฤษภาคม จะมองไม่เห็นกลุ่มดาวแกะส่วนในเดือนอื่นๆจะเห็นยาวนานไม่เท่ากัน

นิทานกรีก

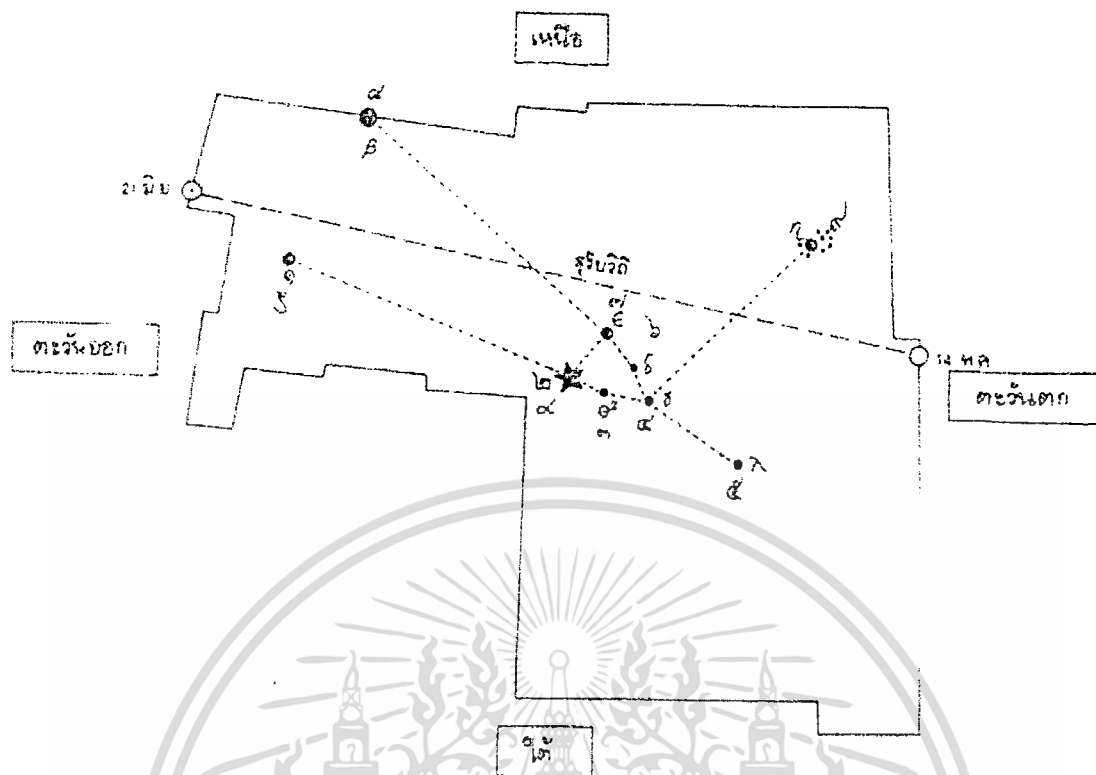
นิทานกรีกกล่าวว่าจอมเทพเจ้าเซอุส ส่งแกะขึ้น ไปบนฟ้าเพื่อช่วยพริกซ์ส (Phryxus) และเฮลล์ (Helle) ลูกของราชาแห่งเทสซาลี (Thessaaly) ให้รอดพ้นจากทารุณกรรมของแม่เลี้ยง ต่อมาพริกซ์ส ได้นำแกะไปบูชาอียู และเมื่อเขาแขวนขนแกะไว้ในป่าเล็กๆ อันศักดิ์สิทธิ์ ขนแกะได้กลายเป็นทองคำ กัปตันเจสันและลูกเรือได้แล่นเรืออาร์โกเพื่อค้นหาและได้พบขนแกะทองคำในที่สุด

สิ่งที่น่าสนใจ

เทสสิแอร์ไม่พบสิ่งใดๆ ใดๆ ในกลุ่มดาวแกะ

7. กลุ่มดาววัว (Taurus)

รูปวัวเป็นสัญลักษณ์ของเดือนพฤษภาคม เพราะกลุ่มดาววัวเกี่ยวข้องกับเดือนพฤษภาคม ซึ่งแปลว่า "วัวมาแล้ว" หรือ "การมาถึงของวัว"



ภาพที่ 2.11 กลุ่มดาววัว

ลักษณะปรากฏและแนวทางขั้วตัก

ในอดีตเมื่อกว่า 2,000 ปีมาแล้วขณะดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่มดาววัวจะเป็นเดือนพฤษภาคม ปัจจุบันดวงอาทิตย์อยู่ในเขตกลุ่มดาววัวระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม ถึง 21 มิถุนายน กลุ่มดาววัวจึงเป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่ดวงอาทิตย์เวลาผ่าน นานเป็นที่สองรองจากกลุ่มดาวหญิงพรหมจารี เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่หาได้ไม่ยากเพราะมีกระจุกดาวลูกไก่ซึ่งเรารู้จักดีเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดาววัว นอกจากนี้ยังมีดาวฤกษ์สีแดงสว่างสุดใสดูติดตามดาวลูกไก่อตลอดเวลา ดาวสีแดงดวงนี้อยู่ตรงดาววัว จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ดาวตาวัว ชื่อเฉพาะเป็นภาษาอาหรับว่า อัลดิบะแรน (Aldebaran) แปลว่าผู้ติดตาม ดาวตาวัวเป็นดาวฤกษ์สว่างที่สุดในกลุ่มดาววัว ตรงหน้าวัวมีดาวเรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ไทยเราเรียกว่า ดาวขงมีดาวฤกษ์ทั้งหมดอย่างน้อย 9 ดวง เรียงเป็นรูปหน้าวัว เขาหัว และ โหนกหัว ดังนี้

มีดาว 5 ดวง อยู่ตรงหน้าวัวสองดวงอยู่ที่ปลายเขา ดวงหนึ่งอยู่ที่โหนก (ดาวลูกไก่ ซึ่งมีหลายดวงแต่นับดวงสว่างดวงเดียว คือ เอตาวัว) และดวงหนึ่งอยู่ที่หน้าอกของวัว ดาวลูกไก่ออยู่ห่างดาวตาวัวประมาณ 15 องศา

ตารางที่ 2.7 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาววัว

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แอลฟา	อัลดิบะแรน (ผู้ติดตาม หรือดาวตาวัว)	0.85	150	เป็นดาวฤกษ์แปรแสงสีส้ม อันดับ ความสว่างแปรเปลี่ยน 0.75 ถึง 0.95
2	บีตา	-	3.4	150	เป็นดาวคู่
3	แกมมา	ไฮแอคคุม - 1	3.9	142	ดาวฤกษ์สีเหลือง
4	เดลตา	ไฮแอคคุม - 2	3.9	130	ดาวฤกษ์สีเหลือง
5	อีปไซลอน	ดาววัวด้านเหนือ	3.6	130	สีเหลือง
6	เบตา	เอลเนต, ปลายเขาวัว ด้านทิศเหนือ	1.8	179	สีน้ำเงิน - ขาว
7	เซตา	ปลายเขาวัวด้านใต้	3.0	826	สีน้ำเงิน - ขาว
8	เอตา	อัลซีโอเน	3.0	540	สว่างที่สุดในกระจุกดาวลูกไก่
9	แลมบ์ดา	-	3.4 - 4.3	266	เป็นดาวคู่มีคาบ 3.953 วัน

กลุ่มดาววัวอยู่ทางซีกฟ้าด้านเหนือ ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 2 กำมือ เวลาขึ้นลำตัวและ โหนกขึ้นมาก่อน ตามด้วยหน้าวัวและเขาวัวในที่สุด เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ทางเหนือของจุดเหนือศีรษะเล็กน้อย รูปวัวอยู่ลักษณะหงายท้อง หลังหันไปทางทิศเหนือท้องหันไปทางทิศใต้ หันหัวไปทางทิศตะวันออก ขณะลับขอบฟ้า โหนกวัวลับขอบฟ้าก่อน ตามด้วยหน้าวัวและเขาวัว ตามลำดับ รวมเวลาที่กลุ่มดาววัวอยู่บนฟ้าทั้งกลุ่มประมาณ 10 1/2 ชั่วโมง แต่ถ้านับเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของกลุ่มเช่น โหนกวัวหรือดาววัวจะอยู่บนฟ้านานกว่า 12 ชั่วโมง

เวลาที่เห็น

ในเดือนพฤษภาคมจะมองไม่เห็น

นิทานกรีก

ในประเทศเฟนิเชียโบราณมีสาวงามชื่อ ยูโรปา ลูกสาวของอินาคัส ยูโรปาชอบฝูงสัตว์เลี้ยงของพ่อมากจนเทพเจ้าจูปีเตอร์ได้หลงรักยูโรปาแต่รู้ว่าอินาคัสจะไม่ยอมแน่ จึงแปลงร่างเป็นวัวสีขาวราวหิมะไปปะปนในฝูงสัตว์ เมื่อยูโรปาเห็นวัวสีขาวที่ไม่คุ้นเข้าไปลูบวัวและขึ้นไปจับบนหลังวัวต่อมาเมื่อยูโรปาขึ้นขีวอีกจูปีเตอร์คิดจะพาเธอไปเกาะครีต (Crete) จึงวิ่งอย่างรวดเร็วแต่ไปไม่พ้นเพราะน้ำลึก ด้วยเหตุนี้เองกลุ่มดาววัวบนฟ้า จึงเห็นเพียงหน้าวัวและ โหนกวัวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่น่าสนใจ

ดาวที่เรียงกันเป็นรูปหน้าวัวแต่ไม่รวมดาวดาวัวเรียกว่า กระจุกดาวไฮแอดส์ (Hyades) เป็นกระจุกดาวเปิด ดาวฤกษ์ที่อยู่ในกระจุกกระจายออกห่างจากกัน ทั้งกระจุกอยู่ทางด้านข้างเผือก เช่นเดียวกับกระจุกดาวลูกไก่จึงมีชื่อเรียกทั่วไปว่า กระจุกดาวกาแล็กซี กระจุกดาวลูกไก่อมีชื่อเรียกเป็นภาษาละตินว่า พลีอะดิส (Pleiades) ฝรั่งเศสเรียกว่าดาวสาวเจ็ดพี่น้อง เป็นกระจุกดาวเปิดที่สวยงาม ประกอบด้วยดาวฤกษ์ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอย่างน้อย 6 ดวง ผู้ที่มีตาดีอาจมองเห็นมากกว่านี้ ดวงสว่างที่สุดชื่อว่า อัลซีโอเน (Alcyone) หรือ เอตา - วัว เป็นดาวดวงที่ 25 ในกลุ่มดาววัวของแฟลมสตีด (Flamsteed = ระบบตั้งชื่อดาวฤกษ์โดยใช้ตัวเลขเป็นชื่อต้น) ถ้าใช้กล้องสองตาส่องจะเห็นสมาชิกอีก 3 ดวง อยู่เรียงเป็นรูปสามเหลี่ยมถัดอัลซีโอเนไปทางทิศตะวันตก ดวงถัดอัลซีโอเนไปทางทิศตะวันตก ดวงอื่นๆ ที่พอมองเห็นได้ คือ

มายา (Maia หรือ Maya) เป็นดวง เป็นดวงที่ 20 ของแฟลมสตีด มีอันดับความสว่าง 4.8 สีน้ำเงิน-ขาว

อิเล็กตรา (Electra) เป็นดวงที่ 17 ของแฟลมสตีดมีอันดับความสว่าง 3.8 สีน้ำเงิน - ขาว

เมโรเป (Merope) เป็นดวงที่ 23 ของแฟลมสตีด มีอันดับความสว่าง 4.3 สีน้ำเงิน - ขาว

เทเกเต (Taygete) เป็นดวงที่ 19 ของแฟลมสตีด มีอันดับความสว่าง 4.4 และมีสีน้ำเงิน - ขาว

เซลิโน (Celaeno) เป็นดวงที่ 16 ของแฟลมสตีด มีอันดับความสว่าง 5.4 สีน้ำเงิน-ขาว ได้ชื่อว่าเป็นดวงที่หายไปเพราะมองเห็นยากด้วยตาเปล่า

สเตอร์โรเป 1 และ 2 (Sterope I, Sterope II) เป็นดวงที่ 21 และ 22 ตามลำดับของแฟลมสตีด มีอันดับความสว่างตามลำดับเป็น 5.9 และ 6.5 เป็นระบบดาวคู่ สีน้ำเงิน - ขาว

แอตลาส (Atlas) เป็นดวงที่ 27 ของแฟลมสตีด มีอันดับความสว่าง 3.8 สีน้ำเงิน - ขาว

พลีโอเน (Pleione) เป็นดวงที่ 28 ของแฟลมสตีด เป็นดาวแปรแสงสีน้ำเงิน - ขาว มีอันดับความสว่าง 5.0 ถึง 5.5

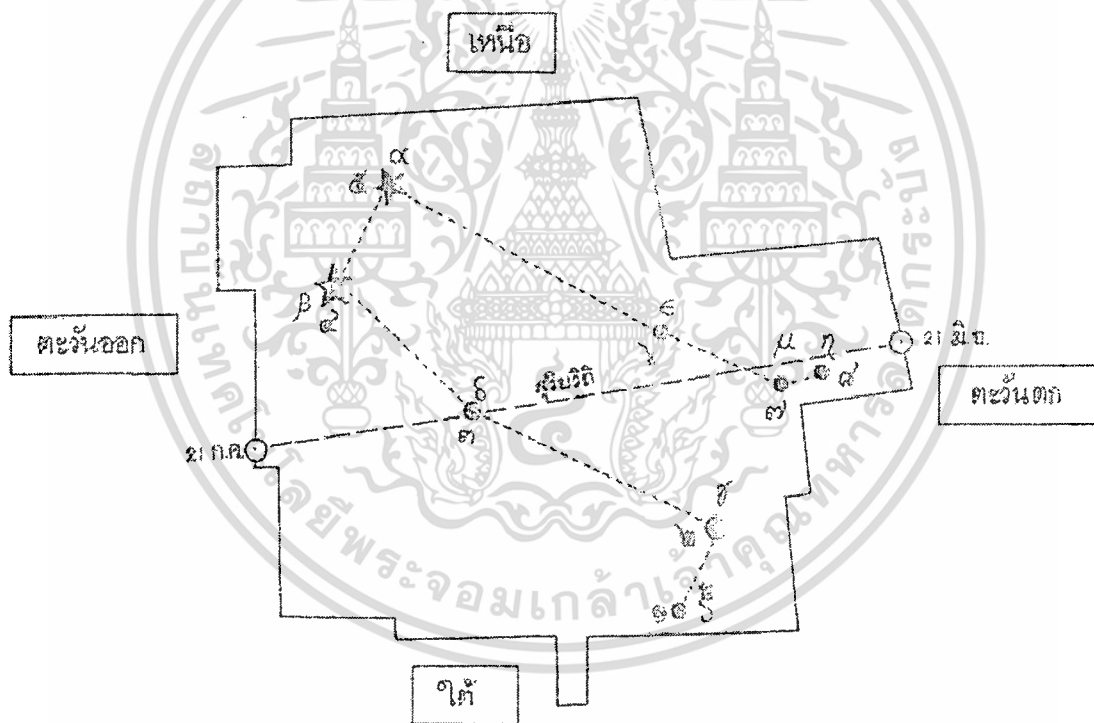
ดาวเหล่านี้เรียงกันเป็นรูปคล้ายกระบี่ป้องกันนม (Milk Dipper) ถ้าใช้กล้องสองตาส่องดู จะเห็นสมาชิกของกระจุกดาวลูกไก่เพิ่มขึ้นและถ้าดูในภาพถ่ายจากกล้องโทรทรรศน์จะมีนบร้อยดวง กระจุกดาวลูกไก่ประกอบด้วยดาวฤกษ์อย่างน้อย มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 ปีแสง และอยู่ห่างจากโลก 350 ปีแสง

ถัดจาก เซตา - วัว ดาวฤกษ์ดวงที่อยู่ปลายเขาวัวด้านใต้ไปทางเหนือเล็กน้อย มีซากที่เหลืออยู่จากซูเปอร์โนวาเมื่อปี พ.ศ. 1597 ในยุคนั้นนักดาราศาสตร์จีนและญี่ปุ่นบันทึกไว้ว่าเห็นดาวผู้มาเยือนสว่างสุกใสเป็นเวลาหลายเดือน ปัจจุบันมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แต่เมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องแล้วถ่ายภาพจะพบ เนบิวลารูปปู นอกจากนี้ยังตรวจสอบด้วยกล้องโทรทรรศน์วิทยุพบว่า ใจกลางของเนบิวลารูปปูส่งพลังงานออกมาเป็นจังหวะคล้ายการเต้นของหัวใจ (Pulse) สิ่งที่อยู่ตรงใจ

กลางเนบิวลารูปปูจึงได้ชื่อว่า พัลซาร์ (Pulsar) นักดาราศาสตร์ศึกษาต่อมายืนยันว่า พัลซาร์ในเนบิวลารูปปูคือดาวนิวตรอนดวงหนึ่งซึ่งเป็นแกนของซูเปอร์โนวาที่ยุบตัวลงส่วนชั้นนอกกระจายออกกลายเป็นเนบิวลารูปปู

8. กลุ่มดาวคนคู่ (Gemini)

เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่อยู่ทางเหนือสุด อยู่ถัดกลุ่มดาววัวไปทางทิศตะวันออก ประกอบด้วยดาวฤกษ์อย่างน้อย 8 ดวง เรียงเป็นรูปคนคู่หรือฝาแฝดชื่อว่า คาสเตอร์ และ พอลลักซ์ ซึ่งมีดาวสว่างมาก 2 ดวง อยู่บริเวณศีรษะของคนทั้งสอง ดาวดวงที่ 1, 2, 3, 4 ประกอบกันเป็นฝาแฝดที่ชื่อ พอลลักซ์ ส่วนดวงที่ 5, 6, 7, 8 เป็นฝาแฝดชื่อคาสเตอร์ ดวงที่ 1 และ 2 เป็นเท้าของพอลลักซ์ ดวงที่ 7, 8 เป็นเท้าของคาสเตอร์ ซึ่งดวงที่ 5 คือ คาสเตอร์ และดวงที่ 4 คือ พอลลักซ์ คนคู่สูงประมาณ 5 องศา



ภาพที่ 2.12 กลุ่มดาวคนคู่

คาสเตอร์อยู่ทางทิศเหนือของพอลลักซ์ ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ 33 องศา ขึ้นก่อนพอลลักซ์ 20 นาที

ดวงอาทิตย์ผ่านเข้าสู่เส้นแบ่งเขตกลุ่มดาวคนคู่ในวันที่ 21 มิถุนายนซึ่งเป็นวันที่กลางวันยาวที่สุด และดวงอาทิตย์ผ่านพ้นเขตกลุ่มดาวคนคู่ในวันที่ 21 กรกฎาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวแคสเปอร์เป็นคู่ ดวงหนึ่งมีอันดับความสว่าง 2.0 และอีกดวงหนึ่ง 2.9 อยู่ห่างกัน 1.9 พิลิปดา ถ้าส่องด้วยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว จะเห็นเป็น 2 ดวงได้ ทั้งคู่เคลื่อนรอบซึ่งกันและกัน (เคลื่อนที่รอบจุดศูนย์กลางมวลของสารทั้งสอง) ใช้เวลา 420 ปีต่อมา นักดาราศาสตร์ได้ค้นพบว่าดวงที่สว่างน้อยกว่าเป็นดาวคู่ประเภทอยู่ใกล้ชิดกันเคลื่อนรอบซึ่งกันและกันใช้เวลา 2.9 วัน ส่วนดวงที่สว่างกว่าก็เป็นดาวคู่ประเภทที่อยู่ชิดกันมากและเคลื่อนรอบซึ่งกันและกันใช้เวลา 9 วัน แต่ระบบของดาวแคสเปอร์ยังไม่หมดเท่านั้นห่างออกไป 73 พิลิปดา มีดาวอันดับความสว่าง 9 เป็นสมาชิกด้วยและดาวบริวารี่ดวงนี้เป็นดาวคู่ประเภทอุปราคาที่มีคาบ 1 วัน ดาวแคสเปอร์จึงเป็นระบบดาวแค 6 ดวงที่สลับซับซ้อน

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

จุดที่ขึ้นคือประมาณกึ่งกลางของจุดทิศตะวันออกกับทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะขึ้นคนดูเอาเท้าขึ้นก่อน โดยเท้าเอียงไปทางใต้เล็กน้อยถ้าตัวจึงไม่ตั้งตรงกับขอบฟ้าทั้งแคสเปอร์และพอลลักซ์เอาหัวลงแคสเปอร์อยู่ทางซ้ายและพอลลักซ์อยู่ทางขวา

ตารางที่ 2.8 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคนคู่

ดวงที่	ชื่อ		อันดับความสว่างปรากฏ	ระยะห่างจากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	ชาย (Xi)	-	3.4	59	สีขาว – เหลือง
2	แกมมา	อัล ไมซาน หรือ อัลเฮนา แปลว่า ผู้กำลังเดินสวนสนาม อย่างสง่าและภาคภูมิใจ	2.2	57	สีขาว
3	เดลตา	วาชัด หรือ เวชัด แปลว่า อยู่ กลาง	3.5	53	สีขาว เป็นดาวคู่
4	เบตา	พอลลักซ์	1.2	40	สีเหลือง – ส้ม
5	แอลฟา	แคสเปอร์	1.6	49	สีขาว ดาวแฝด
6	เอ็บบ์ไซลอน	เม็บบสูตา	3.2	940	สีเหลือง เป็นดาวคู่
7	มิว	-	3.2	190	สีแดง – ส้ม เป็นดาวคู่
8	เอตา	โปรบัส	3.2 – 4.2	210	เป็นดาวคู่ และดาวแปร แสงสีแดง – ส้ม

เมื่อแคสเปอร์ขึ้นไปสูงสุดเราจะต้องหันหน้าไปทางทิศเหนือแล้วแหงนหน้าขึ้นเป็นมุม
องศาประมาณ 70 องศาจึงจะเห็น ในขณะที่พอลลักซ์อยู่เบื้องทางขวามือเป็นมุมยกเกือบ 75 องศา ณ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งนี้ คนคู่อยู่ในลักษณะนอนเกือบขนานกับขอบฟ้า โดยมีเท้าหันไปทางทิศตะวันตก คาสเตอร์ อยู่ทางทิศเหนือของพอลลักซ์

เมื่อขึ้นไปสูงสุดแล้วกลุ่มดาวคนคู่จะเคลื่อนต่ำลงไปทางทิศตะวันตก โดยค่อยๆ เอาเท้าลง ในที่สุดจะตกดินหรือลับขอบฟ้าตรงจุดกึ่งกลางระหว่างทิศตะวันตกกับทิศตะวันตกเฉียงเหนือ คาสเตอร์จะยืนเกือบตัวตรงกับขอบฟ้าและอยู่ทางขวามือของพอลลักซ์ เมื่อใกล้ขอบฟ้าทางตะวันตก มักจะมองไม่เห็นดาวดวงอื่นนอกจากคาสเตอร์และพอลลักซ์เพราะดาวอื่นๆ สว่างน้อย ขณะนั้น พอลลักซ์จะอยู่สูงเป็นมุมเงยประมาณ 20 องศา

เวลาที่เห็น

ในช่วงต้นเดือนมกราคมกลุ่มดาวคนคู่จะขึ้นเวลาหัวค่ำและตกตอนรุ่งเช้า ดังนั้นจึงเป็น ระยะเวลาที่จะมีโอกาสเห็นดาวกลุ่มนี้ได้ยาวนานกว่าเดือนอื่นๆ แต่ช่วงปลายเดือนมิถุนายนถึงปลาย เดือนกรกฎาคมจะมองไม่เห็นกลุ่มดาวคนคู่เพราะขึ้นและตกพร้อมๆ ดวงอาทิตย์

นิทานกรีก

นิทานกรีกโบราณกล่าวถึงกลุ่มดาวคนคู่ดังนี้

คาสเตอร์และพอลลักซ์เป็นชื่อของเทพเจ้ากรีก ทั้งคู่เป็นลูกชายฝาแฝดของจอมเทพเจ้า เซอซ (Zeus) (จอมเทพเจ้าของโรมัน คือ จูปีเตอร์ และจอมเทพเจ้าฮินดู คือ พุทศัสน์) เมื่อฝาแฝด ทั้งคู่โตขึ้นแต่ละคนมีพรสวรรค์คนละอย่าง พอลลักซ์เป็นนักชกมวยที่ยิ่งใหญ่ที่สุด ส่วนคาสเตอร์ ฝึกฝนตนเองเป็นผู้ปราบพญาคงคาที่ที่มีความสามารถ เล่ากันว่าทั้งคู่มีรูปร่างหน้าตาทางเหมือนกัน มาก และเคยออกศึกสงครามด้วยกันหลายครั้ง เมื่อสิ้นชีวิตลงจอมเทพเจ้าจึงส่งวิญญาณคนทั้งคู่ขึ้นไปบนสวรรค์เป็นดาวที่เห็นชัดเจนตลอดคือหน้าหนาวอยู่ใกล้เคียงกันประกอบด้วยกลุ่มดาวคนคู่

ทั้งชาวกรีกและชาวโรมันต่างนับถือบูชาดาวทั้งสองว่าเป็นเทพเจ้าที่คอยคุ้มกันภัย อันตรายต่างๆ ทหารบกชาวโรมัน หรือชาวกรีกก่อนออกรบมักจะสวดอ้อนวอนต่อคาสเตอร์และ พอลลักซ์ขอให้พวกตนชนะข้าศึก ทหารเรือก็สวดอ้อนวอนกลุ่มดาวคนคู่เหมือนกัน โดยหวังว่าหาก เรือเกิดอัปปางลงคนคู่จะช่วยให้อรอดชีวิตได้ ทุกคนที่สวดมนต์อ้อนวอนจะไม่ลืมจบคำอ้อนวอนด้วย คำว่า by Gemini ซึ่งต่อมาเขียนเป็น by Jimmy

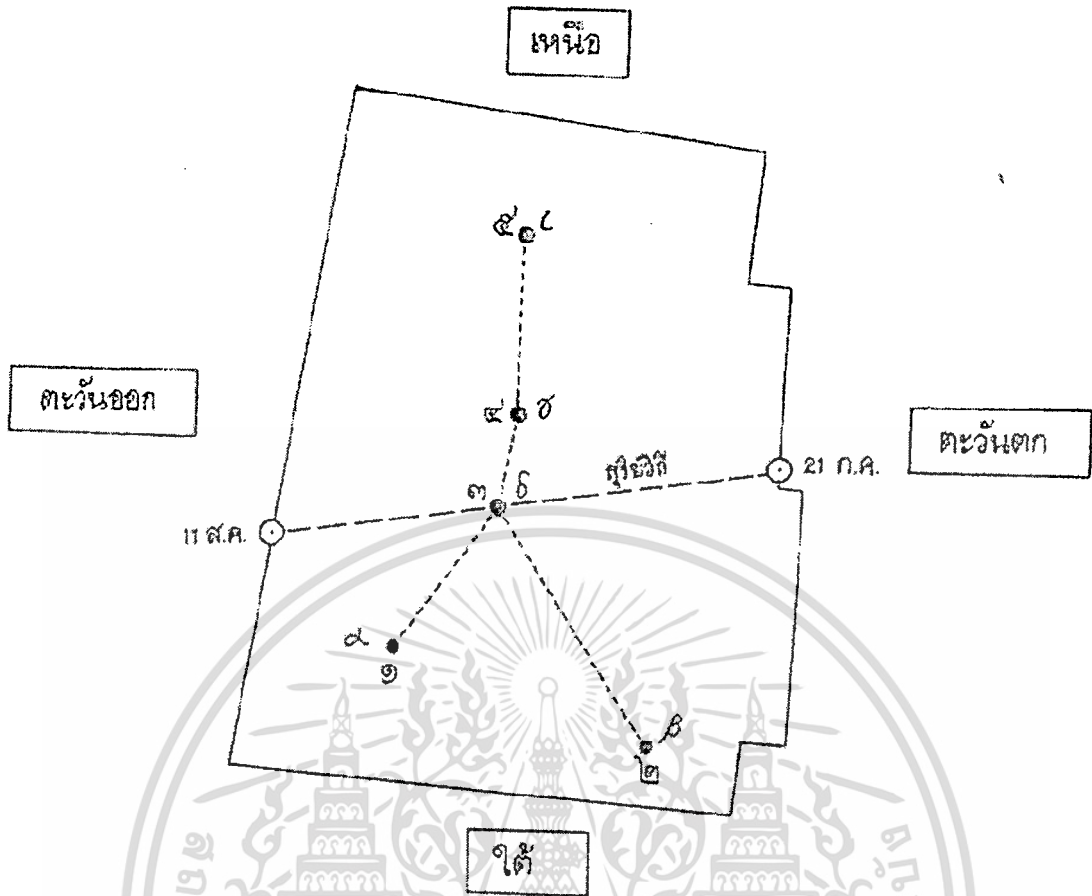
สิ่งที่น่าสนใจ

สิ่งที่น่าสนใจที่แมสตีแอร်บันทึกไว้มี 1 แห่ง คือ เอ็ม 35 หรือเอ็นจีซี 2168 เป็นกระจุก ดาวเปิดที่สวยงามแห่งหนึ่งอยู่บริเวณเท้าของคาสเตอร์

9. กลุ่มดาวปู (Cancer)

เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่เป็นสัญลักษณ์ของเดือนกรกฎาคม อยู่ถัดจากกลุ่มดาวคนคู่ไป ทางทิศตะวันออก ดวงอาทิตย์ผ่านเขตกลุ่มดาวปูระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคมถึง 11 สิงหาคม คิดเป็น ระยะทางเชิงมุมที่ดวงอาทิตย์ผ่าน 21 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 กลุ่มดาวปู

กลุ่มดาวปูประกอบด้วย ดาวฤกษ์ริบหรี่ 5 ดวง มองดูยาก ต้องอาศัยกลุ่มดาวข้างเคียงจึงหาพบ กลุ่มดาวปูอยู่ระหว่างกลุ่มดาวคนคู่และกลุ่มดาวสิงห์โดยดวงที่ 3 และ 4 เป็นตาของปู ดวงที่ 1 และ 5 เป็นก้ามปู ค่ายซ้ายและขวาตามลำดับ ดาวดวงที่ 2 ถึงดวงที่ 5 ยาวประมาณ 22 องศา รายละเอียดของดาวฤกษ์ 5 ดวง ดังตารางที่ 2.9

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

ขณะขึ้นกลุ่มดาวปูจะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 20 องศา ในลักษณะที่เอาก้ามปูด้านขวา (ดวงที่5) และขาปู (ดวงที่2) ขึ้นก่อน ก้ามด้านซ้าย (ดวงที่1) ขึ้นทีหลัง เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ตรงศีรษะ ขาปูชี้ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ก้ามปูด้านซ้ายชี้ไปทางทิศเหนือ ขณะตกกลับขอบฟ้าจะตก ณ ทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 20 องศา ปูเอาขาลงก่อน ปูจึงถอยหลังลง ในทำนองเดียวกันก็ถอยหลังขึ้นทางทิศตะวันออกด้วย

ตารางที่ 2.9 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวปู

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แอลฟา	อะควิเบนส์ (ก้ามปู)	4.3	-	เป็นดาวที่อยู่ตรงก้ามปูด้านใต้ สีขาวปน เหลือง และมีคู่เป็นดาวอันดับความสว่าง 11 อยู่ห่างกัน 11 ฟลิปดา
2	เบตา	อัลทาร์ฟ (ปลายขาปู)	3.8	160	ดาวฤกษ์สีส้ม ขนาดยักษ์
3	เดลตา	พาด้านใต้	4.2	220	สีเหลือง
4	แกมมา	พาด้านเหนือ	4.7	230	สีขาว
5	ไอโอตา	-	4.2	170	เป็นดาวคู่ ดวงหนึ่งมีอันดับความสว่าง 6.6 สี ขาว อีกดวงหนึ่งมีอันดับความสว่าง 4.2 สี เหลือง อยู่ห่างกัน 31 ฟลิปดา เหมาะสำหรับ ส่องดูด้วยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็ก

เวลาที่เห็น

กลุ่มดาวปูขึ้นเวลาหัวค่ำในเดือนกุมภาพันธ์ จึงเป็นกลุ่มดาวที่เห็นได้นานในเดือนกุมภาพันธ์มากกว่าเดือนอื่นๆ ครึ่งหลังของเดือนกรกฎาคมและครึ่งแรกของเดือนสิงหาคมจะมองไม่เห็นกลุ่มดาวปูเพราะตกกลับขอบฟ้าเกือบพร้อมกับดวงอาทิตย์

นิทานกรีก

ปูเป็นสมุนลับๆของจูโนเทพธิดาผู้เป็นแม่เหล็กของจูปีเตอร์และเป็นศัตรูของเฮอรัลลิส จูโนได้สั่งให้ปูไปทำร้ายเฮอรัลลิส ขณะที่เฮอรัลลิสกำลังต่อสู้กับงูไฮดรา แต่ก็ต้องพ่ายแพ้แก่เฮอรัลลิส จูโนจึงนำไปไว้บนสวรรค์กลายเป็นกลุ่มดาวปู

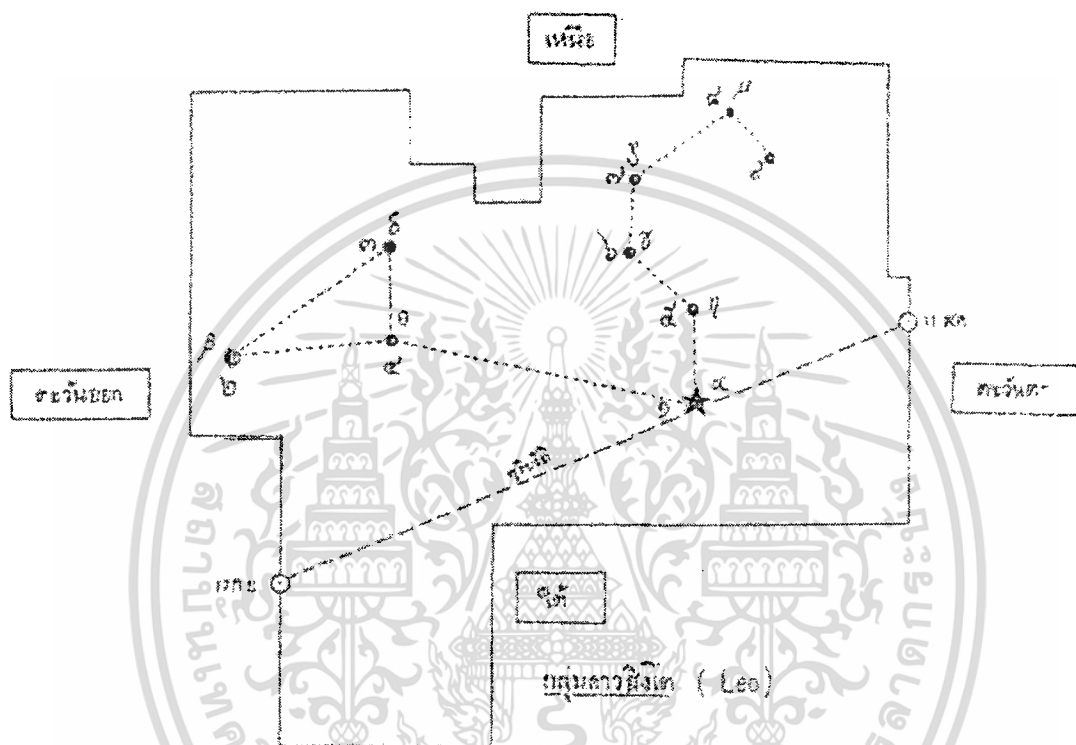
สิ่งที่น่าสนใจ

มีสิ่งที่น่าสนใจในกลุ่มดาวปู คือ กระจุกดาวรังผึ้ง (Praespe) เอ็ม 44 หรือ เอ็นจีซี 2632 เป็นกระจุกดาวที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า คนไทยเรียกดาวปูฝ้าย(บุษย์ฤกษ์) เป็นกระจุกดาวเปิดที่ประกอบด้วยดาวฤกษ์เกือบ 100 ดวง กาลิเลโอเคยใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เขาประดิษฐ์ขึ้นใหม่ส่องดูและตื่นตะลึงมากเพราะเขาเห็นดาวไม่น้อยกว่า 36 ดวง กระจุกดาวรังผึ้งมีอันดับความสว่าง 3.7 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 95 ลิปดา (ประมาณ 3 เท่าของดวงจันทร์) เป็นที่รู้จักดีของคนสมัยก่อนซึ่งใช้กระจุกดาวรังผึ้งเป็นสิ่งช่วยพยากรณ์ลมฟ้าอากาศแบบโบราณ เช่น อะเรตัสเขียนไว้ว่าหากเห็นดาวข้างเคียง (ดวงที่ 3, 4) ชัดเจนแสดงว่าฝนจะตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. กลุ่มดาวสิงห์หรือสิงโต (Leo)

เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่เกี่ยวข้องกับเดือนสิงหาคม สัญลักษณ์ของกลุ่มดาวสิงห์คือ δ ซึ่งหมายถึงหัวและแผงขนที่คอของสิงโตตัวผู้ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวสิงห์ ระหว่างวันที่ 11 สิงหาคม ถึง 17 กันยายน รวม 38 วัน คิดเป็นระยะทางเชิงมุม 34 องศา



ภาพที่ 2.14 กลุ่มดาวสิงห์

กลุ่มดาวสิงห์ประกอบด้วยดาวฤกษ์อย่างน้อย 9 ดวง เรียงเป็นรูปสิงโตหมอบ ระยะจากดวงที่ 1 ถึงดวงที่ 2 ประมาณ 25 องศา จาก 1 ถึง 8 ประมาณ 15 องศา

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

กลุ่มดาวสิงห์อยู่ในซีกฟ้าด้านเหนือ ประกอบด้วยดาวฤกษ์ที่สว่างมาก 1 ดวง คือ ดาวหัวใจสิงห์ (เรกิวลัส) และดาวที่สว่างรองลงไปอีกอย่างน้อย 8 ดวง เรียงเป็นรูปสิงโตกำลังหมอบอยู่ ดาวหัวใจสิงห์และดาวอีก 5 ดวง คือ ดวงที่ 5 ถึงดวงที่ 9 เรียงกันคล้ายรูปเคียวเกี่ยวข้าวหรือเครื่องหมายคำถามเขียนกลับเป็นบริเวณหัวสิงโต ดาวดวงที่ 2, 3, 4 ประกอบขึ้นเป็นด้านท้ายสิงโต โดยมีดวงที่ 2 อยู่ตรงหางสิงโตจึงมีชื่อเรียกว่า ดาวหางสิงห์ (ดาวเดเนบ โบล่า)

ตารางที่ 2.10 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวสิงห์

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แอลฟา	หัวใจสิงห์ (เรกิวลุส)	1.3	69	สีขาวยักษ์แดง เป็นดาวแปร มีคู่เป็นดาวฤกษ์คู่สัมผัส เหลือง อันดับความสว่าง 8.5
2	เบตา	หางสิงห์ (เดเนบ โบล่า)	2.1	40	สีขาว
3	เดลตา	หลังสิงห์ (คูซูร์)	2.6	51	สีขาว
4	อีตา	-	3.4	80	สีขาว
5	เอตา	-	3.6	1800	สีขาว
6	แกมมา	หน้าผากสิงห์ (อัลจีบา)	2.3	76	เป็นดาวคู่สัมผัสเหลือง
7	เซตา	เหนือขมที่คอสิงห์ (แอคซาเฟอรา)	3.6 4.1	77 -	สีขาวยักษ์แดง มีดาวอยู่ห่าง 5 ฟิลิปดา อันดับความสว่าง 6
8	มิว	คิ้วสิงห์ (ราชาลวาส)			สัมผัสเหลือง
9	เอ็ปไซลอน	หัวใจสิงห์ด้านใต้ (อัลจินูบี)	3.1	350	สีเหลือง

โคเปอร์นิคัสเรียกดาวหัวใจสิงห์ว่า เป็นผู้บัญชาการธุรกิจสวรรค์คน โบราณเชื่อว่า ดาวหัวใจสิงห์เป็นดาวสำหรับพระราช และเป็นผู้นำของดาวพระราชทั้ง 4 ได้แก่ดาวหัวใจสิงห์ ดาวอัลดิบะแรน ดาวปารีสาด และดาวโพลมาอูท ดาวเหล่านี้อยู่ห่างเป็นระยะเกือบเท่าๆกันจึงเป็นดาวที่แบ่งทรงกลมท้องฟ้าออกเป็น 4 ส่วน ทำให้ท้องฟ้าแต่ละขณะมีดาวราชาอยู่อย่างน้อย 1 คู่

ดาวหัวใจสิงห์อยู่เกือบบนเส้นสุริยวิถี จึงมีโอกาสดวงจันทร์และดาวเคราะห์บังอยู่บ่อยๆ โดยเฉพาะดวงจันทร์จะผ่านใกล้หรือบังทุก ๆ เดือน

ดาวแกมมา-สิงห์ แม้จะมีชื่อว่า ดาวหน้าผากสิงห์ แต่แท้ที่จริงดาวดวงนี้อยู่บริเวณคอของสิงโตเป็นดาวคู่ที่เหมาะสมสำหรับส่องดูในกล้องโทรทรรศน์ อยู่ห่าง 4.3 ฟิลิปดา อันดับความสว่าง 2.6 และ 3.8 เคลื่อนรอบซึ่งกันและกันใช้เวลา 618 ปี

กลุ่มดาวสิงห์อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ตำแหน่งที่ขึ้นจึงอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ ขณะที่อยู่สูงสุดจะอยู่เหนือศีรษะ ตำแหน่งต่างๆ ของกลุ่มดาวสิงห์จึงใช้บอกทิศได้

ขณะขึ้นขึ้นส่วนของสิงห์จะขึ้นก่อน ส่วนหางตามขึ้นมาหลังจากที่ส่วนหัวขึ้นแล้ว ประมาณ 1 ชั่วโมง 40 นาที ลักษณะสิงห์หมอบเอาหางตะขอบฟ้าด้านทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ ในขณะที่หัวชูขึ้นสูงเป็นมุมยกเกือบ 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าจะดูกลุ่มดาวสิงห์จะอยู่ตรงศีรษะ หัวสิงห์หันไปทางทิศตะวันตก หางหันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

เมื่อกำลังจะลับขอบฟ้าด้านตะวันตก หัวสิงห์จะสัมผัสขอบฟ้าตรงจุดทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทางเหนือเล็กน้อย ถ้าจะดูกลุ่มดาวสิงห์ขณะขึ้นสูงเป็นมุมเงยเกือบ 30 องศา

ถ้าจะดูกลุ่มดาวสิงห์ขณะขึ้นต้องหันหน้าไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปทางซ้ายเล็กน้อย จะเห็นดาวหัวใจสิงห์สว่างสุกใสอยู่สูงพ้นขอบฟ้าทิศตะวันออกเฉียงใต้เป็นมุมเงยประมาณ 25 องศา หางอยู่ใกล้ขอบฟ้าด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปทางเหนือเล็กน้อยหลังสิงห์หันไปทางทิศเหนือ (ซ้ายมือในขณะที่ยืนหันหน้าไปทางทิศใต้ (ขวามือ))

เมื่ออยู่สูงสุดกลุ่มดาวสิงห์จะอยู่ตรงศีรษะ หัวสิงห์หันไปทางทิศตะวันตกหางหันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

เมื่อกำลังจะลับขอบฟ้าด้านตะวันตก หัวสิงห์จะสัมผัสขอบฟ้าตรงจุดทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทางเหนือเล็กน้อย ในขณะที่ดาวหัวใจสิงห์อยู่ขึ้นไปสูงเป็นมุมเงยเกือบ 30 องศา

เวลาที่เห็น

เดือนที่มองไม่เห็นหรือเห็นกลุ่มดาวสิงห์น้อยมากคือ เดือนสิงหาคมและกันยายนทั้งนี้ เพราะดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในหรือใกล้เคียงกับกลุ่มดาวสิงห์มาก ส่วนเดือนที่เห็นนานเกือบตลอดทั้งคืนคือเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม โดยเห็นตั้งแต่ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ในเวลาหัวค่ำถึงตกทางทิศตะวันตกในเวลารุ่งเช้า ช่วงเวลาดังแต่ขึ้นถึงตกยาวนาน 10 1/2 ชั่วโมง

นิทานกรีก

ในสมัยก่อนชาวกรีกโบราณเคารพบูชาดวงจันทร์ซึ่งถือว่าเป็นเทพธิดาชื่อ เซลีนี (Selene) นอกเหนือจากเทพเจ้าที่มีความสำคัญมากกว่า เช่น จอมเทพเจ้าเซอุส (Zeus) และเทพเจ้าอะพอลโล (Apollo) ชาวกรีกต้องบวงสรวงเช่นไหว้เทพธิดาและเทพเจ้าเหล่านี้เป็นประจำทุกปี แต่บังเอิญมีอยู่ปีหนึ่งชาวเมืองเนเมีย (Nemea) ลืมเช่นไหว้เทพธิดาเซลีนีทำให้เธอโกรธจัดถึงกับส่งสิงโตจากฟ้าลงมารังควานชาวนาชาวไร่ในเมืองเนเมีย ถ้าเป็นสิงโตธรรมดาก็คงไม่มีปัญหาอะไร แต่มันเป็นสิงโตที่ดุร้ายหนังเหนียวพันแทงไม้เข้ามัน ไล่กัดกินสัตว์และคนที่ขวางหน้าผู้คนเดือดร้อนไปทั่ว

ในขณะนั้นราชายูริสธิอัส (Eurystheus) มีผู้รับใช้ที่แข็งแรงมากอยู่คนหนึ่ง คือ เฮอรัลคัส (Hercules) ราชายูริสธิอัสจึงทรงมีพระบัญชาให้เฮอรัลคัสไปฆ่าสิงโตคู่นั้นเสีย เฮอรัลคัสเป็นผู้ชายร่างใหญ่อดทนและแข็งแรงที่สุดในโลก เขามีอาวุธหลายอย่างเช่น ดาบ มีด ธนู แต่ที่ชอบมากที่สุดคือ กระบองยักษ์ที่ทำด้วยไม้ชาวบ้านชี้ให้เฮอรัลคัสดูว่าสิงโตอาศัยอยู่บนภูเขาเหนือหมู่บ้าน เฮอรัลคัสจึงไปคอยที่ปากทางเข้าถ้ำของสิงโต ในที่สุดสิงโตก็เดินมาอย่างช้าๆ พุงกางเพราะเพิ่งกินเหยื่ออิ่มใหม่ๆ มันจึงดูว่าง

เซอร์คิวลิสคิดในใจว่าหวานแล้วเหมือนกับบอกล้วยเข้าปากเขา โกงคันธนูแล้วยิงธนูออกไปดังฟ้าฝนโดนสิ่งโตแต่ไม่เข้าลูกระเบิดไม่ระคายผิวเลยและกระเด็นไปทางอื่น ชั่วร้ายทำให้สิ่งโตตื่นขึ้นมาทันที มันคำรามเข้าใส่เพราะโกรธจัด เซอร์คิวลิสชักดาบออกมาฟันแต่ไม่เข้า

เซอร์คิวลิสอุทานออกมาว่า โอ!ไม่ได้การแล้ว ต้องใช้กระบองยักษ์เขาฟากระบองลงบนหัวสิ่งโต ถ้าเป็นสิ่งโตทั่วไปคงตายๆไปแล้ว แต่สิ่งโตตัวนี้ไม่สะเทือน เพียงแต่สั่นหัวเล็กน้อยเพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังก้องในหู

ในที่สุดเซอร์คิวลิสก็คิดว่าไม่มีอาวุธใดที่จะฆ่าสิ่งโตตัวนี้ได้เขาจึงย่อตัวต่ำเข้ารัศมีสิ่งโต ใส่ "เฮด ล็อก" สิ่งโตตื่นไม่หลุดถูกรัดคอจนตาย เซอร์คิวลิสลากสิ่งโตที่ตายแล้วไปยังหมู่บ้านผู้คนดีใจ โห่ร้องแสดงความขอบคุณเซอร์คิวลิสที่ปราบสิ่งโตได้สำเร็จ มีเด็กเล็กๆคนหนึ่งถามเขาว่า คุณจะถลกหนังและแกะเนื้อสัตว์ที่ล่ามาได้ คงจะใช้วิธีการเดียวกันกับสิ่งโตไม่สำเร็จ เพราะสิ่งโตหนังเหนียวหลังจากครุ่นคิดเป็นเวลานานเซอร์คิวลิสจึงใช้เล็บของสิ่งโตซึ่งคมเหมือนใบมีด โคนตัดหนังของสิ่งโตได้สำเร็จ

เซอร์คิวลิสตัดแปลงเอาหนังหัวและขาหน้าทั้งสองของสิ่งโตมาเป็นเครื่องแต่งตัว โดยห่มหนังสวมหัวเป็นหมวกกันชน และผูกขาหน้าไว้เหนือหน้าอก เขาจึงไม่เพียงมีเกราะคุ้มกันอาวุธ แต่ยังดูร้ายน่ากลัวมากกว่าเมื่อก่อน และถ้าถือกระบองไม้ยักษ์ด้วยแล้วเซอร์คิวลิสก็เหมือนมนุษย์ที่อยู่ในถ้ำ

เทพธิดาเซลิณีได้ส่งสิ่งโตกลับขึ้นไปอยู่บนฟ้าดังเดิม อยู่กลางฟ้าเป็นกลุ่มดาวจักรราศี โดยเซลิณี (ดวงจันทร์) ผ่านทุกๆเดือน และสิ่งโตวิ่งหนีเซอร์คิวลิสอยู่ตลอดเวลาโดยสิ่งโตจะอยู่สูงสุดบนฟ้าในขณะที่เซอร์คิวลิสขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อเซอร์คิวลิสขึ้นไปสูงสุดสิ่งโตจะลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตกเซอร์คิวลิสจึงไม่มีทางไล่สิ่งโตทัน

สิ่งที่น่าสนใจ

นอกจากเราจะใช้ดาวสิงห์บอกทิศทางและกำหนดชื่อเดือนทางสุริยคติแล้ว กลุ่มดาวสิงห์ยังใช้ตำแหน่งที่ปรากฏกำหนดชื่อเดือนทางจันทรคติด้วย กล่าวคือ ถ้าดวงจันทร์เต็มดวงอยู่บริเวณหัวของสิ่งโตจะเป็นวันเพ็ญขึ้น 15 ค่ำ เดือน 3 หรือเดือนมาฆะทั้งนี้เพราะเป็นบริเวณหัวของสิ่งโตเป็นหมู่ดาวนักชกฤกษ์ชื่อว่า มาฆฤกษ์

ถ้าดวงจันทร์เป็นจันทรเพ็ญอยู่บริเวณหางสิ่งโตจะเป็นวันเพ็ญเดือน 4 และบริเวณนั้นเรียกว่า อูตรพคุณีฤกษ์ ส่วนบริเวณใกล้ดาวสองดวงที่อยู่ระหว่างหัวสิ่งโตและหางสิ่งโต เรียกว่า บุรพคุณีฤกษ์

นอกจากนี้อันธบถความสว่างของดาวฤกษ์ที่ประกอบขึ้นเป็นรูปสิ่งโตยังเป็นอันธบถความสว่างมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงได้ จากรูปกลุ่มดาวสิงห์ ดาวดวงที่ 1,2,3,4,5,6,7,8, และ 9 มีอันธบถความสว่างโดยประมาณตามลำดับคือ 1,2,3,3,4,2,4,4, และ 3

เมื่อปี พ.ศ.2509 มีอุกกาบาตตกลงมาดังท่าฝนจากทิศทางของกลุ่มดาวสิงห์ เรียกว่า ลีโอนิดส์ ห่าอุกกาบาตลีโอนิดส์ มาจากจุดใกล้ดาวเซตา-สิงห์ภายในบริเวณรูปเคียวของกลุ่มดาวสิงห์ มีจำนวนแสงวูบวาบจากบริเวณนี้มากระหว่าง 2,000-2,500 ครั้งต่อนาที นับเป็นปรากฏการณ์ที่น่าตื่นเต้นอย่างหนึ่งผู้ที่เห็นเหตุการณ์ในครั้งนั้นอยู่ในไซบีเรียด้านตะวันออก

ห่าอุกกาบาตลีโอนิดส์จะตกมากระหว่างวันที่ 14 -17 พฤศจิกายน ของทุกปี ถ้าช่วงนั้นท้องฟ้าปลอดโปร่ง ไม่มีแสงจันทร์หรือแสงไฟฟ้ารบกวนจะเห็นดาวตกเฉลี่ยชั่วโมงละประมาณ 70 ครั้ง

การศึกษาจากหลักฐานเก่าพบว่า มีผู้บันทึกห่าอุกกาบาตลีโอนิดส์ตั้งปี พ.ศ.1446 และเกิดมากทุกๆ ประมาณ 33 ปี ครั้งใหญ่เคยเกิด ในปี พ.ศ.2342, 2376, 2409 แต่ในปี พ.ศ.2442 และ 2475 เกิดไม่มากนัก มีผู้อธิบายว่าเป็นเพราะดาวพฤหัสบดีส่งแรงรบกวนมายังแถบอุกกาบาตจนทำให้อุกกาบาตกระจัดกระจายออกทางโคจรของโลก ห่าอุกกาบาตครั้งยิ่งใหญ่ที่น่าจับตามองครั้งต่อไปจะเกิดขึ้นอีกใน พ.ศ.2542

สิ่งฝ้ายๆ มัวๆ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่เมสสิเออร์นักล่าดาวหางชาวฝรั่งเศส ได้สำรวจแลเห็นบัญชีไว้ในกลุ่มดาวสิงโต มี 5 แห่ง

เอ็ม 65 เป็นดาราจักรประเภทเอสบี* มีอันดับความสว่าง 9.3

เอ็ม 66 เป็นดาราจักรประเภทเอสบี* มีอันดับความสว่าง 9.0

เอ็ม 95 เป็นดาราจักรประเภท เอสบีบี* มีอันดับความสว่าง 9.7

เอ็ม 96 เป็นดาราจักรประเภท เอสซีบี* มีอันดับความสว่าง 9.2

เอ็ม 105 เป็นดาราจักรประเภทอีหนึ่ง* มีอันดับความสว่าง 9.1

เอ็ม 65 และเอ็ม 66 อยู่ทางใต้ของดาวดวงที่ 4 เหนือเอ็ม 65 และเอ็ม 66 เล็กน้อย คือดาราจักรเอ็นจีซี 3628

เอ็ม 95 อยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของดาวดวงที่ 2

เอ็ม 96 และเอ็ม 105 อยู่ระหว่างดาวดวงที่ 1 และ 4 โดยอยู่ใกล้ไปทางดวงที่ 4

ถ้าจะดูสิ่งฝ้ายๆ มัวๆ เหล่านี้ต้องดูผ่านกล้องโทรทรรศน์ และสามารถถ่ายภาพจากกล้องดูดาวขนาดใหญ่ซึ่งเปิดหน้ากล้องนาน ทำให้ได้ภาพที่มีรูปร่างชัดเจนสวยงาม

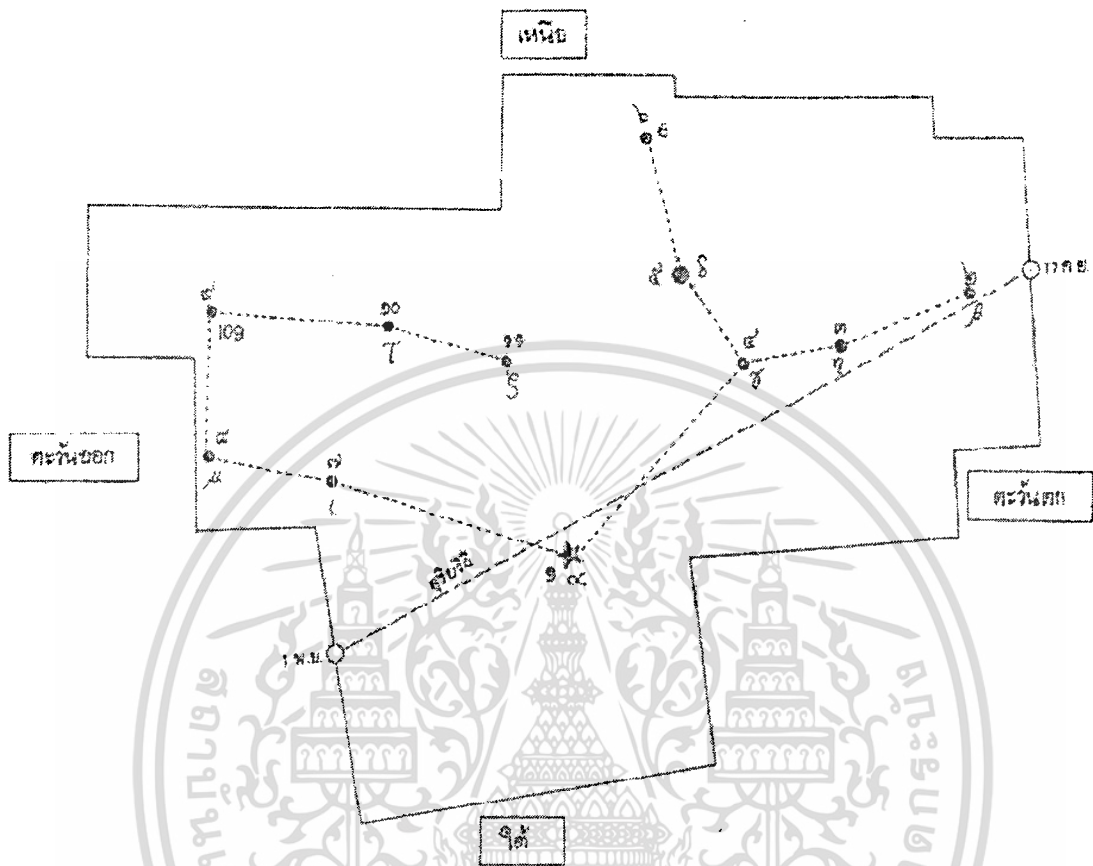
11. กลุ่มดาวหญิงพรหมจารีหรือผู้หญิงสาว (Virgo)

เป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่มีส่วนหนึ่งในซีกฟ้าด้านหนึ่งอยู่ในซีกฟ้าด้านใต้ ดวงอาทิตย์ผ่านเขตกลุ่มดาวผู้หญิงสาวระหว่างวันที่ 17 กันยายนถึง 1 พฤศจิกายน รวม 46 วัน จึงเป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาเดินทางผ่านนานที่สุด มีดาวฤกษ์อย่างน้อย 11 ดวง เรียงเป็นผู้หญิงสาวมือซ้ายถือรวงข้าวโพด ดาวดวงที่สว่างที่สุดในกลุ่ม มีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่าแอลฟา-หญิงพรหมจารีเขียนย่อเป็นภาษาอังกฤษว่า -Vir ในรูปคือดาวดวงที่ 1 ส่วนดวงที่ 4, 5, 6 ประกอบกันเป็นบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าอกของหญิงสาวซึ่งมีศีรษะอยู่เหนือดวงที่ 2 เท้าของหญิงสาวอยู่ถัดไปทางดวงที่ 8 ระยะห่างเชิงมุมจากดวงที่ 2 ถึงดวงที่ 8 ประมาณ 40 องศา



ภาพที่ 2.15 กลุ่มดาวผู้หญิงสาว

ลักษณะปรากฏและแนวทางขึ้นตก

กลุ่มดาวผู้หญิงสาวขึ้นตรงจุดทิศตะวันออกพอดีและตกตรงทิศตะวันตกพอดี จึงเป็นกลุ่มดาวเด่นที่เห็นได้ชัดเจน หญิงพรหมจารีเอาศีรษะขึ้นมาก่อน เมื่อขึ้นมาเต็มตัวดาวรวงข้าวจะอยู่กึ่งกลางระหว่างทิศตะวันออกเฉียงใต้และอยู่สูงเป็นมุมเงยเกือบ 20 องศาขณะนี้หญิงสาวจึงยืนอยู่อย่างสง่างามหันหน้ามาทางผู้ดูมือซ้ายถือรวงข้าวตรงดาวรวงข้าวพอดี ส่วนมือขวาถือปากกาขนนก ในขณะที่เดียวกันจะเห็นดาวจระเข้อยู่สูงระหว่าง 20 องศา ถึง 45 องศา ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ในลักษณะเอาหัวขึ้นเอางางลงเส้นที่ต่อตามแนวโค้งจากหางจระเข้ไปทางทิศตะวันออกจะผ่านดาวดวงแก้ว และดาวรวงข้าว โดยระยะห่างจากดาวดวงสุดท้ายในหางจระเข้ถึงดาวดวงแก้วถึงดาวรวงข้าว การสังเกตเช่นนี้จะช่วยให้หาดาวรวงข้าวและกลุ่มดาวผู้หญิงสาวได้ง่ายและมั่นใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวผู้หญิงสาว

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	แอลฟา	ดาวรวงข้าว	1.00	220	เป็นดาวฤกษ์หลักสีน้ำเงิน แปรแสง มี อันดับความสว่างอยู่ระหว่าง 0.97 ถึง 1.04
2	เบตา	ซาวิซจาวา	3.61	32	
3	เอตา	ซานิอาห์	3.89	142	
4	แกมมา	พอร์ริมา	2.76	31	เป็นดาวคู่ แยกได้โดยกล้องขนาด 3 นิ้ว ขึ้นไป
5	เดลตา	ออวา	3.38	270	เป็นดาวขนาดยักษ์สีแดง
6	เอปไซลอน	วินคามิอาทริกซ์	2.83	100	เป็นดาวฤกษ์สีเหลืองขนาดยักษ์
7	ไอโอตา	ซีร์มา	4.08	74	สเปกตรัม F5
8	มิว	-	3.88	70	สเปกตรัม F5
9	109	-	3.72	105	เป็นดาวฤกษ์สีขาว
10	เทตา	-	4.26	180	เป็นดาวฤกษ์สีขาว
11	เซตา	-	3.37	79	เป็นดาวฤกษ์สีขาวขนาดยักษ์

เมื่อขึ้นมาครบทุกดวง ดาวรวงข้าวจะอยู่กึ่งกลางระหว่างทิศตะวันออกกับทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยจะอยู่สูงสุดเป็นมุมเงยประมาณ 20 องศา ในขณะที่ศีรษะของผู้หญิงสาวอยู่สูงเป็นมุมเงย 45 องศาทางทิศตะวันออก และทำอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้เล็กน้อยใกล้ขอบฟ้า

ขณะที่อยู่สูงสุดบนฟ้า กลุ่มดาวผู้หญิงสาวจะอยู่ทางทิศใต้ ศีรษะของเธออยู่ถัดจากดาวหางสิงห์จะผ่านเกือบเหนือศีรษะ เมื่อดาวรวงข้าวอยู่สูงเป็นมุมเงย 60 องศา ทางทิศใต้ศีรษะของผู้หญิงสาวจะอยู่ทางทิศตะวันตกโดยอยู่สูงเป็นมุมเงย 70 องศา และเมื่อตกดินศีรษะของเธอจะถึงขอบฟ้าก่อนทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือขณะตกกลับขอบฟ้า

เวลาที่เห็น

กลุ่มดาวผู้หญิงสาวเป็นกลุ่มดาวจักรราศีที่เกี่ยวข้องกับราศีกันย์และเดือนกันยายน โดยดวงอาทิตย์จะผ่านกลุ่มดาวหญิงสาวระหว่างวันที่ 17 กันยายนถึง 1 พฤศจิกายน ดังนั้นช่วงระยะเวลาดังกล่าว จึงไม่ใช่โอกาสสำหรับการดูกลุ่มดาวผู้หญิงสาว

นิทานกรีก

หญิงพรหมจารีคือ เทพธิดาแอสเทรีย ซึ่งเป็นลูกสาวของจูปีเตอร์และเทมิส เธอลงมาจากสวรรค์พร้อมน้องสาวชื่อว่าพุดิซิเตรียมทั้งคู่ไว้เคียงเสาไม้รับประทานเนื้อสัตว์ แอสเทรียเป็นเทพธิดาแห่งความยุติธรรมไม่เคยทำให้ผู้ใดหรือสัตว์โลกใดๆ เลือดตกยางออก เธอปรารถนาที่จะให้โลกร่มเย็น ไม่เบียดเบียนกันและกัน แต่เหตุการณ์กลับเป็นตรงข้ามมนุษย์รบราฆ่าฟันกัน ขโมยข้าวของกันและกัน คนจนถูกกดขี่ข่มเหง เธอทนไม่ได้จึงหนีเข้าไปอยู่ป่าเขามีผู้คนจำนวนหนึ่งตามเธอไป ส่วนเทพธิดาผู้เป็นน้องสาวทนไม่ไหวจึงขึ้นไปอยู่บนสวรรค์ แอสเทรียเชื่อว่าความยุติธรรมจะยังมีอยู่ในโลก แต่ในที่สุดเธอก็จำเป็นต้องหนีไปอยู่บนสวรรค์ เมื่อมีอาชญากรรมเพิ่มขึ้นความยุติธรรมหายไปจากโลกเหลือแต่ความผิหวังต่างๆ แอสเทรียขึ้นไปอยู่บนฟ้าในฐานะหญิงพรหมจารีซึ่งเธอจะปรากฏให้เห็นเฉพาะคนที่รักและใฝ่หาสันติภาพกับความยุติธรรมเท่านั้น เพื่อเป็นเครื่องเตือนสติ เธอจึงบดรวงข้าวแล้วหว่านเมล็ดข้าวไปรอบฟ้า กลายเป็นทางเผือก ซึ่งมีแต่ความสวยงาม ร่มเย็น และสันติสุข

สิ่งที่น่าสนใจ

นอกจากดาวรวงข้าวจะเป็นดาวดวงเด่นเพราะสว่างที่สุดในกลุ่มแล้วยังเป็นบริเวณที่เรียกว่า จิตรฤกษ์ ซึ่งเป็นหนึ่งใน 27 ฤกษ์ ดวงจันทร์เพ็ญในจิตรฤกษ์จะตรงกับจันทร์เพ็ญเดือน 5

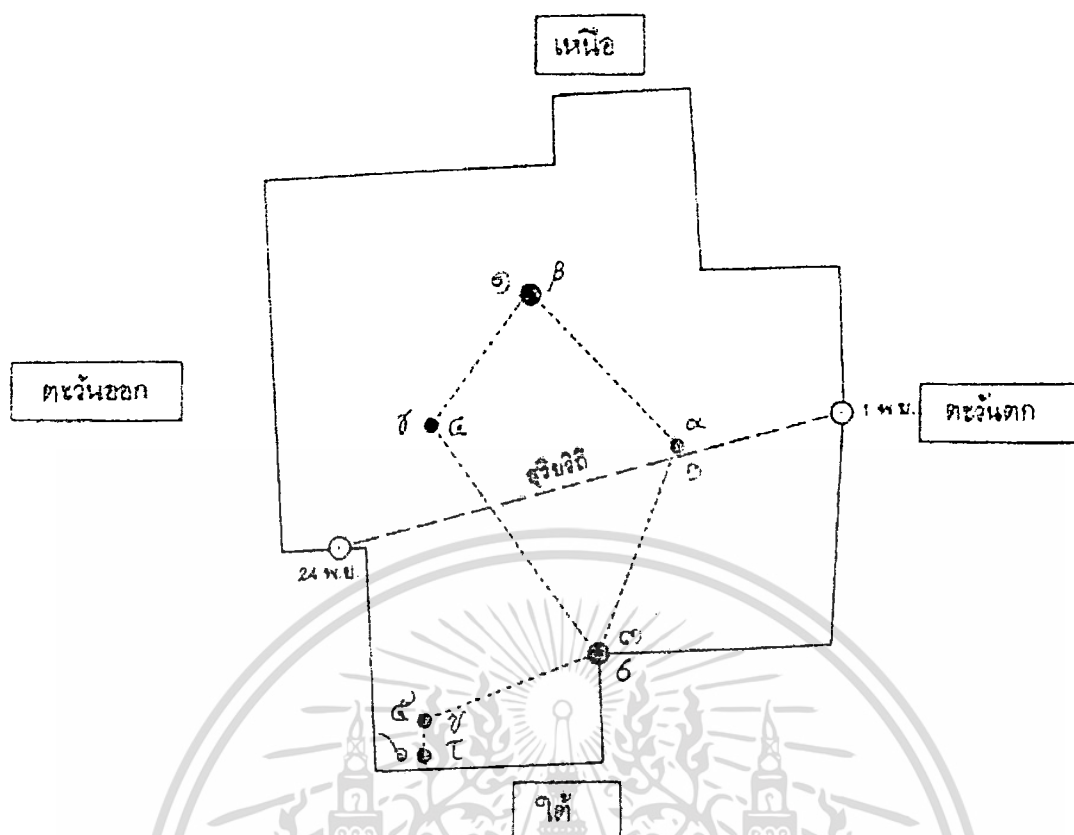
ดาวพอร์ริมาหรือแกมมาหญิงพรหมจารีเป็นดาวคู่ที่เหมาะสมสำหรับใช้สาธิตเรื่องดาวคู่ เพราะสามารถแยกได้เป็น 2 ดวงชัดเจนในกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กขึ้นไป ส่วนตำแหน่งของดาวพอร์ริมาในกลุ่มก็ง่ายเพราะอยู่ตรงจุดตัดกันของเส้น 3 เส้นที่ประกบกันเป็นรูป Y

มีดาวจักรกลุ่มดาวผู้หญิงสาวจำนวนมากที่มีอันดับความสว่าง 8.6 ถึง 11.9 ในจำนวนนี้อยู่แคตตาล็อกของเมสสิเออร์ถึง 11 แห่ง ได้แก่ เอ็ม 49 เอ็ม 58 ถึง เอ็ม 84 เอ็ม 87 เอ็ม 90 และเอ็ม

104

12. กลุ่มดาวคันชั่ง (Libra)

ชื่อของกลุ่มดาวจักรราศีที่แตกต่างจากชื่อของกลุ่มดาวจักราศีอื่นๆ คือกลุ่มดาวคันชั่ง เพราะเครื่องชั่งเป็นของใช้ ไม่มีชีวิต ในขณะที่ชื่อของกลุ่มดาวจักราศีกลุ่มอื่นๆ เป็นสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้น



ภาพที่ 2.16 กลุ่มดาวคันชั่ง

กลุ่มดาวคันชั่งเป็นกลุ่มดาวที่อยู่ในซีกฟ้าด้านใต้อยู่ถัดหัวแมงป่องไปทางทิศตะวันตก ในอดีตถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มดาวแมงป่องบริเวณก้าม ประกอบด้วยดาวฤกษ์บริวารจำนวน 6 ดวง เรียงกันเหมือนรูปว่าวปีกเป่ามีหางงอๆ

ดวงสว่างที่สุดคือ ดวงที่ 1 ซึ่งมีชื่อที่น่าสนใจเป็นภาษาอาหรับว่าซูเบนเอสชามาติ (Zubeneschamali) แปลว่า ก้ามแมงป่องที่อยู่ทางทิศเหนือ สว่างรองลงมาคือ ดวงที่ 2 มีชื่อว่าซูเบนเอลเกนูบี (Zubenelgenubi) แปลว่า ก้ามแมงป่องที่อยู่ทางทิศใต้ เป็นดาวคู่ที่เห็นแยกเป็น 2 ดวงได้เมื่อส่องผ่านกล้องโทรทรรศน์หรือกล้องสยาตา กลุ่มดาวคันชั่งเกี่ยวข้องกับเดือนตุลาคมและราศีตุล ในอดีตกว่า 2,000 ปีมาแล้ว ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวคันชั่งในขณะที่อยู่ในราศีตุล แต่ปัจจุบันดวงอาทิตย์อยู่ในเขตกลุ่มดาวคันชั่งระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน ถึง 24 พฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงราศีพฤศจิกายน

ลักษณะปรากฏและแนวทงขึ้นตก

กลุ่มดาวคันชั่งอยู่ห่างไปทางใต้ของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าประมาณ 25 องศา ดังนั้น ณ จุดทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ 25 องศา เมื่อขึ้นไปสูงสุดจะอยู่ทางทิศใต้โดยอยู่สูงจากขอบฟ้าทิศใต้ 60 องศา ส่วนจุดลับขอบฟ้า จะอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางใต้ 25 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวคันชั่ง

ดวงที่	ชื่อ		อันดับ ความสว่าง ปรากฏ	ระยะห่าง จากโลก (ปีแสง)	หมายเหตุ
	ชื่อต้น	ชื่อเฉพาะ			
1	เบตา	ซูเบนเอสซามาติ	2.61	140	เป็นดาวสีเขียวแต่คนส่วนใหญ่เห็นเป็นสีขาว สว่างที่สุดในกลุ่ม
2	แอลฟา	ซูเบนเอลเกนุบิ	2.76	36	เป็นดาวคู่อันดับความสว่าง 3 และ 6
3	ซิกมา	ซูเบนอัลกูบิ	3.41	105	เป็นดาวฤกษ์สีแดง (สเปกตรัม M)
4	แกมมา	ซูเบนเอลฮากราบิ	4.02	110	สเปกตรัม K0
5	อับไซลอน	-	3.78	135	สเปกตรัม K2
6	เทา	-	3.80	400	สเปกตรัม B3

เวลาที่เห็น

กลุ่มดาวคันชั่งไม่ใช่กลุ่มดาวเด่นอย่างเช่นกลุ่มดาวแมงป่องทั้งนี้เพราะดาวที่ประกอบขึ้นเป็นรูปคันชั่งสว่างมาก ในเมืองใหญ่ที่มีฝุ่นควัน และแสงไฟรบกวนจะมองไม่เห็นเลยจำเป็นต้องอาศัยกลุ่มดาวแมงป่องเป็นเครื่องช่วยหา เช่น เมื่อกกลุ่มดาวแมงป่องขึ้นเต็มตัวเป็นรูปแมงป่องทางตะวันออกเฉียงไปทางใต้แล้ว กลุ่มดาวคันชั่งจะอยู่สูงเป็นมุมเงยเกือบ 60 องศาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ อีกวิธีหนึ่งคืออาศัยดาวรวงข้าว เช่น เมื่อดาวรวงข้าวอยู่สูง 45 องศา กลุ่มดาวคันชั่งจะอยู่สูง 15 องศา เป็นต้น เดือนที่เห็นกลุ่มดาวคันชั่งนานตลอดคืนคือเดือนพฤษภาคม โดยอยู่บนฟ้าประเทศไทยประมาณ 9 1/2 ชั่วโมง

นิทานกรีก

คันชั่งเป็นเครื่องมือที่เทพธิดาแห่งความยุติธรรมใช้เพื่อวัดความเที่ยงธรรมในโลกมนุษย์ สิ่งที่น่าสนใจ

กลุ่มดาวคันชั่งเป็นกลุ่มดาวที่ไม่เด่น และไม่พบวัตถุฟ้าๆในกลุ่มดาวนี้

2.2.6 แนวคิดในการสอนวิทยาศาสตร์แก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

คณะกรรมการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนตาบอด (2551 : 4 - 7) ได้กล่าวถึงแนวคิดในการสอนวิทยาศาสตร์แก่คนตาบอดไว้ในคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับคนตาบอด ความว่า

“ทุกวิชาที่ครูสอนที่โรงเรียนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักเรียนที่จะต้องเรียน ไม่มีการกำหนดว่าวิชานี้ถือว่าสำหรับคนทั่วไป วิชานี้ถือว่าไม่สำคัญสำหรับคนตาบอด นักเรียนต้องเรียนทุกวิชาเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนตาบอดจะต้องเรียนวิชาต่าง ๆ เช่นเดียวกับคนทั่วไปเหมือนกัน ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น คนตาบอดจะต้องใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ โดยเฉพาะมือเป็นส่วนสำคัญในการใช้สัมผัสสิ่งต่าง ๆ จะทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์นั้นง่ายขึ้น คนทั่วไปใช้การสังเกตในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จึงจะเกิดความเข้าใจได้ ส่วนคนตาบอดไม่สามารถที่จะมองเห็นภาพหรือการทดลองได้ ดังนั้น วิธีหนึ่งที่จะสามารถทำให้คนตาบอดเข้าใจวิทยาศาสตร์ได้ ก็คือต้องให้สัมผัสกับของจริง จึงจะเกิดความเข้าใจในสิ่งที่สัมผัส และถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับนักเรียนตาบอดมากกว่านักเรียนทั่วไป

ในการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับคนตาบอด มีหลักสำคัญ คือ การใช้ประสาทสัมผัสต่างๆของคนตาบอดที่จะทำให้เรียนวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น

อันดับแรก คือ ครูต้องสอนให้คนตาบอดเข้าใจความหมายของคำในวิชานั้น ๆ ก่อน โดยบอกชื่อและหาของจริงให้สัมผัส เพื่ออธิบายให้เข้าใจถึงสิ่งนั้น วิชาวิทยาศาสตร์จะต้องใช้การสังเกตจากสายตาเป็นสำคัญ ดังนั้นทำให้คิดว่านักเรียนตาบอดไม่สามารถจะทำการทดลองเหล่านั้นได้ แท้ที่จริงแล้ว การทดลองต่าง ๆ ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงที่ต้องสังเกตจากสายตาเพียงอย่างเดียว มีการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ ในการรับรู้ ตัวอย่างเช่น การเกิดแก๊ส โดยปกติคนทั่วไปจะเห็นมีฟองแก๊สผุดขึ้น แต่มันจะมีเสียงและกลิ่นเกิดขึ้นด้วย คนตาบอดสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการได้ยินเสียง การได้กลิ่นหรือการสัมผัสรับรู้ถึงอุณหภูมิที่แตกต่าง ร้อนขึ้น หรือเย็นลง คนตาบอดมีประสาทสัมผัสที่ไวซึ่งเป็นข้อได้เปรียบกว่าคนทั่วไป ดังนั้นแม้ว่าคนตาบอดมองไม่เห็น แต่สามารถที่จะใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ รู้สึกได้ถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

การให้คนตาบอดได้ทำการทดลองด้วยตนเองตั้งแต่ต้นจนจบ ได้สัมผัสกับประสบการณ์จริงทำให้ทราบและเข้าใจกระบวนการทดลองทั้งหมด และเข้าใจเหตุผลของสิ่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี มีอุณหภูมิเปลี่ยนไป หรือว่ามีกลิ่นเกิดขึ้น หากคนตาบอดทำได้เอง ก็จะเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นนั้น ดังนั้นครูต้องให้เขาทำการทดลองด้วยตนเอง ตั้งแต่ต้นจนจบ นอกจากนี้ครูจะต้องบอกสิ่งที่เกิดขึ้นและอธิบายสิ่งนั้นให้กับคนตาบอดได้รับทราบด้วย

สำหรับการทำการทดลองด้วยตนเองนั้น นักเรียนจะต้องฝึกฝนการใช้อุปกรณ์การทดลองซึ่งได้เตรียมการมาตั้งแต่ขั้นประถมต้นและตั้งสมประสบการณ์เรื่อยมา หรืออย่างน้อยก่อนเริ่มบทเรียนครูจะต้องสอนการใช้เครื่องมือก่อน ครูจะต้องมั่นใจว่านักเรียนเข้าใจวิธีการทดลองในวันนั้น ได้อย่างชัดเจน หากนักเรียนยังไม่เข้าใจวิธีการนั้น ๆ ครูจะต้องให้เขาได้ฝึกฝนเพิ่มขึ้นเฉกเช่นเดียวกับนักเรียนทั่วไป สำหรับนักเรียนทั่วไปเมื่อลืมนิธีทำการทดลอง อาจจะมองสิ่งที่เพื่อนทำแล้วเลียนแบบได้ แต่นักเรียนตาบอดไม่สามารถทำเช่นนั้น ต้องพึ่งตนเอง โดยต้องเข้าใจวิธีการทดลองอย่างถ่องแท้ ดังนั้นก่อนการทดลองใด ๆ ควรจะมีเวลาเตรียมตัวล่วงหน้า และหมั่นทบทวนอยู่เสมอเพื่อมิให้ลืมนิธีการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลองบางครั้งที่ค่อนข้างจะเป็นอันตรายนั้น ครูจะต้องเป็นผู้ช่วยนักเรียนตาบอด และจะต้องให้นักเรียนรับทราบว่าเขาจะต้องการความช่วยเหลือในส่วนนี้ เขาต้องเป็นผู้บอกครูว่าต้องการให้ครูช่วย เช่น ให้ครูช่วยใส่กรดซัลฟิวริกให้ เป็นต้น การให้นักเรียนตาบอดทำการทดลองด้วยตนเองนั้น ไม่จัดว่าเป็นอันตรายเกินไป การทดลองทุกอย่างเป็นอันตรายทั้งสิ้น กับนักเรียนทั่วไปหรือเด็กตาบอด เช่น การทดลองทางเคมี จึงมีกฎการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดลอง สำหรับใช้สอนนักเรียนทั่วไปและนักเรียนตาบอด เช่นอนุญาตให้นักเรียนใช้มือสัมผัสสิ่งที่ไม่เป็นอันตราย ส่วนสารที่เป็นอันตรายจะต้องฝึกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์การทดลองกับสารดังกล่าว โดยทั่วไปการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมิได้มีอันตรายมาก ครูจะทราบว่า การทดลองนั้น จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง สามารถเตือนให้นักเรียนระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้

หนังสือเรียนทั่วไปนั้น เขียนขึ้นบนพื้นฐานของคนทั่วไปที่ตามองเห็น ดังนั้นครูควรจะมี การอธิบายเชื่อมโยงในส่วนที่นักเรียนตาบอดรู้สึกกับสิ่งที่คนทั่วไปเห็น เพื่อให้คนตาบอดรู้สึกสัมผัสได้จากประสาทสัมผัสอื่น แล้วเกิดจินตนาการในสมองของเขาว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นอย่างไร ครูต้องบอกนักเรียนตาบอดถึงสิ่งเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เขาก็จะนำสิ่งนั้นมาจินตนาการในสมองของเขา แล้วเขาจะสามารถเข้าใจเนื้อหาในหนังสือเรียนมากยิ่งขึ้น”

2.3 ชุดการสอน

2.3.1 ความหมายของชุดการสอน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน หรือ ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ดังนี้

ชุดการสอน เป็นสื่อการสอนที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2540 : 114)

ชุดการสอน เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multimedia) หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามต้องการ สื่อที่จะนำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้ (บุญเกื้อ ควรหา เวช. 2545 : 91)

ชุดการสอน คือการรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายของการสอน ชุดการสอนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูปเพื่อให้ครูใช้ในการสอน โดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่น ๆ หรือวางแผนการสอนใหม่ (สมปอง มากแจ้ง. 2543 : 91)

ชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิต และการใช้สื่อประสมอย่างเป็นระบบโดยให้สอดคล้องกับ วิชา หน่วย และหัวข้อเรื่องนั้น ๆ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือครู เนื้อหาข้อมูลที่เชื่อถือได้ แบบฝึกหัด และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนเอาไว้อย่างครบครัน เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (ชลียา ลิ้มปิยากร. 2540 : 293)

ชุดการสอน เป็นชุดสื่อประสมซึ่งผลิตขึ้นมาอย่างมีระบบ มีความสมบูรณ์เปิดเสรีในตัว โดยมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประสบการณ์ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรกิต วัตเจ้าหลาม. 2540 : 15)

ชุดการสอน หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบและจัดไว้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่างๆ ดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องเพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมด (วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542 : 27)

กล่าวโดยสรุป ชุดการสอน หมายถึง การจัดสื่อการเรียนการสอนในลักษณะสื่อประสมร่วมกันโดยสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง หรือครูใช้ประกอบการสอน

2.3.2 ประเภทและองค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

2.3.2.1 ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น สิ่งที่ใช้อาจเป็น แผ่นภาพ แผ่นภูมิ แผ่นภาพ โปร่งใส และภาพยนตร์โทรทัศน์ ส่วนใหญ่ชุดการสอนประเภทนี้มักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนของสื่อ ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ประกอบด้วย

- คู่มือครู ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม รายละเอียดของเนื้อหาวิชา ขั้นตอนกิจกรรมหรือวิธีสอน รายการบอกชนิดของสื่อ และคำแนะนำการใช้สื่อการสอนตามลำดับ

- สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) จะถูกนำไปใช้ประกอบการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ สื่อการเรียนการสอนมีหลายชนิดแต่ชนิดจะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผลจะต้องได้รับการคัดเลือกอย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

- แบบฝึกหัด (Workbook) จะถูกนำไปใช้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ภายหลังจบการเรียนการสอน อาจแยกเป็นชุด ๆ หรือรวมกันเป็นเล่มก็ได้

- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest – Posttest) จะถูกนำไปใช้เพื่อวัดประเมินผลการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาของชุดการสอนแล้ว

2.3.2.2 ชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่น ในห้องเรียนกิจกรรมที่อยู่ในรูปของศูนย์การเรียนรู้ (Learning center) ผู้เรียนจะเรียนจาก การทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันตามสื่อและหัวข้อที่กำหนดไว้ ชุดการสอนประเภทนี้จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบ ด้วยชุดย่อย ๆ ที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ บทบาทของครูจะเป็นเพียงผู้จัดเตรียมประสบการณ์ ผู้ประสานงาน และผู้ตอบคำถาม เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจในการเรียนเสริมจากศูนย์สำรองที่เตรียมไว้เพื่อไม่เป็นการเสียเวลาที่ต้องรอคอย ในขณะที่กลุ่มอื่นยังเรียนไม่เสร็จในแต่ละศูนย์ (รุ่งทิวา จักรกร. 2527 : 88) ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มนี้จะใช้ร่วมกับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

- คู่มือครู เป็นสิ่งช่วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในคู่มือครูจะมีคำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ครูต้องจัดเตรียมบทบาทของผู้เรียนการจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง แผนการสอน เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียน
- สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม จะมีบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรคำถาม หรือบัตรนำอภิปราย และบัตรเฉลย รวมทั้งสื่อการเรียนอื่น ๆ เช่นรูปภาพ แบบเรียน เป็นต้น
- แบบฝึกหัด แบบฝึกหัดตามที่มอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรม อาจแยกเป็นชุด หรือรวมเป็นเล่มก็ได้

2.3.2.3 ชุดการสอนรายบุคคลเป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจจะเป็นการเรียนภายในโรงเรียน หรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของตนเอง เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบเพื่อประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน (สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2532 : 66)

2.3.2.4 ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าเรียนในชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการ วิชายุทธศาสตร์ วิชายุทธศาสตร์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2540 : 118)

2.3.3 ประโยชน์ของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2540 : 121) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนว่า ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน โดยมีลักษณะเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย หรือการเจริญเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ลักษณะเช่นนี้ผู้สอนจะไม่สามารถถ่ายทอดหรือบรรยายได้ดี

สมหญิง เจริญจิตรกรรม (2532 : 72) ได้กล่าวว่า ไม่ว่าจะป็นชุดการสอนประเภทใด ย่อมให้คุณค่าแก่การเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ทั้งสิ้น คือ

1. ในการถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่มีลักษณะซับซ้อนมีความเป็นนามธรรมได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ได้รับความสนใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยได้มีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง และกลุ่มย่อย
3. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่อาจารย์ เพราะชุดการสอนได้ผลิตอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

วาสนา ซาวหา (2525 : 139 – 140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ เป็นบางโอกาสอาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติ ที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

2.3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนและการเลือกใช้

วรกิต วัชราหลาม (2542 : 7 - 9) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนที่สำคัญไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหา (Subject) ประสพการณ์ เป็นการกำหนดว่าจะผลิตชุดการสอนในหน่วยวิชาหรือประสพการณ์ใด

ขั้นที่ 2 การกำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาที่กำหนดออกเป็นหน่วยย่อยให้แบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา

ขั้นที่ 3 กำหนดหัวเรื่อง เป็นการกำหนดว่าแต่ละหน่วยควรจะให้ประสพการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้างโดยกำหนดเป็นหัวข้อเรื่องย่อยๆ ให้ชัดเจนออกมา

ขั้นที่ 4 กำหนดมโนคติให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องนั้นๆ

ขั้นที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสอดคล้องกับมโนคติ

ขั้นที่ 6 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งจะเป็

นแนวทางการเลือกใช้สื่อ

ขั้นที่ 7 กำหนดแบบประเมินผล ให้ตรงวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 8 เลือกและผลิตสื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมและวัตถุประสงค์แล้วจัดไว้เป็นชุดๆ

อาจจะใส่ซองหรือกล่องตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 9 หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยการนำไปทดลองใช้เพื่อหาข้อมูลมาปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 10 การนำชุดการสอนไปใช้ เมื่อชุดการสอนได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพแล้วก็สามารถนำไปสอนได้ตามลักษณะและชนิดของชุดการสอนและระดับการศึกษานั้น

สุราษฎร์ พรหมจันทร์(2545 : 93) กล่าวถึงหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการพิจารณาเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนไว้ 4 ประการ พอสรุปได้ดังนี้

1. ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา
2. ต้องสอดคล้องกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
3. ต้องสอดคล้องกับความคุ้มค่าในการใช้
4. ต้องสอดคล้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้ประกอบ

ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 67 - 68) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนไว้ 4 ประการ พอสรุปได้ดังนี้

1. เลือกใช้สื่อที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. เลือกใช้สื่อที่สามารถตอบสนองพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังในขั้นสุดท้าย
3. เลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคน
4. เลือกสื่อและอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นสื่อที่มีราคาแพงเสมอไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 157) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกสื่อในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ต้องมีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่สอน
2. ต้องมีความเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
3. ต้องเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน
4. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
5. น่าสนใจ ทันสมัยและไม่ซับซ้อน
6. เนื้อหามีความถูกต้อง
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
8. มีเทคนิคการผลิตที่ดี เช่น ขนาด สี เสียง ภาพ ความเป็นจริง และการจูงใจ เป็นต้น
9. สามารถนำเข้าร่วมในการเรียนการสอนได้ดี
10. ถ้ามีสื่อการสอนหลายอย่างในเรื่องเดียวกัน ให้พิจารณาว่าสื่อใด ให้ความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้เรียน ได้ดีที่สุดและใช้เวลาอันสั้นที่สุด

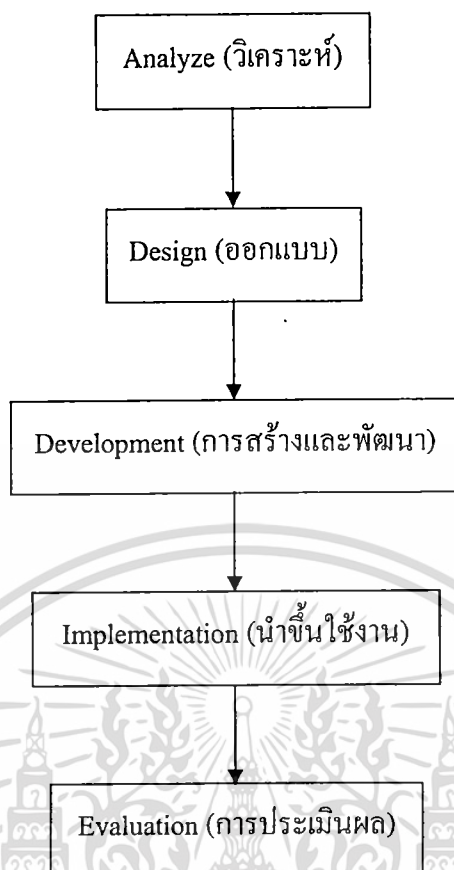
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 หลักในการพัฒนาชุดการสอน

Seels และ Glasgow (1998 : 7) ได้กล่าวถึงระบบการสอนของ ADDIE Model ซึ่งเป็นหลักการนำเทคโนโลยีการสอนมาใช้ในการจัดระบบการสอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analyze) ได้แก่
 - Problem Analysis เป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา
 - Task Analysis เป็นการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน
 - Instructional Analysis เป็นการวิเคราะห์ถึงประเด็นต่างๆของเนื้อหาวิชา
2. การออกแบบ (Design) ได้แก่
 - การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม
 - การกำหนดวิธีการประเมินผล
 - การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม
 - การกำหนดวิธีการเลือกใช้สื่อ (Delivery System Selection)
3. การสร้างและพัฒนา (Development) ได้แก่
 - ขั้นการเตรียมวัตถุดิบ (Pre-Production)
 - ขั้นการผลิตสื่อการเรียนการสอน (Production)
 - ขั้นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ (Post-Production / Formative Evaluation) ได้แก่ การให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ (Expert Review) การทดลองการใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (Student Review) และการทดลองภาคสนาม (Field Test) ซึ่งเป็นการทดลองกับกลุ่มทดลองขนาดใหญ่
4. นำขึ้นใช้งาน (Implementation) เป็นขั้นการติดตั้งและนำขึ้นใช้งานจริง
5. การประเมินผล (Evaluation / Summative Evaluation) เป็นขั้นตอนการประเมินผลสื่อหลังจากผ่านการติดตั้งและใช้งานจากผู้เรียนแล้ว สามารถแสดงเป็นภาพระบบการออกแบบได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 แสดงระบบการออกแบบการสอนของ ADDIE Model

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 78 - 88) ได้กล่าวถึงแนวคิดการนำเทคโนโลยีการสอนมาใช้ในการจัดระบบการสอนนั้น ในความหมายของ Kemp (1985 : 3) หมายถึง การออกแบบการสอนอย่างมีระบบซึ่งอาศัยความรู้ความเข้าใจของกระบวนการเรียนรู้ โดยการรวมองค์ประกอบและตัวแปรต่างๆ เข้าไว้ด้วยกันเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการออกแบบการสอนนั้นๆ แล้วจึงทำการทดสอบและแก้ไขปรับปรุงจนใช้ได้ผลดี เป็นการนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยการใช้เทคโนโลยีของการสอนเพื่อการจัดการระบบการสอนนี้ จะต้องอาศัยกระบวนการของการวางแผนอย่างเป็นระบบ (Process of Systematic Planning) ซึ่งเป็นกระบวนการในการตรวจสอบปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอน เพื่อหาทางแก้ปัญหาและแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ โดยร่วมกับการประเมินผลด้วย วิธีการที่ใช้ในกระบวนการดังกล่าวนี้ รวมเรียกว่า การออกแบบการสอน (Instructional Design)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการนำเทคโนโลยีของการสอนมาใช้ในการจัดระบบการสอน เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ หรือเพื่อการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนนั้นย่อมต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อการออกแบบการสอนขึ้นมาใช้ โดยในกระบวนการของการออกแบบการสอน จะต้องประกอบไปด้วยหลักพื้นฐานสำคัญ 4 ประการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้เรียน โดยการพิจารณาลักษณะของผู้เรียน เพื่อการออกแบบโปรแกรมการสอนที่เหมาะสม
2. วัตถุประสงค์ โดยการตั้งวัตถุประสงค์ว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใดบ้างในการสอนนั้นๆ
3. วิธีการและกิจกรรม โดยการกำหนดวิธีการและกิจกรรมในการเรียนรู้ว่าควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดได้
4. การประเมิน โดยการกำหนดวิธีการประเมินเพื่อตัดสินว่าการเรียนรู้นั้นประสบผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่

ผู้วิจัยใช้หลักการของ ADDIE Model ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องจากมีขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจน ไม่ยุ่งยาก หลักการทุกขั้นตอนของ ADDIE Model ครอบคลุมเพียงพอกับประเภทของสื่อการสอนที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ จึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้

2.3.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอน

ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น ผู้วิจัยสามารถหาคุณภาพและประสิทธิภาพได้จากการนำชุดการสอนมาทำการวัดและประเมินผล ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยชี้ให้เห็นถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอน ว่าชุดการสอนนั้น ทำตามหน้าที่ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้แค่ไหน ระดับใด กระบวนการนี้เองนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้มีศักยภาพในระดับมาตรฐานต่อไป โดยมีผู้ให้นิยามความหมายของการวัดและการประเมินไว้ดังนี้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 91) ได้นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลไว้ดังนี้

การวัด (Measurement) หมายถึง การกำหนดตัวเลขให้กับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียน ซึ่งการจะได้มาซึ่งตัวเลขนั้น อาจต้องใช้เครื่องมือวัด เพื่อให้ได้ตัวเลขที่สามารถแทนคุณลักษณะต่างๆ ที่ต้องการวัด เช่น ไม้บรรทัดวัดความกว้างของหนังสือได้ ๓.๕ นิ้ว ใช้เครื่องวัดน้ำหนักของเนื้อหมูได้ ๐.๕ กิโลกรัม ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ในวิชาภาษาไทยของเด็กชายแดงได้ ๔๒ คะแนน เป็นต้น

การประเมิน (Assessment) หมายถึง กระบวนการเก็บข้อมูล ตีความ บันทึก และใช้ข้อมูลเกี่ยวกับคำตอบของผู้เรียน ที่ทำในภาระงาน/ ชิ้นงาน ว่าผู้เรียนรู้อะไร สามารถทำอะไรได้ และจะทำต่อไปอย่างไร ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนรี ใจใส (2552 : 1) ได้ให้นิยามความหมายในการวัดและประเมินผลเพื่อหาคุณภาพ และประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยแบ่งนิยามความหมายออกเป็น 2 คำ คือ

การวัดผล (Measurement) คือ กระบวนการที่จะได้มาซึ่งข้อมูล ตามจุดมุ่งหมายของการ เรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือ หรือวิธีการวัดทางการศึกษา ได้มากมายหลายวิธีการทดสอบ การ สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน การสอบถาม สัมภาษณ์ การดูจากผลงานที่ส่ง และจากปฏิบัติการ การเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวัดผลนี้ จะนำไปสู่ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) ต่อไป

การประเมินผล (Evaluation) เป็นกระบวนการนำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลมาตัดสิน คุณค่า เช่น เมื่อทำการวัดผลในวิชาหนึ่งแล้วนักศึกษาได้คะแนนรวม 86 คะแนน จากคะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน แล้วนำมาประเมินผล ตัดสินคุณค่าซึ่งถ้ามีการตั้งเกณฑ์ไว้ 85 คะแนน ถือว่าการ ประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก (A) จึงสรุปได้ว่าการวัดผล เป็นการเปลี่ยนข้อมูลเชิงพฤติกรรมให้มา เป็นเชิงปริมาณ (How much) ในรูปของคะแนนที่ได้ แล้วจึงทำการประเมินผล ซึ่งก็จะเปลี่ยนข้อมูล เชิงปริมาณที่ได้จากการวัดให้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (How Good) โดยการตัดสิน ดีเป็นคุณค่าว่าดี หรือ ไม่คืออย่างไร

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2546 : 40 - 45) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลคือการ เรียนการสอนที่มีขั้นตอนการตรวจสอบที่พิถีพิถัน เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพอย่างแท้จริง ในเบื้องต้น การตรวจสอบแบ่งออกได้เป็นสองส่วนใหญ่ คือ การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (Structural) และการตรวจสอบคุณภาพสื่อ (Qualitative) ซึ่งมีรายละเอียดการตรวจสอบทั้งสองส่วนดังนี้

ขั้น 1 การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (Structural)

การตรวจสอบในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบสิ่งที่ปรากฏในสื่อ ซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วย ประสาทสัมผัส ตา หู จมูก ลิ้น และกาย ถ้าส่วนที่ปรากฏภายในมีลักษณะชัดเจนง่าย และสะดวกแก่ การรับรู้ สื่อชิ้นนั้นเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงในการสื่อสาร การตรวจสอบที่สำคัญในขั้นนี้ประกอบด้วย สองส่วนคือ ลักษณะสื่อ และเนื้อหาสาระในสื่อ

1. ลักษณะสื่อ

ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการผลิตสื่อให้มีลักษณะต่างๆ คือ ลักษณะเฉพาะตาม ประเภทสื่อการออกแบบ เทคนิควิธี และความงาม ดังนั้นในการตรวจสอบลักษณะสื่อ ผู้ตรวจสอบจะมุ่งตรวจสอบทั้งสี่ประเด็นข้างต้นเป็นหลัก

ผู้ตรวจสอบลักษณะสื่อการเรียนการสอน

ผู้ที่จะทำหน้าที่ตรวจสอบสื่อในขั้นนี้ได้ดีที่สุด คือ นักโสตทัศนศึกษา หรือนัก เทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน ในการ ตรวจสอบสื่อชิ้นหนึ่งๆควรมีผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน โดยใช้แบบฟอร์มการ ตรวจสอบเฉพาะประเภทสื่อ อาจจะมีการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้ นำผลการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกพันให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบมาประเมินผลรวมกัน เพื่อชี้แนะการปรับปรุงหรือดำเนินการเพื่อตรวจสอบเนื้อหาสาระในขั้นต่อไป

2. เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระที่ปรากฏในสื่อการเรียนการสอนนั้น ผู้ผลิตสื่อได้บรรจุลงในสื่อ โดยผ่านการวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบและการใช้เทคนิควิธีดำเนินการเพื่อเสนอสาระให้ปรากฏตามลักษณะของประเภทสื่อ เนื้อหาที่ปรากฏในสื่อจะต้องครบถ้วนและถูกต้อง ความถูกต้องนี้ จะต้องถูกต้องตามเนื้อหาสาระจริงซึ่งอาจบอกขนาด ปริมาณ หรือเวลา เป็นต้น สาระหรือมโนทัศน์ที่สำคัญต้องปรากฏอย่างชัดเจน อีกทั้งต้องมีลำดับการเสนอเนื้อหาสาระที่ก่อให้เกิดความเข้าใจง่าย ไม่สับสนวุ่นวาย การยกตัวอย่างหรือการกำหนดกิจกรรมต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และช่วยสนับสนุนเนื้อหาสาระให้มีความกระชับและน่าสนใจ

ผู้ตรวจสอบเนื้อหาสาระ

ในการตรวจสอบเนื้อหาสาระที่ปรากฏในสื่อ ผู้ตรวจสอบได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระโดยเฉพาะ และครูผู้สอนกลุ่มเป้าหมายเป็นจำนวนอย่างน้อย 3 คน กระบวนการตรวจสอบโดยใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบเนื้อหาเป็นหลัก แสดงความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงในส่วนที่ควรปรับปรุงหรือให้ความเห็นชอบเพื่อดำเนินการต่อไป

เมื่อผู้ตรวจสอบทั้งสองกลุ่มให้ข้อมูลจากการพิจารณาลักษณะสื่อและเนื้อหาสาระในการเรียนการสอนแล้ว ทำให้ทราบว่าต้องมีการปรับปรุงสื่อหรือไม่ อย่างไร หากพบว่ามีข้อบกพร่องจำเป็นต้องมีการปรับปรุงที่จุดใด ก็ต้องมีการปรับปรุงที่จุดนั้นและจุดที่มีผลกระทบอันเกิดจากการปรับปรุง หลังจากการปรับปรุงแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบตามมา เป็นวงจรเช่นนี้จนกระทั่งผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า โครงสร้างภายในของสื่อมีมาตรฐานดีพอ การประเมินผลเพื่อปรับปรุงนี้คือ Formative Evaluation สื่อที่ผ่านการประเมินในขั้นนี้ จะไปสู่กระบวนการในขั้นที่ 2 ต่อไป

ขั้น 2 การตรวจสอบคุณภาพสื่อ (Qualitative basis)

เนื่องจากสื่อที่ตรวจสอบเป็นสื่อการเรียนการสอน การตรวจสอบในขั้นนี้จึงเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ ตรวจสอบดูการทำงานของสื่อว่า เมื่อใช้สิ่งนั้นกับผู้เรียนเป้าหมาย ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ข้อใดบ้าง ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ควรจะต้องมีการปรับปรุงสื่อหรือไม่ อย่างไร

วิธีการตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอน โดยปกติจะดำเนินการโดยการทดลองใช้สื่อกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายในสภาพการณ์จริงปกติ ซึ่งแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ก) การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง ข) การทดสอบกลุ่มเล็ก ค) การทดสอบกลุ่มใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนิยามและความหมายที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่าการวัดและการประเมินคุณภาพชุดการสอนนั้น ทำให้ได้ชุดการสอนที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพดี เป็นที่ยอมรับในการนำไปใช้เป็นสื่อในการสอนนักเรียนได้ต่อไป

2.3.7 เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550: 83) ให้นิยามความหมายของเกณฑ์ว่า เกณฑ์ (criteria) หมายถึง คุณลักษณะหรือระดับที่ถือว่าเป็นคุณภาพ, ความสำเร็จหรือความเหมาะสมของทรัพยากรการดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545: 332) กล่าวว่า เพื่อประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล สำหรับเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน สามารถกำหนดโดยใช้เกณฑ์ที่อยู่ในรูป Event 1/Event 2 หรือเขียนอย่างย่อ E1/2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 เป็นการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าใดๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ จึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนมีดังนี้

ร้อยละ 95 – 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90 – 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85 – 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fairly Good)

ร้อยละ 80 – 84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

สำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามแนวคิดของ Meguigans จะช่วยแก้จุดอ่อนของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่มีจุดอ่อนอยู่ที่ตัว 90 หลัง หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้ร้อยละ 90 โดยไม่คำนึงถึงว่าผู้เรียนที่ทำได้นั้น มีความรู้เดิมเท่าใดมาก่อน ซึ่งการใช้เกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS คำนึงถึงคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนบทเรียนนั้น (Pre-Test) ด้วย ดังนี้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2540 : 285)

$$\text{MEGUIGANS RATIO} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1}$$

โดยกำหนดให้ M_1 คือ ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

M_2 คือ ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post-test)

P คือ ผลของคะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ช่วงของอัตราส่วนนี้ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้าค่าเฉลี่ยได้เกินกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่า
บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน

ตัวอย่างเช่น สมหญิง ทำคะแนนบททดสอบก่อนเรียนได้ 80 จากคะแนนเต็ม 100 และ
ทำแบบทดสอบหลังได้ 100 คะแนน

สมชาย ทำคะแนนบททดสอบก่อนเรียนได้ 15 จากคะแนนเต็ม 100 และ
ทำแบบทดสอบหลังได้ 80 คะแนน

ถ้าเรานำคะแนนของสมหญิงกับสมชายมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน จะได้ค่าดังนี้

$$\text{สมหญิง} = \frac{100 - 80}{100 - 80} = \frac{20}{20} = 1 \text{ หรือเท่ากับ } 100\%$$

$$\text{สมชาย} = \frac{80 - 15}{100 - 15} = \frac{65}{85} = 0.76 \text{ หรือเท่ากับ } 76\%$$

ถ้านำค่าที่ได้ทั้งของสมหญิงและสมชายมาพิจารณา จะได้ว่า สมหญิงได้ 100% นั้น
หมายถึง 100 ของความรู้ที่ยังขาดอยู่ก่อนเรียนและหลังบทเรียนแล้ว สมหญิงมีความรู้เพิ่มขึ้นจากที่
ยังไม่รู้ 100 ส่วนสมชายนั้นมีความรู้เพิ่มขึ้นจากสิ่งที่ยังไม่รู้หลังจากเรียนแล้วเพียง 76 ซึ่ง ทำให้การ
หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จากการใช้คะแนนของสมชายนั้น ได้น้อยกว่าการใช้คะแนนจาก
สมหญิง ซึ่งเป็นการไม่ถูกต้อง เพราะ โดยความเป็นจริงแล้วสมชายทำคะแนนเพิ่มขึ้นหลังจากการ
เรียนด้วยบทเรียนมากกว่าสมหญิง จึงมีตัวแก้มาเพิ่มเติมสูตรมาตรฐานของ MEGUIGANS ซึ่งจะได้
สูตรใหม่ดังนี้

$$\text{MEGUIGANS RATIO} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

$$\frac{M_2 - M_1}{P - M_1} \quad \text{คือ เปอร์เซ็นต์สิ่งที่ยังขาดของสิ่งที่ยังไม่รู้}$$

$$\frac{M_2 - M_1}{P} \quad \text{คือ เปอร์เซ็นต์ที่ได้เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนบทเรียน}$$

ค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีช่วงอยู่ระหว่าง 0 - 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า
1 ถือว่าบทเรียนนั้น ได้เกณฑ์มาตรฐาน

นอกจากนี้สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2545 : 128) ยังกล่าวอีกว่าสิ่งที่จะเป็นตัวบ่งบอกว่า บทเรียนนั้น ๆ ดีหรือไม่อยู่ที่ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน กล่าวคือ หากบทเรียนมีประสิทธิภาพมีคุณภาพ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจะต้องสูงกว่าเดิม

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทิต ทรัพย์สาคร (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัญหาและการแก้ไขเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อการเรียนการสอนใน โรงเรียนสอนคนตาบอด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการผลิต และ การใช้สื่อการเรียนการสอนใน โรงเรียนสอนคนตาบอด
2. เปรียบเทียบปัญหาเกี่ยวกับการผลิต และ การใช้สื่อการเรียนการสอนใน โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด
3. ศึกษาสาเหตุของปัญหา
4. หาแนวทางแก้ไขปัญหา

อาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนใน โรงเรียนสอนคนตาบอด จำนวน 98 คน ผู้บริหารโรงเรียนสอนคนตาบอด จำนวน 8 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน จำนวน 10 คน แสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า สื่อที่ใช้กับเด็กตาบอดนั้นจะเน้นไปที่เสียงและการสัมผัส เพื่อให้เด็กตาบอดมีพัฒนาการในการเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น แบ่งเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนของอาจารย์ในระดับมาก 3 อันดับแรกคือ
 - 1.1 ไม่มีความชำนาญในการผลิตแผ่นที่และภาพนูน
 - 1.2 ไม่มีเวลาพอในการผลิตแผ่นที่ แผ่นภูมิภาพนูนและ
 - 1.3 ไม่สามารถแยกผลิตแผ่นที่ แผ่นภาพ นูนเป็นชุดย่อยๆตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

ปัญหาเกี่ยวกับการ ใช้สื่อการเรียนการสอน พบว่าปัญหาในระดับมาก 1 ปัญหาคือ โรงเรียนขาดการสนับสนุนด้านการฝึกอบรมเทคนิคและวิธีการใหม่ๆ ในการใช้สื่อการเรียนการสอน

2. โรงเรียนสอนคนตาบอดในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัดมีปัญหาเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวม 44 ปัญหา โรงเรียนต่างจังหวัดมีปัญหามากกว่า 44 ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการผลิต และการใช้สื่อการเรียนการสอน สรุปโดยรวม ดังนี้

3.1 อาจารย์ขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการผลิตและการใช้สื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตาบอด

3.2 เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตสื่อการเรียนการสอนมีสภาพเก่าล้าสมัยและชำรุด ไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้ผลิตสื่อการเรียนการสอน

3.3 โรงเรียนสอนคนตาบอดขาดหน่วยบริการด้านสื่อการเรียนการสอน

3.4 โรงเรียนขาดการประชาสัมพันธ์ และการประสานงานที่ดีกับหน่วยงานภายนอก

4. แนวทางการแก้ไขปัญหา สรุปโดยรวมดังนี้

4.1 ด้านการฝึกอบรม ควรจัดฝึกอบรมหัวข้อความรู้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะ เช่น หนังสือเบรลล์ แผนที่ แผนภูมิภาพ เป็นต้น และควรเป็นหลักสูตรในระยะสั้น

4.2 เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน โรงเรียนควรจัดซื้อหรือจัดหาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ เพิ่มเติมให้เพียงพอกับความต้องการของอาจารย์

4.3 ด้านการจัดหน่วยผลิตและบริการสื่อการเรียนการสอน โรงเรียนควรจัดตั้งหน่วยผลิตและให้บริการสื่อการเรียนการสอนขึ้นในโรงเรียน เพื่อลดภาระในการผลิตสื่อของอาจารย์

4.4 ด้านการประชาสัมพันธ์ โรงเรียนควรเร่งรัดเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารในด้านต่างๆ ของโรงเรียน ให้แก่หน่วยงานภายนอกหรือทราบ เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่โรงเรียนอย่างถูกต้อง

ปรานี บุญรัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยโดยสร้างหนังสือเสียงระบบเดซีวิชาส่งเสริมคุณภาพชีวิต (บังคับ) ตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วยหนังสือเสียงระบบเดซีเฉพาะเนื้อหาจำนวน 1 แผ่น หนังสือเสียงระบบเดซีเฉพาะแบบทดสอบจำนวน 1 แผ่น และคู่มือการใช้หนังสือเสียง คู่มือครูและคู่มือการใช้เครื่องอ่านหนังสือเสียงระบบเดซียี่ห้อเพลิกซ์ทอล์กและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาตาบอดที่ลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2/2545 และเข้าร่วมกิจกรรมพบกลุ่มที่สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย และศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด นนทบุรี จำนวน 27 คน เมื่อจบการเรียนการสอนในแต่ละบทให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท และเมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ จึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพของหนังสือเสียงระบบเดซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยปรากฏว่า หนังสือเสียงระบบเดซี วิชาส่งเสริมคุณภาพชีวิต (บังคับ) ตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.30:89.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หลังจากการเรียนรู้ด้วยหนังสือเสียงระบบเดซี ทำให้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เป็ยทิพย์ พัวพันธ์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ สำหรับคนตาบอด เรื่อง การนวดฝ่าเท้า การศึกษาและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่องการนวดฝ่าเท้า ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นคนตาบอดที่เรียนเรื่องการนวดฝ่าเท้า 2 แห่ง ได้แก่ สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย และศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด ปากเกร็ด จำนวน 50 คน แล้วทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย คนตาบอดจากสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย และจากศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด ปากเกร็ด จำนวน 30 คน

การหาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง การนวดฝ่าเท้า โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมิน ได้ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.12 แสดงว่าสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

นฤมล ขวาลสันตติ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง บทเรียนทางโทรศัพท์ผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เรื่องวัตถุต่างๆ ในท้องฟ้า การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนทางโทรศัพท์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เรื่องวัตถุต่างๆ ในท้องฟ้า โดยมีเนื้อหาเป็นส่วนหนึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนทางโทรศัพท์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มาจากนักเรียนที่พิการทางการมองเห็นที่ศึกษาจบระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ แล้วเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนเรียนร่วม 5 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย โรงเรียนศรีอยุธยา โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย โรงเรียนวัดมงกุฏกษัตริย์ และโรงเรียนเซนต์คาเบรียล จำนวน 54 คน แล้วทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาคุณภาพของบทเรียนทางโทรศัพท์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เรื่อง วัตถุต่างๆในท้องฟ้า โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.23 แสดงว่าบทเรียนทางโทรศัพท์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เรื่องวัตถุต่างๆในท้องฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

สุจิตรา บุญทวี (2548 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยและพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านประกอบภาพนูน เรื่อง การแพร่พันธุ์ของพืชมีดอก โดยมีเนื้อหาเป็นส่วนหนึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบภาพนูน และกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนอักษรเบรลล์ เรื่องการแพร่พันธุ์ของพืชมีดอก

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 47 คน ซึ่งศึกษาอยู่ที่โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ และโรงเรียนสอนคนตาบอด พระมหาไถ่ พัทยา ทำการเลือกโดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 20 คน กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบภาพนูน กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยอักษรเบรลล์

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. หนังสืออ่านประกอบภาพนูน เรื่อง การแพร่พันธุ์ของพืชมีดอก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.50:82.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบภาพนูนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบเรียนอักษรเบรลล์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มานะตร์ กอบน้ำเพชร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาภาพนูนด้วยวิธีการพิมพ์ซิลค์สกรีน เพื่อการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน สำหรับคนตาบอด การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของภาพนูนเพื่อการเรียนรู้ สำหรับคนตาบอด ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยภาพนูน เพื่อการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน สำหรับคนตาบอดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนตาบอด ซึ่งศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสอนคนตาบอด กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)

การหาคุณภาพของภาพนูนเพื่อการเรียนรู้ สำหรับคนตาบอด โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ผลการ

ประเมินได้ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.23 แสดงว่าภาพนูนเพื่อการเรียนรู้ สำหรับคนตาบอด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ปิยวรรณ อินทนนท์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายช่วงชั้นที่ 4 โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการจัดการฐานข้อมูลตามเกณฑ์มาตรฐานเมกุยเกนส์ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการจัดการฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 41 คน เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วงชั้นที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการบางใหญ่ โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนแล้ว นำค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนเปรียบเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพตามมาตรฐานของเมกุยเกนส์ (Meguigans Ratio) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ที่ (t-test dependent for simple) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยเกนส์ค่าเท่ากับ 1.47 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพรวลัย เสนงาม (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาชั้นป. 2 – 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งกำลังเรียนอยู่ชั้นป. 2 และ 3 ภาคเรียนที่ 2/2549 โรงเรียนบ้านเขาทอง ผางับ จ.สุโขทัย จำนวน 7 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ไม่เกิน 100 แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบมีค่าประสิทธิภาพ 81.42/81.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ อยู่ในระดับดีมาก

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศุทธา คงสีดี (2551 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์สำหรับผู้พิการทางสายตาเรื่องการฟังเอาเรื่อง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนผู้พิการทางสายตา ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – ปีที่ 6 จากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 40 คน มีการทดสอบบทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์ สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน และทดลองกลุ่มแบบย่อย จำนวน 6 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์ สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมิน ได้ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.37 แสดงว่า บทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์ สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ผลการวิจัยนี้สรุปว่า

1. บทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์ สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.84 : 84.55 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์ สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่า การสร้างชุดการสอนหรือสื่อการเรียนรู้เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นนั้น เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่กำลังศึกษาอยู่ ไม่ว่าจะระดับชั้นใดหรืออายุเท่าใดก็ตาม ความสำคัญของการศึกษาเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นสามารถพัฒนาตนเอง ให้เป็นผู้ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่น ในสังคมได้อย่างมีความสุข และช่วยเหลือตนเอง

ไม่ให้เป็นการระงับของสังคมโดยรวมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจัดทำเนื้อหาเป็นภาพนูนรูปกลุ่มดาวจักรราศี รายละเอียดการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

- 3.1 ประชากรที่ศึกษา
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 1 คน และนักเรียนหญิง 6 คน เป็นการศึกษาจากประชากรทั้งหมด

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

- ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เป็นชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นประกอบไปด้วย

- คู่มือครู ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนเพื่อแนะนำบทบาทของครูผู้สอน การเตรียมการต่างๆ จุดประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดเนื้อหา รวมทั้งใบงานหรือแบบฝึกหัดพร้อมทั้งเฉลย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทั้งเฉลยสำหรับครูผู้สอนเพื่อให้ศึกษาและเตรียมตัวก่อนสอน โดยจัดทำรายละเอียดเนื้อหาเป็นอักษรปกติ

- สื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย ภาพนูนรูปกลุ่มดาวจักรราศี 12 ชิ้นที่มีขนาดเท่ากับแบบเรียนปกติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ขนาดชิ้นละ 11 x 11.5 นิ้ว และจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา พร้อมแบบฝึกหัดหรือใบงาน และแบบทดสอบ โดยจัดทำรายละเอียดเนื้อหาเป็นอักษรเบรลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน**

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ ซึ่งจัดทำเนื้อหาแบบทดสอบเป็นอักษรเบรลล์

- **แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์**

เป็นแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 2 ส่วนด้วยกัน คือ แบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2.1 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.1.1 การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ในการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาวิเคราะห์และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

2. สร้างแบบร่างสื่อประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- ดร.วัชรินทร์ อัครตนาพร ตำแหน่งนักวิชาการศึกษำานาญการพิเศษ หัวหน้าส่วนส่งเสริมการผลิตสื่อการศึกษาเพื่อคนพิการ ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา

- นายพัลลภ เมลาณนท์ ตำแหน่งนักวิชาการศึกษำานาญการ ส่วนส่งเสริมการผลิตสื่อการศึกษาเพื่อคนพิการ ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา

- อาจารย์สุจิตรา ติกวิฒนานนท์ ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายสื่อและเทคโนโลยี โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- อาจารย์นิพนธ์ ทรายเพชร ตำแหน่งราชบัณฑิต สาขาวิชาดาราศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาจารย์กนกศักดิ์ ทองตั้ง ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
- อาจารย์กิตติพงศ์ สุทธิ ตำแหน่งผู้อำนวยการสถาบันคนตาบอด แห่งชาติ เพื่อการวิจัยและพัฒนา

เพื่อทำการตรวจสอบแบบร่างสื่อประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ในครั้งต่อไป

4. นำแบบร่างสื่อประกอบการเรียน มาสร้างเป็นชุดการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 12 ชิ้นตามจำนวนกลุ่มดาว จักรราศี

5. นำชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้ มาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ สมบูรณ์ที่สุด

6. นำชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสอง ด้าน ไปทดลองใช้ครั้งแรกกับนักเรียน โรงเรียนพระมหาไถ่ศึกษา พัทยา ซึ่งเป็น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำไป ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

7. หลังจากทำการทดลองใช้ในครั้งแรกแล้ว ได้นำชุดการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วอีกครั้ง ไปทดลองกับนักเรียน โรงเรียนพระ มหาไถ่ศึกษา พัทยา ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกส่วนที่ ต้องการแก้ไข เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

8. นำชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วหลังจากการ ทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับประชากรที่ศึกษา และดำเนินการวิเคราะห์ผล การเรียนที่ได้สรุปเป็นผลการวิจัย

ในการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ใช้หลักการของ ADDIE Model เป็นหลักในการดำเนินการ กล่าวคือในขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) อยู่ในขั้นดำเนินการข้อที่ 1 ในขั้นตอนการออกแบบ (Design) อยู่ในขั้นดำเนินการข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ในขั้นตอนการสร้างและการพัฒนา (Development) อยู่ในขั้นดำเนินการข้อที่ 4 ถึงข้อที่ 7 ส่วนขั้นตอนการนำขึ้นใช้งาน (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) จะอยู่ในขั้นดำเนินการข้อที่ 8 ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้หลักการออกแบบการสอน ADDIE Model

ADDIE Model	ขั้นดำเนินการ
การวิเคราะห์ (Analyze)	ข้อที่ 1
การออกแบบ (Design)	ข้อที่ 2-3
การสร้างและพัฒนา (Development)	ข้อที่ 4-7
นำขึ้นใช้งาน (Implementation)	ข้อที่ 8
การประเมินผล(Evaluation)	ข้อที่ 8

3.2.1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

2. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนด้วยชุดการสอนเรียบร้อยแล้ว โดยการนำ

แบบทดสอบก่อนเรียนมาสอบลำดับข้อ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา เพื่อเป็นการกำหนดกรอบ โครงสร้างเนื้อหาให้มีความครบถ้วน

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้ว นำมาวิเคราะห์ หลักสูตรโดยการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่มีการให้นำหนักความสำคัญ ของแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชา

3. ออกแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่กำหนด ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่ออกแบบเสร็จแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และ หาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยมีเกณฑ์การ ตรวจสอบในแต่ละข้อ ดังนี้

+ 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิง พฤติกรรม

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การ เรียนรู้เชิงพฤติกรรม

- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เชิงพฤติกรรม

5. นำคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ประเมินมาวิเคราะห์ความ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) เพื่อหาค่าเฉลี่ย สำหรับข้อ คำถามแต่ละข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และค่า ดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปทำการทดลองกับ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นจาก โรงเรียนสอนคนตาบอด ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี มาแล้ว จำนวน 15 คน

7. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เปรียบเทียบเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาค่า ตัดกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำโดยใช้สัดส่วน 27% (ได้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างละ 4 คน) แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

7.1 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.53 – 0.73 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25 – 0.75

8. คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ข้างต้น ได้ทั้งสิ้น 15 ข้อ

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ของโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ทำไว้ในตอนแรก นำมาคำนวณเฉพาะข้อที่ได้คัดเลือกไว้เท่านั้น เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.63

10. นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้จริงกับประชากรต่อไป

3.2.1.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คือแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพ เพื่อสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพ โดยรายละเอียดในการประเมินคุณภาพประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักคือ ส่วนของโครงสร้างของชุดการสอน ส่วนของเนื้อหาของชุดการสอน และส่วนของคู่มือครู

2. นำแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการประเมินจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบแก้ไข ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านการประเมิน 3 ท่านได้แก่

- ผศ.ดร.อรสา จรุงธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาทดสอบและวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

- ดร.วาสนา กิรติจำริญ ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมิน ฝ่ายประเมินและ
วัดผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)
- อาจารย์ฤทัย เพลงวัฒนา ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมิน ฝ่ายประเมิน
และวัดผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)

3. ทำการแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์

4. นำแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุง
แล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการประเมิน ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
(Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับเนื้อหา (IOC) โดยมีเกณฑ์
การตรวจสอบในแต่ละข้อ ดังนี้

- + 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทุกหัวข้อ สามารถนำไปใช้เป็นแบบ
ประเมินคุณภาพชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้

5. นำแบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความ
เที่ยงตรงตามเนื้อหาแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
เทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยลักษณะของแบบ
ประเมินคุณภาพชุดการสอนเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์ดังนี้

- | | | |
|---|---------|--|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้ |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง |

คะแนนที่ได้จากแบบประเมินนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เพื่อทำการ
ประเมินคุณภาพ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายการแสดงความคิดเห็นจาก
ผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ
(ประกอบ กรรณสูตร. 2538 : 70)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	คุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	คุณภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

ในการประเมินคุณภาพนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุก
รายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองตามแบบแผนการวิจัย กลุ่มเดียวสอบก่อนและ
หลัง (One - Group Pretest - Posttest Design) (วิราพร พงศ์อาจารย์. 2542 : 61) ดังนี้

ตารางที่ 3.3 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อนเรียน	ตัวแปรอิสระ	การทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

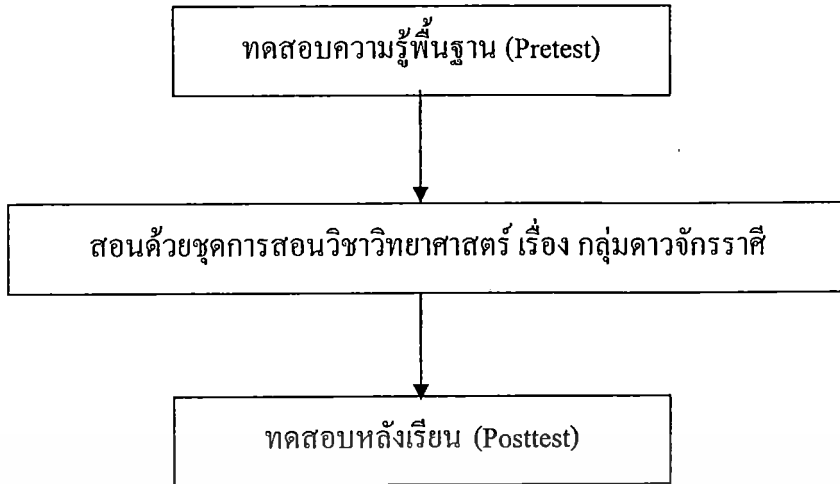
เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

X แทน วิธีสอนโดยใช้ชุดการสอน เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (posttest)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
ไปสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ โดยมีรายละเอียดขั้นตอน
การดำเนินการ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 3.1 สามารถอธิบายรายละเอียดดังนี้

1. ทดสอบพื้นฐานความรู้ก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
2. ทำการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มาให้นักเรียนใช้เรียนประกอบ โดยการฟัง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยได้เตรียมอุปกรณ์ และเลือกสื่อประกอบการเรียนให้นักเรียนได้ฟังด้วยตนเอง โดยสื่อประกอบการเรียนที่ใช้สอนนั้น ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับก่อนหลังในการฟังแต่อย่างใด จากนั้นดำเนินขั้นตอนและวิธีการสอนตามที่ผู้มีอรรถุได้กำหนดไว้ ซึ่งในการสอนแต่ละครั้งผู้วิจัยจะสังเกตผู้เรียน และเมื่อจบบทเรียนจะสนทนาซักถามกับผู้เรียนถึงความรู้สึกในการเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการสอนทั้งหมด 1 ครั้ง ครั้งละ 2 คาบ คาบละ 60 นาที รวม 120 นาที
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจนครบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการทดสอบผลการเรียนอีกครั้งหนึ่ง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพียงแต่สลับข้อสอบกันเท่านั้น

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเพื่อจัดสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน
- วิเคราะห์หาค่าต่างๆ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยใช้สูตรทางสถิติดังต่อไปนี้ คือ

3.4.1 สูตรค่าสถิติพื้นฐาน

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) สำหรับข้อมูลที่เป็นประชากร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2549 : 135)

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

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.2 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) สำหรับข้อมูลที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2549 : 135)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับข้อมูลที่เป็นประชากร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2549 : 139)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 Σ แทน ผลรวม
 X แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
 μ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของประชากร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับข้อมูลที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2549 : 140)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	Σ	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.4.2 สูตรหาค่าค่าต่างๆ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2.1 สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินคุณภาพเป็นดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชโล. 2542 : 162)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency)
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	Σ	แทน	ผลรวม
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

กำหนดค่า IOC ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.5 – 1.0

3.4.2.2 สูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Difficulty Index : P) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2543 : 241-242)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีค่าความยากง่าย
	R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า $P = 0.2 - 0.8$

3.4.2.3 สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537 : 112)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	r	คือ อำนาจในการจำแนก
	R_U	คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_I	คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

กำหนดให้แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 เป็นต้นไป

3.4.2.4 สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ที่มีการหาสัดส่วนของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิดของแต่ละข้อซึ่งมีสูตรดังนี้ (พรณี ลิกิจวัฒน์. 2549 : 109)

$$\text{สูตร KR-20 } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามสูตร KR-20
	k	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบได้
	q	คือ สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบนั้นผิด = 1 - p
	S^2	คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.4.3 สูตรหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยทำการเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อน และหลังเรียนของนักเรียน 7 คน ด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้เกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2540: 285)

$$\text{MEGUIGANS RATIO} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

โดยกำหนดให้	M_1	คือ ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนเรียน (Pre - test)
	M_2	คือ ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน (Post - test)
	P	คือ คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่ได้ใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอน

จากสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป การวิเคราะห์ทำได้โดยนำแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิค้ำนเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิค้ำนการผลิตสื่อ ทำการประเมินคุณภาพของชุดการสอน ซึ่งผลการประเมินที่ได้ออกมาเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอนในภาพรวม

รายการประเมินคุณภาพ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. คุณภาพโครงสร้างของชุดการสอน	4.09	0.19	ดี
2. คุณภาพเนื้อหาของชุดการสอน	4.33	0.47	ดี
3. คุณภาพส่วนของคู่มือครู	4.41	0.14	ดี
รวม	4.28	0.13	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.28$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า คุณภาพโครงสร้างของชุดการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.09$) คุณภาพเนื้อหาของชุดการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) และคุณภาพส่วนของคู่มือครูอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมินคุณภาพโครงสร้างของชุดการสอน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีความเหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้เรียน	4.00	0	ดีมาก
2. วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีราคาถูก และหาง่ายในท้องถิ่น	4.00	0	ดีมาก
3. ต้นแบบชุดการสอนมีรูปแบบที่ง่ายสำหรับให้โรงเรียนผลิตได้เอง	4.00	0.81	ดีมาก
4. ชุดการสอนมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	4.33	0.94	ดีมาก
5. ชุดการสอนมีคุณภาพเสียงที่ชัดเจน	3.66	0.47	ดีมาก
6. ชุดการสอนมีความสะดวกต่อการใช้งาน	4.33	0.47	ดีมาก
7. ชุดการสอนส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.33	0.47	ดีมาก
รวม	4.09	0.19	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพโครงสร้างของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.09$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีความเหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีราคาถูก และหาง่ายในท้องถิ่นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) ต้นแบบชุดการสอนมีรูปแบบที่ง่ายสำหรับให้โรงเรียนผลิตได้เองอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) ชุดการสอนมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) ชุดการสอนมีคุณภาพเสียงที่ชัดเจนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.66$) ชุดการสอนมีความสะดวกต่อการใช้งานอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) และชุดการสอนส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมินคุณภาพเนื้อหาของชุดการสอน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาที่มีความชัดเจนและเหมาะสม	4.33	0.47	ดี
2. สำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.33	0.47	ดี
3. เนื้อหาและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการสอนมีความสอดคล้องกัน	4.33	0.47	ดี
รวม	4.33	0.47	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคุณภาพเนื้อหาของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เนื้อหาที่มีความชัดเจนและเหมาะสมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) สำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) เนื้อหาและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการสอนมีความสอดคล้องกันอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$)

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าที่ได้จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมินคุณภาพส่วนของคู่มือครู	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	4.66	0.47	ดีมาก
2. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน	4.33	0.47	ดี
3. คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนที่ครอบคลุมและเข้าใจง่าย	4.33	0.47	ดี
4. มีคำอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ที่เข้าใจง่าย	4.33	0.47	ดี
รวม	4.41	0.14	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคุณภาพส่วนของคู่มือครู ของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$) แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศักยภาพของผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนที่ครอบคลุมและเข้าใจง่าย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) และมีคำอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ที่เข้าใจง่ายอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

จากสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ MEGUIGANS ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 1.00 โดยในการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น
P	แทน	จำนวนข้อสอบ
M ₁	แทน	ค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
M ₂	แทน	ค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
MR	แทน	ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ MEGUIGANS

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS

N	P	M ₁	M ₂	MR
7	15	6.14	12.29	1.10

จากตารางที่ 4.5 พบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS อยู่ในระดับ 1.10 ถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้น โดยในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น
ΣX	แทน	ค่าผลรวมของคะแนนทั้งหมด
μ	แทน	ค่าเฉลี่ย
σ	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	ΣX	μ	σ
ก่อนเรียน	7	43	6.14	2.41
หลังเรียน	7	86	12.29	1.48

ให้ μ_1 แทน ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

μ_2 แทน ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

จากสมมติฐานทางสถิติ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 < \mu_2$

ดังนั้น μ_2 มีค่ามากกว่า μ_1 จึงยอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี พบว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (μ_2) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (μ_1) จึงส่งผลให้สมมติฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยตั้งขึ้นนั้นเป็นจริง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

5.1.1.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยหาประสิทธิภาพจากเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

5.1.2 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 1 คน และนักเรียนหญิง 6 คน เป็นการศึกษาจากประชากรทั้งหมด

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

5.1.3.1 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เป็นชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นประกอบด้วย

- คู่มือครู ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนเพื่อแนะนำบทบาทของครูผู้สอน การเตรียมการต่างๆ จุดประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดเนื้อหา รวมทั้งใบงานหรือแบบฝึกหัดพร้อมทั้งเฉลย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทั้งเฉลยสำหรับครูผู้สอนเพื่อให้ศึกษาและเตรียมตัวก่อนสอน โดยจัดทำรายละเอียดเนื้อหาเป็นอักษรปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• สื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย ภาพอนุรูปกลุ่มดาวจักรราศี 12 ชิ้นที่มีขนาดเท่ากับแบบเรียนปกติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ขนาดชิ้นละ 11 x 11.5 นิ้ว และจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา พร้อมแบบฝึกหัดหรือใบงาน และแบบทดสอบ โดยจัดทำรายละเอียดเนื้อหาเป็นอักษรเบรลล์

5.1.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ ซึ่งจัดทำเนื้อหาแบบทดสอบเป็นอักษรเบรลล์

5.1.3.3 แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เป็นแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 2 ส่วนด้วยกัน คือ แบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

5.1.4.1 ทดสอบพื้นฐานความรู้ก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.4.2 ทำการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มาให้นักเรียนใช้เรียนประกอบโดยการฟัง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยได้เตรียมอุปกรณ์ สถานที่และเลือกสื่อประกอบการเรียนให้นักเรียนได้ฟังด้วยตนเอง โดยสื่อประกอบการเรียนที่ใช้สอนนั้นไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับก่อนหลังในการฟังแต่อย่างใด จากนั้นดำเนินขั้นตอนและวิธีการสอนตามที่คู่มือครูได้กำหนดไว้ ซึ่งในการสอนแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะสังเกตผู้เรียน และเมื่อจบบทเรียนจะสนทนาซักถามกับผู้เรียนถึงความรู้ที่ศึกษาได้ในการเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการสอนทั้งหมด 1 ครั้ง ครั้งละ 2 คาบ คาบละ 60 นาที รวม 120 นาที

5.1.4.3 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจนครบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการทดสอบผลการเรียนอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่ง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนเพียงแต่สลับข้อสอบกันเท่านั้น

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้ คือ

5.1.5.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานคือการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.5.2 วิเคราะห์หาค่าต่างๆ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.5.3 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

5.1.6.1 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างและพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาของชุดการสอนอยู่ในเกณฑ์ดี ได้ค่าเฉลี่ย 4.33 คุณภาพด้านโครงสร้างของชุดการสอนอยู่ในเกณฑ์ดี ได้ค่าเฉลี่ย 4.09 และคุณภาพในส่วนของคู่มือครูอยู่ในเกณฑ์ดี ได้ค่าเฉลี่ย 4.41

5.1.6.2 ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS มีค่า MEGUIGANS RATIO (MR) เท่ากับ 1.10 ซึ่งแสดงว่าการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS ที่ต้องมีค่ามากกว่า 1 จึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้

5.1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่ได้เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปรากฏว่าระดับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 12.29 สูงกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่ได้ 6.14 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขออภิปรายผลดังต่อไปนี้

5.2.1 คุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างและพัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ได้ให้ความคิดเห็นเป็นคะแนนดังนี้

5.2.1.1 ส่วนของเนื้อหาของชุดการสอนประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ย 4.33 คะแนน ถือว่ามีเกณฑ์คุณภาพอยู่ในระดับดี อธิบายได้ว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นได้รับการยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิว่า เนื้อหาที่ใช้ในชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความชัดเจนเหมาะสม ส่วนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย เนื้อหาและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการสอนมีความสอดคล้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2546 : 40 - 45) ที่ได้กล่าวถึงเนื้อหาสาระที่ปรากฏในสื่อการเรียนการสอนว่า ผู้ผลิตสื่อได้บรรจุลงในสื่อโดยผ่านการวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบและการใช้เทคนิควิธีดำเนินการเพื่อเสนอสาระให้ปรากฏตามลักษณะของประเภทสื่อ เนื้อหาที่ปรากฏในสื่อจะต้องครบถ้วนและถูกต้อง ความถูกต้องนี้ จะต้องถูกต้องตามเนื้อหาสาระจริงซึ่งอาจบอกขนาด ปริมาณหรือเวลา เป็นต้น สาระหรือมโนทัศน์ที่สำคัญต้องปรากฏอย่างชัดเจน อีกทั้งต้องมีลำดับการเสนอเนื้อหาสาระที่ก่อให้เกิดความเข้าใจง่าย ไม่สับสนวุ่นวาย การยกตัวอย่างหรือการกำหนดกิจกรรมต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และช่วยสนับสนุนเนื้อหาสาระให้มีความกระชับและน่าสนใจ

5.2.1.2 ส่วนของโครงสร้างของชุดการสอน ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ย 4.09 คะแนน ถือว่ามีเกณฑ์คุณภาพอยู่ในระดับดี อธิบายได้ว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นได้รับการยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิว่า วัสดุในการผลิตชุดการสอนได้ความเหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้เรียน ราคาถูกหาง่ายในท้องถิ่น มีความแข็งแรงทนทาน มีคุณภาพเสียงที่ดี มีความสะดวกต่อการใช้งานและส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไชยยศ เรื่องสุวรรณ(2526 : 157) ที่ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกสื่อในการเรียนการสอนไว้ว่า มีเทคนิคการผลิตที่ดี เช่น ขนาด สี เสียง ภาพ ความเป็นจริง และการจูงใจ เป็นต้น

5.2.1.3 ส่วนของคู่มือครูประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ย 4.41 คะแนน ถือว่ามีเกณฑ์คุณภาพอยู่ในระดับดี อธิบายได้ว่าชุดการสอนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างขึ้นได้รับการยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิว่า แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มมือครู สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา มีความเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน คำชี้แจงครอบคลุมเข้าใจง่าย และมีคำอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ที่เข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของรุ่งทิภา จักรกร(2527 : 88) ที่กล่าวว่าคู่มือครู เป็นสิ่งช่วยการสอนแบบศูนย์การเรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในคู่มือครูจะมีคำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ต้องจัดเตรียมบทบาทของผู้เรียนการจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง แผนการสอน เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียน

5.2.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ตามค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS ซึ่งได้ค่า MEGUIGANS RATIO (MR) ออกมาอยู่ที่ 1.10 ถือว่ามีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 1.00 สามารถอภิปรายผลในภาพรวมได้ว่า ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับปิยวรรณ อินทานนท์(2550 : บทคัดย่อ)ที่ได้ทำการวิจัยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนมัธยมปลายช่วงชั้นที่ 4 เรื่อง การสร้างตาราง (Table) การสร้างแบบสอบถาม (Query) การสร้างฟอร์ม (Form) การสร้างรายงาน (Report) และการกำหนดรหัสผ่านให้กับฐานข้อมูลเพื่อรักษาความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐานของ MEGUIGANS มีค่าเท่ากับ 1.47 ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาได้มาตรฐาน

5.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นลักษณะคล้ายสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วยภาพพร้อมเสียงบรรยายประกอบ ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นมีความสนใจให้อยากเรียนรู้สูงกว่าปกติ ดังเช่นงานวิจัยของไพรวลัย เสนางาม (2550 : 58) ที่พบว่าการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบดีขึ้น กระจือรือร้นอยากเรียนและมีเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับสุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2545 : 128) ที่กล่าวว่า สิ่งที่จะเป็นตัวบ่งบอกว่าบทเรียนนั้นๆ ดีหรือไม่อยู่ที่ผลสัมฤทธิ์

ของผู้เรียน กล่าวคือ หากบทเรียนมีประสิทธิภาพมีคุณภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จะต้องสูงขึ้นกว่าเดิม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ผู้ที่ต้องการจะศึกษาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นนั้น ควรศึกษาวัตถุประสงค์ในการผลิตชุดการสอนนี้ให้ชัดเจน เพราะถึงแม้ว่าจะมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นก็จริง แต่เนื้อหาที่เพิ่มเติมเข้าไปก็สามารถทำให้นักเรียน หรือบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจจะศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับกลุ่มดาวจักรราศี และมีความบกพร่องทางการมองเห็นได้ศึกษาด้วยตนเองได้ด้วย

5.3.1.2 การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดการสอนเพื่อนำมาเป็นการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นครู อาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น สามารถนำวิธีการเรียนการสอนจากชุดการสอนชุดนี้ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ได้

5.3.1.3 ควรจัดเวลาให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้ศึกษาชุดการสอนนี้อย่างเต็มที่ เพราะนักเรียนบางคนมีทักษะการสัมผัสและทักษะการฟังที่ด้อยกว่าคนอื่นด้วย

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยพยายามเลือกเนื้อหาที่นักเรียนมีความสนใจ และยังไม่มียุทธศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้ศึกษา

5.3.2.2 ควรหาเทคนิคในการผลิตสื่อการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย และดึงดูดใจให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นอยากที่จะไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองต่อไป

5.3.2.3 ควรนำเทคนิคการใช้เสียงประกอบกับการใช้สัมผัสควบคู่กันไปในทุกสื่อการเรียนการสอนที่ใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพราะจะทำให้ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ต้องการจะสื่อได้ดีกว่า

5.3.2.4 ควรผลิตสื่อการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในทุกระดับชั้น โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญอย่างยิ่งในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น แต่กลับพบว่าสื่อการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นนั้นยังขาดแคลนอยู่เป็นจำนวนมาก

5.3.2.5 ในการผลิตเครื่องมือที่ใช้งานเกี่ยวกับเสียง ให้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น หรือบุคคลทั่วไปที่มีปัญหาด้านการมองเห็น ควรต้องมีระดับเสียงที่ดังกว่าปกติ เพื่อให้ผู้ใช้งานจะสามารถนำไปใช้ได้ในทุกสถานที่ และควรมีระบบในการหยุด (Pause) หรือระบบในการเริ่มต้นใหม่ (Reset) เพื่อที่ผู้ที่สนใจใช้เครื่องมือเกี่ยวกับเสียงนี้ จะได้สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ทัน ซึ่งเนื้อหาบางเรื่องอาจจะยากเกินความเข้าใจได้ภายในการฟังครั้งเดียว โดยจะเป็นการช่วยให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ไม่ต้องเริ่มฟังใหม่หลายครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2526. คู่มือการฝึกผู้พิการในชุมชน. กรุงเทพฯ : บริษัทศรีสมบัติการพิมพ์ จำกัด.

กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา. 2523. แผนการศึกษาแห่งชาติกับการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : กองการศึกษาพิเศษ. เอกสารอัดสำเนา.

กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2530. การใช้ทรัพยากรและต้นทุนในการจัดการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะกรรมการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนตาบอด. 2551. คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับคนตาบอด. ปทุมธานี : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

คณะกรรมการพัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ, กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป. แผนพัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ (พ.ศ.2543 - 2549) ของกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

ชลिया ลิมปิยากร. 2540. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏธนบุรี.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. กระบวนการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ. 2540. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช.

ชานนท์ ชมสุนทร. 2544. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาทฤษฎีช่างกลทั่วไป เรื่อง การตัดและเครื่องมือนักตัด” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีทางการศึกษาหลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นฤมล ชาวาลสันตติ. 2547. “บทเรียนทางโทรศัพท์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เรื่อง วัตถุต่างๆในท้องฟ้า” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิพนธ์ ทรายเพชร. 2547. การดูดาวขั้นต้น. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

โนรี ใจใส. 2552. คู่มือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้. สุราษฎร์ธานี : มปท.

บุญเกียรติ ควรหาเวช. 2545. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประคอง วรรณสูตร. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปราณี บุญยรัตน์. 2545. “การสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือเสียงระบบเดซี วิชาส่งเสริมคุณภาพชีวิต (บังคับ) ตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” ปริญญาวิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนครเหนือ.

ปิยวรรณ อินทาทานนท์. 2550. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วงชั้นที่ 4” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เป็ยทิพย์ พัวพันธ์. 2547. “การพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง การนวดฝ่าเท้า” ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ผดุง อารยะวิญญู. 2523. การศึกษาพิเศษในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร.

พงษ์ศักดิ์ ใจหาญ. 2550. การพัฒนาการจัดการเรียนร่วมแบบให้ทุกคนมีส่วนร่วม โรงเรียนบ้านอ่างหิน (เพ็ชรพิทยาการ). อุบลราชธานี : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2549. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดสวัสดิการ พ.ศ. 2546. ม.ป.ป. กรุงเทพฯ : กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พวงทอง ไสยวรรณ. 2528. การศึกษาสำหรับเด็กพิเศษ. ภาควิชาการอนุบาลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม พิษณุโลก.
- ไพรวลัย เสนงาม. 2550. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มานะตร์ กอบน้ำเพชร. 2548. “การพัฒนาภาพพจน์ด้วยวิธีการพิมพ์ซิลค์สกรีน เพื่อการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน สำหรับคนตาบอด” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย. 2542. ยืมสู้. กรุงเทพฯ : มูลนิธิ.
- รุ่งทิวา จักรกร. 2527. วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539. สถิติและการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ลัดดา สุขปรีดี. 2523. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วรกิต วัดเข้าหลาม. 2540. ชุดการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. 2542. “หลักการแนวคิดการผลิตและใช้ชุดการเรียนการสอน”. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพของการเรียนการสอน. 8(2) : 6-12.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.
- วารี ธีระจิตร. 2541. การศึกษาสำหรับเด็กพิเศษ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาสนา ชาวหา. 2525. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กราฟิเตอร์ต.
- วิจิต ทรัพย์สาคร. 2539. “การศึกษาปัญหาและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการผลิต และการใช้สื่อการเรียนการสอนในโรงเรียนสอนคนตาบอด” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2547. การเรียนรวม. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิราพร พงศ์อาจารย์. 2542. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล
สงคราม

ศรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม. 2520. การสอนเพื่อบรรณธิการ. กรุงเทพฯ : อักษร
บัณฑิต.

_____. 2534. การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. 2550. ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุทษา คงสีดี. 2551. “บทเรียนภาษาอังกฤษออนไลน์สำหรับผู้พิการทางสายตา เรื่องการฟังเอาเรื่อง”
ปริญญาานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2546. รายงานการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : รำไทย
เพรส.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2548. คู่มือครูสาระการ
เรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.

สมทรง พันธุ์สุวรรณ. 2529. การศึกษาสำหรับคนที่บกพร่องทางการเห็น. ภาควิชาการศึกษาพิเศษ
คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนดุสิต.

สมปอง มากแจ้ง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ.

สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2532. เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น. นครปฐม : มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.

สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย. 2547. สถิติการศึกษาของคนตาบอด. กรุงเทพฯ : สมาคมคนตา
บอดแห่งประเทศไทย. เอกสารอัดสำเนา.

สำนักงานคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ กรมประชาสงเคราะห์. 2534. พระราชบัญญัติ
การฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534. ม.ป.ท.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2542. รายงานการสำรวจคนพิการในโครงการสำรวจอนามัยและสวัสดิการ
ปี 2524. เอกสาร โรเนียว.

สำนักงานสถิติแห่งชาติและกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2547. คู่มือการใช้สถิติ
คนพิการของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี สำนักส่งเสริมและพิทักษ์
คนพิการ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการและผู้สูงอายุ. 2547.
คู่มือการปฏิบัติงานด้านคนพิการสำหรับสำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของ
มนุษย์จังหวัด. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์.

สำนักนายกรัฐมนตรื. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : สำนัก
นายกรัฐมนตรื.

สำนักนายกรัฐมนตรื. 2551. พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการพ.ศ. 2551.
กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรื.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552.
เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑แนว
ปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย.

สำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. 2546.
รอบรู้เรื่องคนพิการ. กรุงเทพฯ : เทพเพ็ญวานิชย์.

_____. 2548. คู่มือคนพิการ. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์.

_____. 2549. ข้อมูลการจดทะเบียนคนพิการระดับ 3-5 ปี 2548. กรุงเทพฯ : กระทรวงการ
พัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์.

สินีภรณ์ อ่อนดี. 2536. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตา
บอด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากแบบเรียนที่มีและไม่มีภาพประกอบ”
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สุจิตรา บุญทวี. 2548. “การพัฒนาหนังสืออ่านประกอบภาพนูน เรื่อง การแพร่พันธุ์ของพืชมีดอก”
ปริญญาานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.

สุมาลี จันทร์ชโล. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดีจำกัด

สุราษฎร์ พรหมจันทร์. 2545. การออกแบบบทเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2540. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2509. การศึกษาพิเศษในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- _____. 2523. คู่มือการจัดการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยสื่อและพัฒนา
หลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- Birch, B. 2540. หนังสือสารคดีชุดบุคคลที่โลกไม่ลืม หลุยส์ เบรลล์ แสงสว่างของคนในโลกมืด.
กรุงเทพฯ : ดอกหญ้า.
- Gearheart, Bill R. and Weishahn, M.W. 1980. **The Handicapped Student in the Regular
Classroom.** London : The C.V. Mosby.
- Good, Carter V. 1973. **Dictionary of Education.** (3rd ed.). New York : McGraw-Hill.
- Hallahan, Daniel P. and Kauffman, James M. 1986. **Exceptional Children : Introduction to
Special Education.** New Jersey : Prentice Hall.
- Lowenfeld, B. 1973. **The Visually Handicapped Child in School.** New York : John Day.
- Seels, B and Glasgow. 1998. **Making Instructional Design Decisions.** (2nd ed.). Columbus,
Ohio : Prentice-Hall.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

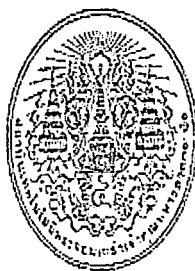


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือเกี่ยวกับการทำวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุดมศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2552 ให้ดำเนินการดังนี้

นายสมชาติ พูลเรือง รหัสประจำตัว 50063253 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศีสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น Development of Science Instruction Package on Zodiac for Blind Students in Lower Secondary Level" โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งขวัญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ภิกษุรักษ์ กิ่งกันหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

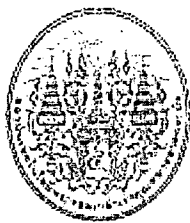
ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2552

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

ถนอมดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศษ ๐๕๒๓.๐๐๔ ๒๔๒๗

คณะกรรมการส่งเสริมคุณภาพมาตรฐาน

สถาบันอุดมศึกษาในพระพุทธศาสนาของประเทศไทย

ถนนจตุรพักตรพิมาน กรุงเทพมหานคร ๑๐๕๒๐

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประกอบการเรียนเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.วิษวรินทร์ คำรัตนเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ชื่อประจำสถาบันเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมบัติ พูลเมียง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และงานสอนสาขาศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำสิ่งทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักราศี สำหรับนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.กฤษณกรณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการส่งเสริมคุณภาพมาตรฐาน พิจารณาดูแลเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประกอบการเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม เหนือกว่าเรื่องใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายสมบัติ พูลเมียง มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระศักดิ์ ศรีเมธสุภาพร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

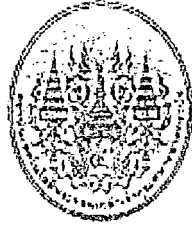
ปฏิบัติราชการแบบปกติ

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร ๐๒-๖๓๗-๓๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร ๐๒-๓๒๖-๔๓๒๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0824.04 2427

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นสื่อร่วมนำเสนอข้อเสนอด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรื่อง อิงเขย์ถนอมศักดิ์ ทองดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย สื่อการเสนอข้อเสนอด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมบัติ ชูตเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และภาวะสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อานาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศศักดิ์ ถิ่นถิ่นโหนด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นสื่อร่วมนำเสนอข้อเสนอด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัยนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายสมบัติ ชูตเมือง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญศักดิ์ สรีมระสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป
โทร 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศษ 0524.04- 2437

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

สถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๑๕ สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบการเขียนเพื่อการวิจัย

เรื่อง ทักษะสู่จิตรา สักวัฒนธรรมนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประกอบการเขียนเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมบัติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มสารชีวเคมี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ศส.ดร.อำนาจ หังเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ศส.ดร.เลิศศักดิ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามรถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอมิเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบการเขียนนี้ซึ่งมีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายสมบัติ พูลเมือง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เทพย์ ศรีมณฑุการ)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 2437

คณะกรรมาธิการการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ และ โสภณเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจตุรบูรพา เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๒๙ สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาเรื่อง

เรียน อาจารย์กมลทิพย์ สุวณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย สื่อนิตยสารด้านเนื้อหาเพื่อการศึกษา

ด้วย นายสมบัติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิตศึกษาศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และบรรณารักษ์ชำนาญการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดำรงตำแหน่งวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรวาล สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อานนท์ ตั้งเจริญธำรง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เสกสรรค์ ก่อสินะวณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมาธิการการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ และ โสภณเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาเรื่องหัวข้อดังกล่าวและเหมาะสมภาคภูมิใจยิ่งใด ซึ่งผลการตรวจของคณะฯ จะแจ้งให้ท่านทราบต่อไป ขอแสดงความนับถือเป็นอย่างสูง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและแจ้งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

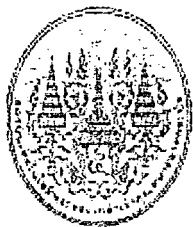
ขอแสดงความนับถือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสือศรีธรรม (สุวิมลสุพรรณ)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศท.ศร.๒๔.๐๔ ๒๕๕๖

คณะกรรมการมูลนิธิสภากรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนเดอสมกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๕ สิงหาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้อำนวยการวิจัยเรื่องประกอบการศึกษาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พัลลภ เมฆารมณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย สื่อประกอบการเรียนเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมชาติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สาขาวิชาศึกษาศาสตร์และารสอนภาษาชีวิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปการสภานักวิจัยวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มควงจักรวาลที่ สภานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.กฤษดิภรณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการมูลนิธิสภากรรมการ จึงทราบแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้อำนวยการเรียนเรื่องนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจสอบของท่านจะส่งไปให้เนวิจัย ของนายสมชาติ พูลเมือง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างดีมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญศักดิ์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านนวัตกรรมการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0416

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ กุมภาพันธ์ 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ฤทัย เพลงวัฒนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

ด้วย นายสมบัติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายสมบัติ พูลเมือง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร. 089-201-2625

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0416

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ กุมภาพันธ์ 2554

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.อรสา จรูญธรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

ด้วย นายสมบัติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายสมบัติ พูลเมือง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร. 089-201-2625

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04/ 0416

คณะกรรศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ กุมภาพันธ์ 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.วาสนา กิริติจำเริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

ด้วย นายสมบัติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินคุณภาพชุดสอนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนายสมบัติ พูลเมือง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร. 089-201-2625

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศช 0524.04/ 4019

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/ ๗ พฤศจิกายน 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ประธานมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายสมบัติ พูลเมือง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี” โดยมี ผศ.ดร.อำนาจ ตั้งเจริญชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2552 คณะกรรมการอำนวยการ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายสมบัติ พูลเมือง ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-201-2625



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. วันอิกวินอกซ์ (Equinox) หมายถึงข้อใด
 - ก. วันที่ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงจุดทิศตะวันออกพอดี
 - ข. วันที่ดวงอาทิตย์ตกตรงจุดทิศตะวันตกพอดี
 - ค. วันที่กลางวันยาวเท่ากับกลางคืน
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. เมื่อ 2000 ปีก่อน จุดที่เป็นวันอิกวินอกซ์อยู่ในกลุ่มดาวแกะ แต่ปัจจุบันจุดนี้ได้เคลื่อนที่ไปอยู่ในกลุ่มดาวจักรราศีใด
 - ก. กลุ่มดาวคันชั่ง
 - ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว
 - ค. กลุ่มดาวปลา
 - ง. กลุ่มดาววัว
3. กระจุกดาวลูกไก่อยู่ในกลุ่มดาวใด
 - ก. กลุ่มดาวคันชั่ง
 - ข. กลุ่มดาวปู
 - ค. กลุ่มดาวมกร
 - ง. กลุ่มดาววัว
4. ถ้าเราต้องการมองเข้าไปหาใจกลางของดาราจักรที่เราอาศัยอยู่ เราจะต้องมองไปที่กลุ่มดาวใด
 - ก. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว
 - ข. กลุ่มดาวสิงห์
 - ค. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ
 - ง. กลุ่มดาวคนยิงธนู
5. ดาวแอนแทเรส หรือ ดาวปาริชาต อยู่ในกลุ่มดาวใด
 - ก. กลุ่มดาวปู
 - ข. กลุ่มดาวแมงป่อง
 - ค. กลุ่มดาววัว
 - ง. กลุ่มดาวแกะ
6. ดาวรวงข้าว อยู่ในกลุ่มดาวใด
 - ก. กลุ่มดาวคันชั่ง
 - ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว
 - ค. กลุ่มดาวมกร
 - ง. กลุ่มดาววัว
7. ดาวดวงใดเป็นผู้นำของดาวระดับราชาทั้ง 4
 - ก. ดาวโฟมาลอส
 - ข. ดาวหัวใจสิงห์
 - ค. ดาวปาริชาต
 - ง. ดาวดาววัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สัญลักษณ์ของกลุ่มดาวใดที่แตกต่างไปจากพวก

ก. กลุ่มดาวคันชั่ง

ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว

ค. กลุ่มดาวมกร

ง. กลุ่มดาววัว

9. สิงโต เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล

ข. ราศีสิงห์

ค. ราศีธนู

ง. ราศีมกร

10. คนยิงธนูเป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล

ข. ราศีมกร

ค. ราศีกุมภ์

ง. ราศีธนู

11. แกะ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีกันย์

ข. ราศีกรกฎ

ค. ราศีเมษ

ง. ราศีกุมภ์

12. ปู เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล

ข. ราศีมกร

ค. ราศีเมษ

ง. ราศีกรกฎ

13. คนแบกหม้อน้ำ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีกุมภ์

ข. ราศีสิงห์

ค. ราศีมีน

ง. ราศีพฤษภ

14. คนคู่ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีมิถุน

ข. ราศีพฤษภ

ค. ราศีพฤษภ

ง. ราศีกรกฎ

15. ปลา เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมษ

ข. ราศีมีน

ค. ราศีพฤษภ

ง. ราศีธนู

16. ผู้หญิงสาว เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีพฤษภ

ข. ราศีตุล

ค. ราศีมีน

ง. ราศีกันย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ราศีตุล มีสัญลักษณ์เป็นสิงโต

ก. คันชั่ง

ข. แมงป่อง

ค. แกะ

ง. แพะทะเล

18. แมงป่อง เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมษ

ข. ราศีพฤษภ

ค. ราศีพศจิก

ง. ราศีกรกฎ

19. แพะทะเล เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมษ

ข. ราศีเมถุน

ค. ราศีตุล

ง. ราศีกุมภ์

20. ราศีพฤษภ มีสัญลักษณ์เป็นสิงโต

ก. วัว

ข. แกะ

ค. ผู้หญิงสาว

ง. สิงโต

21. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านนานที่สุด

ก. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว

ข. กลุ่มดาวคนยิงธนู

ค. กลุ่มดาววัว

ง. กลุ่มดาวแกะ

22. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านสั้นที่สุด

ก. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ

ข. กลุ่มดาวแมงป่อง

ค. กลุ่มดาวคนคู่

ง. กลุ่มดาวปลา

23. ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวแมงป่องใช้เวลากี่วัน

ก. 5 วัน

ข. 7 วัน

ค. 9 วัน

ง. 11 วัน

24. ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวผู้หญิงสาวใช้เวลากี่วัน

ก. 39 วัน

ข. 42 วัน

ค. 46 วัน

ง. 51 วัน

25. ใน 1 ปี วันที่เท่าไรที่มีเวลากลางวันยาวนานที่สุด

ก. วันที่ 21 มีนาคม

ข. วันที่ 21 มิถุนายน

ค. วันที่ 21 สิงหาคม

ง. วันที่ 21 พฤศจิกายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. ในเดือนนี้เราจะไม่สามารถมองเห็นกลุ่มดาวใดได้

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ก. กลุ่มดาวคนคู่ | ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว |
| ค. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ | ง. กลุ่มดาวสิงห์ |

27. ในเดือนนี้เราจะสามารถมองเห็นกลุ่มดาวใดได้นานที่สุด

- | | |
|----------------|---------------------|
| ก. กลุ่มดาวปู | ข. กลุ่มดาวปลา |
| ค. กลุ่มดาวมกร | ง. กลุ่มดาวคนยิงธนู |

28. ในนิทานกรีก แมงป่องถูกส่งให้ไปฆ่าใคร

- | | |
|--------------------|----------------|
| ก. นายพรานโอไรออน | ข. เซอร์คิวลิส |
| ค. จอมเทพเจ้าเซอุส | ง. ยักษ์ไทฟอน |

29. ในนิทานกรีก สิ่งใดถูกใครฆ่าตาย

- | | |
|--------------------|----------------|
| ก. นายพรานโอไรออน | ข. เซอร์คิวลิส |
| ค. จอมเทพเจ้าเซอุส | ง. ยักษ์ไทฟอน |

30. ผาแฝดสองคนในกลุ่มดาวคนคู่ มีชื่อว่าอะไร

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| ก. อิน – จัน | ข. พอลล่า – แพนเค้ก |
| ค. คาสเตอร์ – พอลลักซ์ | ง. เนียฟง – ปู่จิ้งหรีด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity)
และหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

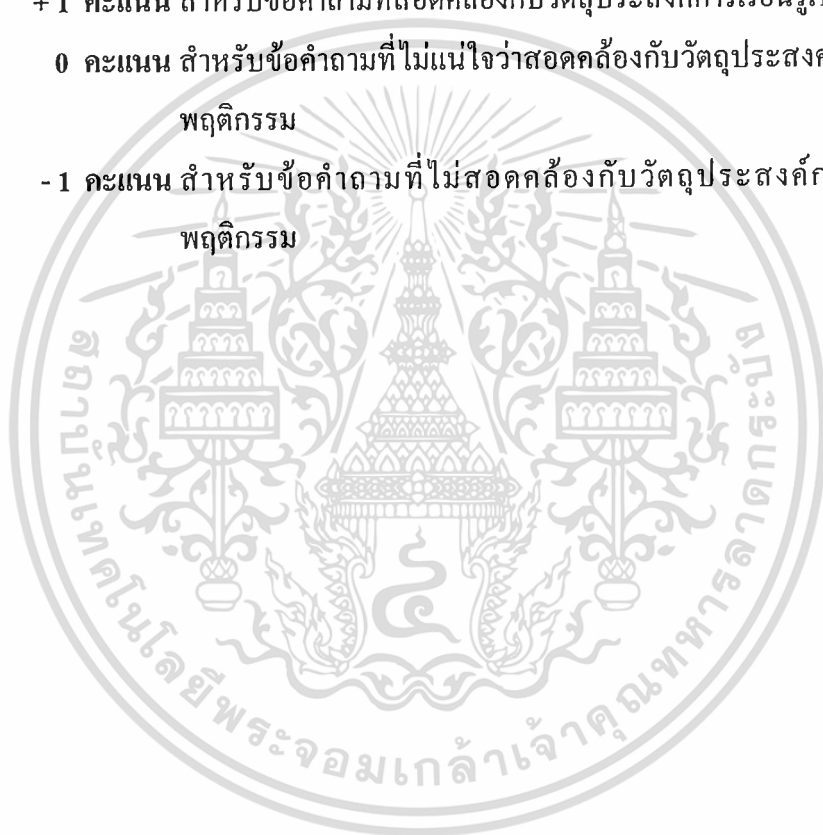
คำชี้แจง

1. โปรดอ่านเอกสารโดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการตรวจสอบค่า IOC ตามความเป็นจริง
2. ระดับผลการตรวจสอบ มี 3 ระดับ ดังนี้

+ 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม



******* ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทุกท่านที่กรุณาใช้เวลาในการตรวจสอบ *******
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	ค่า IOC			ข้อสอบ
	+1	0	-1	
				17. ราศีตุล มีสัญลักษณ์เป็นสิ่งใด ก. คันชั่ง ค. แกะ ข. แมงป่อง ง. แพะทะเล
				18. แมงป่อง เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด ก. ราศีเมษ ค. ราศีพฤษภ ข. ราศีพฤษภ ง. ราศีกรกฎ
				19. แพะทะเล เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด ก. ราศีเมษ ค. ราศีตุล ข. ราศีเมษ ง. ราศีกุมภ์
				20. ราศีพฤษภ มีสัญลักษณ์เป็นสิ่งใด ก. วัว ค. ผู้หญิงสาว ข. แกะ ง. สิงโต
3. อธิบาย ปรากฏการณ์ที่คน บนโลกเห็นดวง อาทิตย์เคลื่อนที่ ปรากฏผ่านกลุ่ม ดาวจักรราศีได้				21. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านนานที่สุด ก. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว ค. กลุ่มดาววัว ข. กลุ่มดาวคนยิงธนู ง. กลุ่มดาวแกะ
				22. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านสั้นที่สุด ก. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ ค. กลุ่มดาวคนคู่ ข. กลุ่มดาวแมงป่อง ง. กลุ่มดาวปลา
				23. ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวแมงป่องใช้เวลากี่วัน ก. 5 วัน ค. 9 วัน ข. 7 วัน ง. 11 วัน
				24. ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวผู้หญิงสาวใช้เวลากี่วัน ก. 39 วัน ค. 46 วัน ข. 42 วัน ง. 51 วัน
				25. ใน 1 ปี วันที่เท่าไรที่มีเวลากลางวันยาวนานที่สุด ก. วันที่ 21 มีนาคม ค. วันที่ 21 สิงหาคม ข. วันที่ 21 มิถุนายน ง. วันที่ 21 พฤศจิกายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	IOC	ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	IOC
	1	2	3				1	2	3		
1	1	1	1	3	1.0	16	1	1	1	3	1.0
2	1	1	1	3	1.0	17	1	1	1	3	1.0
3	0	1	1	2	0.67	18	1	1	1	3	1.0
4	1	1	1	3	1.0	19	1	1	1	3	1.0
5	1	1	1	3	1.0	20	1	1	1	3	1.0
6	1	1	1	3	1.0	21	1	1	0	2	0.67
7	1	1	1	3	1.0	22	1	1	0	2	0.67
8	1	1	1	3	1.0	23	1	1	0	2	0.67
9	0	1	1	2	0.67	24	1	1	0	2	0.67
10	1	1	1	3	1.0	25	1	0	0	1	0.33
11	1	1	1	3	1.0	26	1	0	1	2	0.67
12	1	1	1	3	1.0	27	1	0	1	2	0.67
13	1	1	1	3	1.0	28	0	0	1	1	0.33
14	1	1	1	3	1.0	29	0	0	1	1	0.33
15	1	1	1	3	1.0	30	1	0	1	2	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	0.67	0.50	16	0.73	0.00
2	0.53	0.50	17	0.86	0.25
3	0.93	0.25	18	0.67	0.25
4	0.93	0.50	19	0.67	0.00
5	0.73	0.50	20	0.67	0.25
6	0.53	0.50	21	0.73	0.25
7	0.53	0.75	22	0.73	0.00
8	0.67	0.25	23	0.60	0.25
9	0.73	0.75	24	0.63	0.25
10	0.67	0.25	25	0.63	0.50
11	0.73	0.25	26	0.60	0.25
12	0.73	0.25	27	0.60	0.00
13	0.67	0.25	28	0.73	0.00
14	0.80	0.25	29	0.53	0.25
15	0.80	0.25	30	0.60	0.00

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (r_{tt}) มีค่าเท่ากับ 0.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(อักษรเบรลล์)
และสื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (อักษรเบรลล์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษคำตอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (อักษรเบรลล์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษคำตอบ

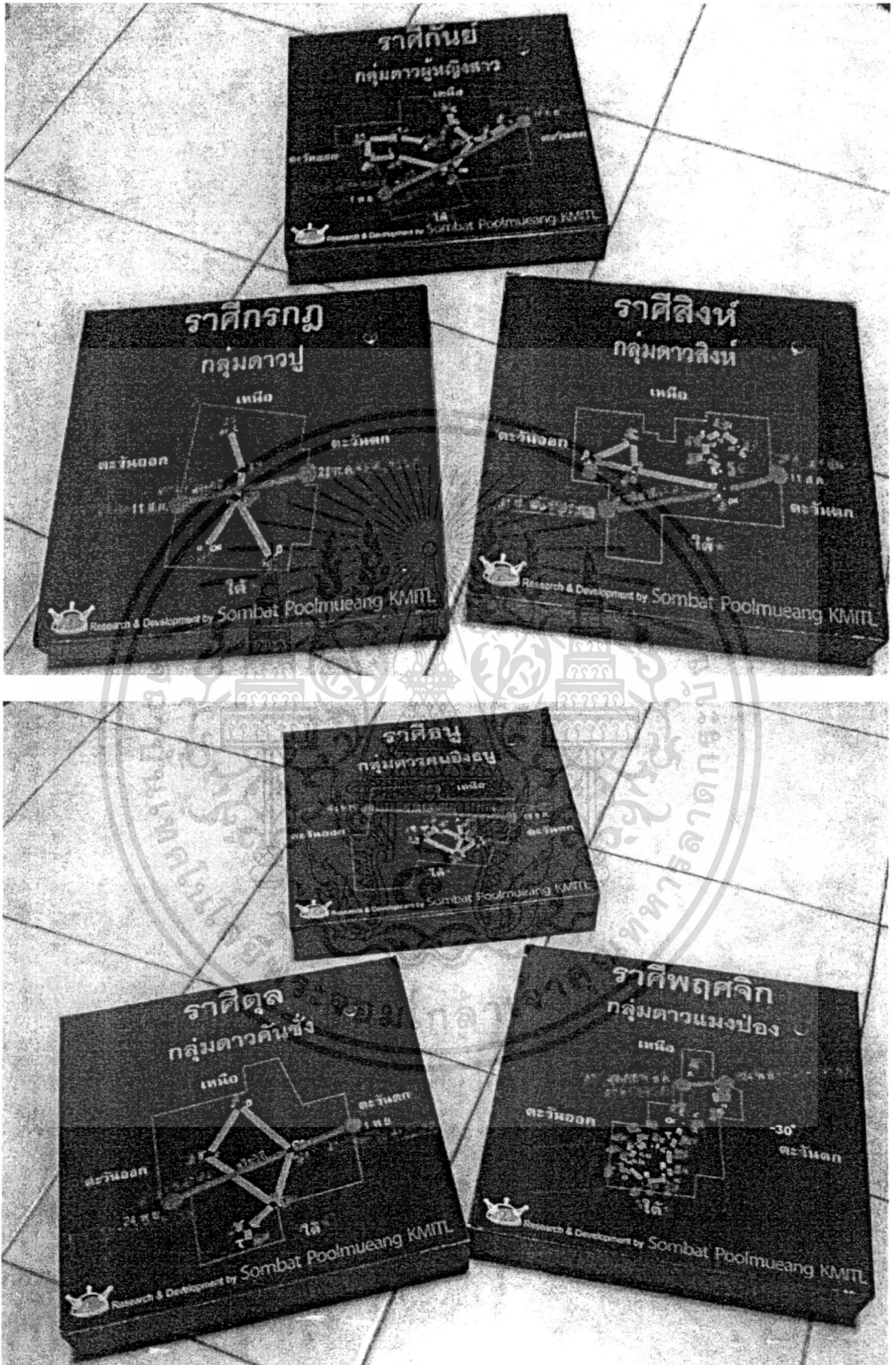


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 3 ด้าน
2. โปรดอ่านเอกสาร โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความเป็นจริง
3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ต้องปรับปรุง

***** ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาใช้เวลาในการตรวจสอบ *****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	รายละเอียดในการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	ส่วนของโครงสร้างของชุดการสอน					
	1.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีความเหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้เรียน					
	1.2 วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีราคาถูก และหาง่ายในท้องถิ่น					
	1.3 ต้นแบบชุดการสอนมีรูปแบบที่ง่ายสำหรับให้โรงเรียนผลิตได้เอง					
	1.4 ชุดการสอนมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน					
	1.5 ชุดการสอนมีคุณภาพเสียงที่ชัดเจน					
	1.6 ชุดการสอนมีความสะดวกต่อการใช้งาน					
1.7 ชุดการสอนส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน						
2	ส่วนของเนื้อหาของชุดการสอน					
	2.1 เนื้อหา มีความชัดเจนและเหมาะสม					
	2.2 จำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย					
2.3 เนื้อหาและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการสอนมีความสอดคล้องกัน						
3	ส่วนของคู่มือครู					
	3.1 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา					
	3.2 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน					
	3.3 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนที่ครอบคลุมและเข้าใจง่าย					
3.4 มีคำอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ที่เข้าใจง่าย						
ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็น						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องกับเนื้อหา (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	IOC
	1	2	3		
1. ส่วนของโครงสร้างของชุดการสอน					
1.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีความเหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
1.2 วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีราคาถูก และหาง่ายในท้องถิ่น	1	1	1	3	1.00
1.3 ต้นแบบชุดการสอนมีรูปแบบที่ง่ายสำหรับให้โรงเรียนผลิตได้เอง	1	1	1	3	1.00
1.4 ชุดการสอนมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1.00
1.5 ชุดการสอนมีคุณภาพเสียงที่ชัดเจน	1	1	1	3	1.00
1.6 ชุดการสอนมีความสะดวกต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1.00
1.7 ชุดการสอนส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
2. ส่วนของเนื้อหาของชุดการสอน					
2.1 เนื้อหามีความชัดเจนและเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
2.2 สำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	1	1	1	3	1.00
2.3 เนื้อหาและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการสอนมีความสอดคล้องกัน	1	1	1	3	1.00
3. ส่วนของกลุ่มมือครู					
3.1 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	1	1	1	3	1.00
3.2 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
3.3 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนที่ครอบคลุมและเข้าใจง่าย	1	1	1	3	1.00
3.4 มีคำอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ที่เข้าใจง่าย	1	1	1	3	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๖.2 ผลการประเมินคุณภาพชุดการสอน

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ						รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6		
1. ส่วนของโครงสร้างของชุดการสอน								
1.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีความเหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้เรียน	4	4	4	5	5	4	26	4.33
1.2 วัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนมีราคาถูก และหาง่ายในท้องถิ่น	4	4	4	4	4	4	24	4.00
1.3 ต้นแบบชุดการสอนมีรูปแบบที่ง่ายสำหรับให้โรงเรียนผลิตได้เอง	5	4	3	5	4	4	25	4.16
1.4 ชุดการสอนมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	5	3	5	4	5	4	26	4.33
1.5 ชุดการสอนมีคุณภาพเสียงที่ชัดเจน	3	4	4	4	4	4	23	3.83
1.6 ชุดการสอนมีความสะดวกต่อการใช้งาน	5	4	4	5	4	4	26	4.33
1.7 ชุดการสอนส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน	5	4	4	4	5	4	26	4.33
2. ส่วนของเนื้อหาของชุดการสอน								
2.1 เนื้อหา มีความชัดเจนและเหมาะสม	4	4	4	4	5	4	25	4.16
2.2 จำนวนภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4	4	4	5	4	4	25	4.16
2.3 เนื้อหาและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการสอนมีความสอดคล้องกัน	4	4	4	4	5	4	25	4.16
3. ส่วนของกลุ่มมือครู								
3.1 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	4	4	4	5	5	4	26	4.33
3.2 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน	4	4	4	4	5	4	25	4.16
3.3 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอนที่ครอบคลุมและเข้าใจง่าย	4	4	3	5	4	4	24	4.00
3.4 มีคำอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ที่เข้าใจง่าย	4	1	4	5	4	4	22	3.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑๕ คู่มือครู



ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำเกี่ยวกับชุดการสอน

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศีสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นชุดการสอนที่ครูใช้เป็นแนวทาง และประกอบการเรียนการสอน โดยในชุดการสอนได้แบ่งเนื้อหา ออกเป็นกลุ่มดาวจักรราศี 12กลุ่มดาว ได้แก่

1. กลุ่มดาวแกะ (ราศีเมษ)
2. กลุ่มดาววัว (ราศีพฤษภ)
3. กลุ่มดาวคนคู่ (ราศีมิถุน)
4. กลุ่มดาวปู (ราศีกรกฎ)
5. กลุ่มดาวสิงห์ (ราศีสิงห์)
6. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว (ราศีกันย์)
7. กลุ่มดาวคันชั่ง (ราศีตุล)
8. กลุ่มดาวแมงป่อง (ราศีพศิก)
9. กลุ่มดาวคนยิงธนู (ราศีธนู)
10. กลุ่มดาวมกร (ราศีมกร)
11. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ (ราศีกุมภ์)
12. กลุ่มดาวปลา (ราศีมีน)

โดยแต่ละกลุ่มดาว ได้ทำการแยกเนื้อหาออกจกกันอย่างชัดเจน คุณครูสามารถเลือกที่จะใช้สื่อประกอบการเรียน ให้นักเรียนศึกษากลุ่มดาวใดก่อนก็ได้ และยังได้จัดเตรียมแผนการเรียนรู้ตลอดจนแบบทดสอบทบทวนความรู้ที่ใช้ในการประเมินผลไว้อย่างครบถ้วน โดยครูเพียงแต่ศึกษาคู่มือครูให้ละเอียด แล้วดำเนินการสอนไปตามคำแนะนำ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นการลดภาระของครู อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้เป็นอย่างดี

ส่วนประกอบของคู่มือครู ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี

1. คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
2. สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียม
3. บทบาทของครูผู้สอน
4. มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
6. จุดประสงค์การเรียนรู้
7. กำหนดการสอน
8. วิธีการจัดกิจกรรม
9. รายการสื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน
10. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. คำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

1. ศึกษาทำความเข้าใจแผนการจัดการเรียนรู้ให้ละเอียดก่อนสอน
2. จัดเตรียมเอกสารให้พร้อมตามจำนวนนักเรียน
3. จัดกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนของชุดการสอนอย่างรอบคอบ
4. เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำแก่นักเรียนในขณะจัดกิจกรรม
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรชี้แจงบทบาทและหน้าที่ของนักเรียน และกำหนดข้อตกลงร่วมกัน
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบที่เตรียมไว้ ซึ่งมีทั้งหมด 15 ข้อ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
7. ครูต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบก่อนการสอนทุกครั้ง
8. ลำดับชั้นการสอนในชั้นเรียนแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ
 - 8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - 8.2 ขั้นกิจกรรม
 - 8.3 ขั้นสรุป
9. ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรดูแลให้คำแนะนำ ปรีกษา เมื่อนักเรียนมีปัญหาข้อสงสัย ในการปฏิบัติของนักเรียนอย่างใกล้ชิด
10. การสรุปบทเรียนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปให้มาก ช่วยกันสรุป หรืออาจเน้นเป็นรายบุคคล
11. ครูควรให้กำลังใจเสริมแรงแก่นักเรียนในการเรียนรู้
12. เมื่อนักเรียนเรียนรู้จากชุดการสอนจนครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และนำผลมาเปรียบเทียบเพื่อทราบผลการพัฒนา
13. ในกรณีที่นักเรียนขาดเรียน ให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคลจากชุดการสอนที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาทุกเรื่องเรียบร้อยแล้ว ครูเก็บแบบฝึกหัดและกระดาษคำตอบของนักเรียนไว้ในแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียน เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของนักเรียนแต่ละคน

บทบาทของครูผู้สอน

1. จัดเตรียมเอกสารและสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมก่อนล่วงหน้า ทั้งนี้เพื่อให้การใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
2. เป็นผู้สังเกตและควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
3. ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
4. ครูควรดูแลนักเรียน ให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจเสริมแรง คอยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและจดบันทึก ตลอดจนเป็นผู้ชี้แนะ กำกับ ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำแก่นักเรียนในขณะที่จัดกิจกรรม
5. ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียม

1. สื่อประกอบการเรียน เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี จำนวน 12 ชิ้น
2. อะแดปเตอร์ แปลงไฟ 220 โวลต์ เอซี เป็นไฟขนาด 9 โวลต์ ดีซี จำนวน 12 อัน หรือถ่านไฟฉาย ขนาด 9 โวลต์ (แบบก้อนสี่เหลี่ยม) จำนวน 12 ก้อน
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อประเมินผลการเรียน จำนวนเท่ากับจำนวนนักเรียนในห้องเรียน
4. กระดาษคำตอบของแบบทดสอบ จำนวนเท่ากับจำนวนนักเรียนในห้องเรียน
5. สเลต และสไตลัส (ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้เตรียมมา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลักดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรง นิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ สันฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการ ตำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมี
คุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการ
สืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มี
รูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ใน
ช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้อง
สัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปรากฏการณ์ที่คนบนโลกเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่
ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศี

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นสามารถ

1. จินตนาการถึงการเรียงตัวของกลุ่มดาวจักรราศีบนท้องฟ้าได้ถูกต้องใกล้เคียง
กับความเป็นจริง
2. เข้าใจถึงความหมายและความสำคัญของกลุ่มดาวจักรราศี
3. อธิบายปรากฏการณ์ที่คนบนโลกเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่ม
ดาวจักรราศี

กำหนดการสอน

การสอนนี้ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง สอน 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการจัดกิจกรรม

ให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมในชุดการสอนดังต่อไปนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** ครูผู้สอนทักทายนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น แล้วถามนักเรียนว่า วันนี้เป็นวันที่เท่าไร เดือนอะไร จากนั้นครูผู้สอนจึงนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - ใครเป็นคนแบ่งว่า 1 ปีต้องมี 12 เดือน แล้วใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งเดือน
 - คนสมัยโบราณรู้ได้อย่างไรว่าเดือนนี้เป็นเดือนอะไร
2. **ขั้นกิจกรรม** หลังจากครูผู้สอน ได้ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นอภิปรายในประเด็นต่างๆจนมีความคิดเห็นที่หลากหลายแล้ว ครูผู้สอนจึงนำสื่อประกอบการสอน มาให้นักเรียน ได้เรียนรู้และศึกษาด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนคอยแนะนำและสังเกตพฤติกรรมในการใช้สื่อประกอบการเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิด จนครบทั้ง 12 ชั้น
3. **ขั้นสรุป** หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาสื่อประกอบการเรียนครบทั้ง 12 ชั้นแล้ว ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นช่วยกันอภิปรายทบทวนความเข้าใจ โดยสรุปว่า คนสมัยโบราณ ได้แบ่งกลุ่มดาวออกเป็น 12 กลุ่ม ตามจำนวนเดือนที่มีใน 1 ปี โดยชื่อกลุ่มดาวนั้นก็สัมพันธ์กับชื่อเดือนในภาษาไทยด้วย และคนสมัยโบราณได้แตงนิยายเกี่ยวกับกลุ่มดาว เพื่อให้คนรุ่นหลังจดจำกลุ่มดาวต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยคนสมัยโบราณจะรู้ว่าเดือนนี้เป็นเดือนอะไรก็ดูจากกลุ่มดาวที่ขึ้นและตกพร้อมกับดวงอาทิตย์

รายการสื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน

สื่อประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย ภาพนูนรูปกลุ่มดาวจักรราศี 12 ชั้นที่มีขนาดเท่ากับแบบเรียนปกติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ขนาดชั้นละ 11 x 11.5 นิ้ว แสดงลักษณะการเรียงตัวของกลุ่มดาวต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มดาวแกะ (ราศีเมษ)
2. กลุ่มดาววัว (ราศีพฤษภ)
3. กลุ่มดาวคนคู่ (ราศีมิถุน)
4. กลุ่มดาวปู (ราศีกรกฎ)
5. กลุ่มดาวสิงห์ (ราศีสิงห์)
6. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว (ราศีกันย์)
7. กลุ่มดาวคันชั่ง (ราศีตุล)
8. กลุ่มดาวแมงป่อง (ราศีพศิก)
9. กลุ่มดาวคนยิงธนู (ราศีธนู)
10. กลุ่มดาวมกร (ราศีมกร)
11. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ (ราศีกุมภ์)
12. กลุ่มดาวปลา (ราศีมีน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านนานที่สุด

ก. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว	ข. กลุ่มดาวคนยิงธนู
ค. กลุ่มดาววัว	ง. กลุ่มดาวแกะ
2. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านสั้นที่สุด

ก. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ	ข. กลุ่มดาวแมงป่อง
ค. กลุ่มดาวคนคู่	ง. กลุ่มดาวปลา
3. ดาวแอนแทเรส หรือ ดาวปาริชาต อยู่ในกลุ่มดาวใด

ก. กลุ่มดาวปู	ข. กลุ่มดาวแมงป่อง
ค. กลุ่มดาววัว	ง. กลุ่มดาวแกะ
4. กลุ่มดาวใดมีสัญลักษณ์แตกต่างไปจากพวก

ก. กลุ่มดาวคันชั่ง	ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว
ค. กลุ่มดาวมกร	ง. กลุ่มดาววัว
5. สิงโต เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล	ข. ราศีสิงห์
ค. ราศีธนู	ง. ราศีมกร
6. แกะ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีมิถุน	ข. ราศีกันย์
ค. ราศีเมษ	ง. ราศีกุมภ์
7. ปู เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล	ข. ราศีมกร
ค. ราศีเมษ	ง. ราศีกรกฎ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คนแบกหม้อน้ำ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีกุมภ์

ข. ราศีสิงห์

ค. ราศีมีน

ง. ราศีพฤษภ

9. คนยิงธนูเป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีกันย์

ข. ราศีกรกฎ

ค. ราศีกุมภ์

ง. ราศีธนู

10. คนคู่ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีมีถุน

ข. ราศีพฤษภ

ค. ราศีพฤษภ

ง. ราศีกรกฎ

11. แมงป่อง เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมถุน

ข. ราศีพฤษภ

ค. ราศีพฤษภ

ง. ราศีกรกฎ

12. พระทะเล เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมษ

ข. ราศีเมถุน

ค. ราศีตุล

ง. ราศีกุมภ์

13. ดาวรวงข้าว อยู่ในกลุ่มดาวใด

ก. กลุ่มดาวคันชั่ง

ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว

ค. กลุ่มดาวเมถุน

ง. กลุ่มดาววัว

14. ผาแฝดสองคนในกลุ่มดาวคนคู่ มีชื่อว่าอะไร

ก. อิน - จัน

ข. พอลล่า - แพนเค้ก

ค. คาสเตอร์ - พอลลักซ์

ง. เนี่ยฟง - ปู้จิ้งหวิน

15. วันอิควินอกซ์ (Equinox) หมายถึงข้อใด

ก. วันที่ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงจุดทศตะวันออกพอดี

ข. วันที่ดวงอาทิตย์ตกตรงจุดทิศตะวันตกพอดี

ค. วันที่กลางวันยาวเท่ากับกลางคืน

ง. ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. วันอิควินอกซ์ (Equinox) หมายถึงข้อใด
 - ก. วันที่ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงจุดทิศตะวันออกเฉียงออกพอดี
 - ข. วันที่ดวงอาทิตย์ตกตรงจุดทิศตะวันตกพอดี
 - ค. วันที่กลางวันยาวเท่ากับกลางคืน
 - ง. ถูกทุกข้อ

2. ผาแฝดสองคนในกลุ่มดาวคนคู่ มีชื่อว่าอะไร

ก. อิน – จัน	ข. พอลล่า – แพนเค้ก
ค. คาสเตอร์ – พอลลักซ์	ง. เนียมฟง – ฟูจิงหวิน

3. ดาวรวงข้าว อยู่ในกลุ่มดาวใด

ก. กลุ่มดาวคันชั่ง	ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว
ค. กลุ่มดาวมกร	ง. กลุ่มดาววัว

4. ดาวแอนแทเรส หรือ ดาวปาริชาต อยู่ในกลุ่มดาวใด

ก. กลุ่มดาวปู	ข. กลุ่มดาวแมงป่อง
ค. กลุ่มดาววัว	ง. กลุ่มดาวแกะ

5. กลุ่มดาวใดมีสัญลักษณ์แตกต่างไปจากพวก

ก. กลุ่มดาวคันชั่ง	ข. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว
ค. กลุ่มดาวมกร	ง. กลุ่มดาววัว

6. แกะ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีมิถุน	ข. ราศีกันย์
ค. ราศีเมษ	ง. ราศีกุมภ์

7. แพะทะเล เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมษ	ข. ราศีมกร
ค. ราศีตุล	ง. ราศีกุมภ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านนานที่สุด

ก. กลุ่มดาวผู้หญิงสาว

ข. กลุ่มดาวคนยิงธนู

ค. กลุ่มดาววัว

ง. กลุ่มดาวแกะ

9. กลุ่มดาวจักรราศีใดที่ดวงอาทิตย์ใช้เวลาผ่านสั้นที่สุด

ก. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ

ข. กลุ่มดาวแมงป่อง

ค. กลุ่มดาวคนคู่

ง. กลุ่มดาวปลา

10. ปู เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล

ข. ราศีเมถุน

ค. ราศีเมษ

ง. ราศีกรกฎ

11. คนยิงธนูเป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีกันย์

ข. ราศีกรกฎ

ค. ราศีกุมภ์

ง. ราศีธนู

12. สิงโต เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีตุล

ข. ราศีสิงห์

ค. ราศีธนู

ง. ราศีเมถุน

13. คนคู่ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีมิถุน

ข. ราศีพฤษภ

ค. ราศีพฤษภ

ง. ราศีกรกฎ

14. แมงป่อง เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีเมถุน

ข. ราศีพฤษภ

ค. ราศีพฤษภ

ง. ราศีกรกฎ

15. คนแบกหม้อน้ำ เป็นสัญลักษณ์ของราศีใด

ก. ราศีกุมภ์

ข. ราศีสิงห์

ค. ราศีมีน

ง. ราศีพฤษภ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ 1 ก	ข้อ 2 ข	ข้อ 3 ข	ข้อ 4 ก	ข้อ 5 ข
ข้อ 6 ค	ข้อ 7 ง	ข้อ 8 ก	ข้อ 9 ง	ข้อ 10 ก
ข้อ 11 ค	ข้อ 12 ข	ข้อ 13 ข	ข้อ 14 ก	ข้อ 15 ง

คำเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ 1 ง	ข้อ 2 ก	ข้อ 3 ข	ข้อ 4 ข	ข้อ 5 ก
ข้อ 6 ค	ข้อ 7 ข	ข้อ 8 ก	ข้อ 9 ข	ข้อ 10 ง
ข้อ 11 ง	ข้อ 12 ข	ข้อ 13 ก	ข้อ 14 ค	ข้อ 15 ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นายสมบัติ พูลเมือง
วันเดือนปีเกิด 11 พฤศจิกายน 2519
ที่อยู่ปัจจุบัน 17 ซ.ทรายทอง 3 ถ.ติวานนท์ ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
 โทร. 02-9512017

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2534 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนโยธินบูรณะ
 พ.ศ. 2537 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ
 พ.ศ. 2539 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ
 พ.ศ. 2541 ปริญญาตรีอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อสบ.) สาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 พ.ศ. 2546 ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศบ.) สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 พ.ศ. 2554 ปริญญาโทครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (คอม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2543 – 2553 รัฐบาลดำรงตำแหน่งนายช่างอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ
 พ.ศ. 2553 – ปัจจุบัน รัฐบาลดำรงตำแหน่งวิศวกร สังกัดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (ห้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ) สำนักงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้