

การดูดาวและกล้องโทรทรรศน์เชิงแสง

อ.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการบรรยายในวาระพิเศษที่ได้มาเยี่ยมเยียนคุณนักศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เพื่อให้เอกสารนี้ไม่ก่อให้เกิดความ “คันคายน” ให้กับผู้อ่านจึงขอใช้ภาษาสุทธรรมดา และอะไรที่ลึกซึ้งก็จะไม่กล่าวถึงนะครับ เพราะจะชวนทะเลาะกันซะเปล่า ๆ

เอกสารนี้จะประกอบด้วยสองเรื่องใหญ่ ๆ ก็คือ การดูดาวและเรื่องเกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์เชิงแสง โดยทราบว่าคือนักศึกษามีพื้นฐานด้านทรงกลมฟ้ามาแล้ว ดังนั้น โย้ว เราจะไม่เสียเวลาไปพูดถึงมันอีก พร้อมแล้ว เราก็ไปลุยกันเลยครับ

การดูดาว

ว๊าย มันช่างเป็นเรื่องที่โรแมนติคซะนี่กระไร ดูดาวเชียวะแหละ อืม เริ่มต้นจากอะไรดีละ จะให้ง่ายที่สุด ก็คงต้องมีคนที่ดูดาวเป็น รู้จักกลุ่มดาว เพราะการเริ่มเองโดยปราศจากผู้ช่วยจะเกิดโกลาหลอย่างแน่นอน อันที่จริงแม้แต่มีผู้ช่วยก็ยังวุ่นวายไม่ใช่น้อย แล้วจะทำไม

เริ่มต้นตรงนี้ ก็แล้วกัน สถานที่ดูดาว สำหรับมือใหม่ไล่โลที่ยังมีเคยผ่านมือ... เอ๊ย ไม่เคยดูดาวมาก่อน ต้องนี้เลยครับ หาดูดาวกันในเมืองนี้แหละครับ หลายคนคงสงสัยว่าแล้วมันจะไปสบนตรกะดาวดวงไหนละเนี่ย เพราะไฟเมืองสว่างไสวซะเหลือเกิน นี่ไง เพราะมีไฟเมืองไง ทำให้เราจะเห็นเฉพาะดาวหลัก ๆ ที่มีความเด่นสว่างจริง ๆ เท่านั้น การคิดจะดูดาวในที่ไร้แสงใดรบกวนนั้น ฟังดูดีก็จริง แต่ ดวงดาวจะปรากฏเยอะมาก เสียจนสร้างความสับสนได้ง่าย ดังนั้น เริ่มต้นกันกลางเมืองเสียก่อนแล้วค่อยไปเพิ่มจำนวนดาวกันให้มากขึ้น เมื่อรู้จักกลุ่มดาวหลัก ๆ กันเสียก่อนจะดีกว่า

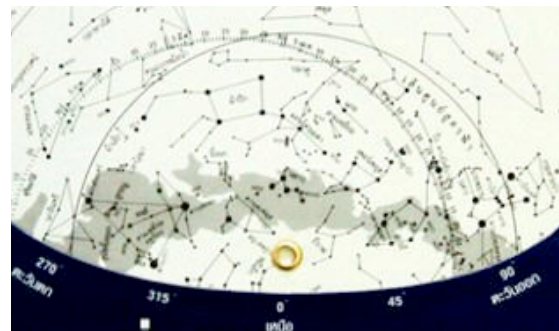
เมื่อเลือกสถานที่ได้แล้ว ทางที่ดีควรเดินทางถึงสถานที่สังเกตการณ์ก่อนมืด เพื่อจะได้สำรวจบริเวณโดยรอบได้อย่างละเอียด อันดับแรกต้องปลอดภัย ปราศจากสิ่งร้าย ๆ อาทิ คนป่า มนุษย์กินคน สัตว์ร้าย มด แมลง แวมไพร์ โลเคน ต้นไม้กินคน ฯลฯ ต่อไปก็ดูว่าเป็นที่โล่ง ก็แห้งละ ใครจะไปดูดาวใต้ต้นไม้กันละเนอะ อันดับต่อไปก็ แสงรบกวน เช่น หลอดไฟ (ที่เปิดอยู่) อาคาร เอ็ม..ถ้าเป็นแสงจากวิญญาณก็คงไม่เป็นไรละไม่ค่อยกวนสักเท่าไรแล้ว ก็ ทิศครับ รู้จักหรือทราบทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตกของตำแหน่งที่กำลังสังเกตการณ์หรือไม่ หากไม่ทราบก็ใช้เข็มทิศ แทนะ ไม่มีซะอีก แล้วในสมาร์ตโฟนละ มี app ประเภทเข็มทิศไหม นี่ย่าบอกนะว่าใช้โทรศัพท์สุดหรูแล้วยังไม่มี app แบบนี้ ต้ายยย เซย...ซะ ถึงขั้นตอนสุดท้ายแล้ว มองขึ้นฟ้าไป มองนานอีกหน่อย เอ๊ะ บอกให้มองนาน ๆ ไร รุ่มาตาของเราจะค่อย ๆ ปรับสภาพเข้าสู่ความมืด เรากำลังจะเห็นดวงดาวมากมายขึ้น โอ ปรากฏอันเจิดจรัสได้ทอดทอลงสู่เรตินาของเราแล้ว ดาวสว่างมากน้อยที่ปรากฏเบื้องหน้านั้น เราจะรู้จักมันได้อย่างไรกันนะ

เอาละ มาถึงขั้นตอนนี้ ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญอาจหาญมาพาเราดูดาวแล้วละก็ กรุณาข้ามไปหัวข้อหน้า ๆ ได้เลย แต่ถ้าไม่มีใครสนใจ ขอใครก็ไม่มีใครช่วย เริ่มดูเองแบบง ๆ ก็คงจะต้องพึ่งเครื่องมือสำคัญละครับ นั่นก็คือ แผนที่ดาว นั่นไง อะไรนะ? ไม่ได้เอามา... งั้นก็ดูไปเปล่า ๆ แล้วก็รับกลับไปนอนซะ อ้าว หาเจอแล้วหรือ ดีมาก แผนที่ดาวนั้นมีหลายลักษณะ แต่สิ่งที่เชื่อมโยงผู้สังเกตกับตำแหน่งดาวที่ปรากฏบนฟ้าก็คือ ระบบพิกัด ของผู้สังเกต โดยมากจะแจ้งพิกัดในระบบเส้นขอบฟ้า จำกันได้บ่นอ การบอกพิกัดเส้นขอบฟ้า นั้นก็จะอ่านตำแหน่งดาวจากแผนที่ (หรือจะทำสลับทางกันโดยประมาณตำแหน่งจากท้องฟ้าแล้วไปหาในแผนที่ว่าดาวดวงที่เรากำลังดูอยู่บ่นอ) ขอเริ่มจากการดูแผนที่แล้ว มองหาดาวเสียก่อนก็แล้วกันนะ



ภาพตัวอย่างแผนที่ดาวแบบหมุน จัดทำโดยสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

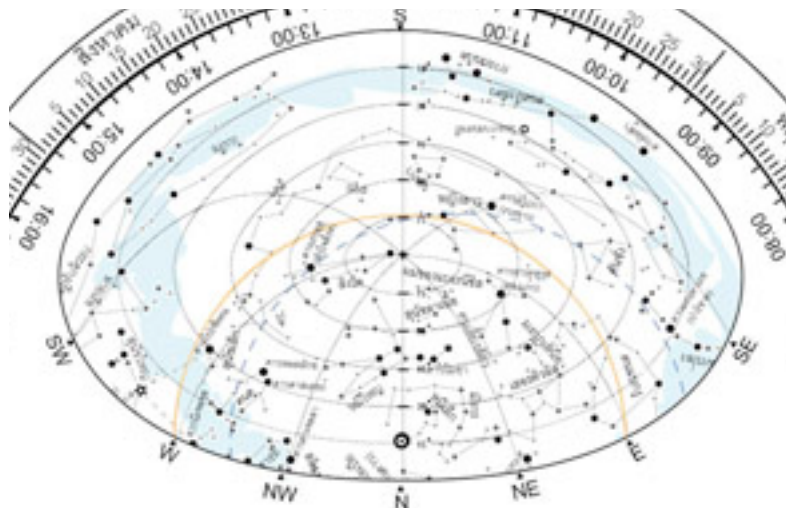
ภาพตัวอย่างแผนที่ดาวแบบหมุนที่แสดงนั้น เป็นแผนที่แบบหมุนชนิดหน้าเดียว อ้าวมีแบบที่ไม่เป็นหน้าเดียวด้วยเหอแหม ก็ต้องมีหนะสิ ไม่งั้นจะต้องมาแยกกันทำไม เอาละ มาดูองค์ประกอบของแผนที่ชนิดนี้กัน มันก็จะประกอบด้วย ส่วนที่หมุนได้และส่วนที่หมุนไม่ได้ หนะ แล้วส่วนไหนที่หมุนไม่ได้ละ เอ้า ก็ส่วนที่มีมือเราจับไว้เฉย ๆ ใจ แต่ถ้าจับทั้งสองส่วนแล้วก็หมุนทั้งสองมือ มันก็จะหมุนทั้งสองขึ้น โอยหนอ จะเอาฮาไปไหนคร้าบ จะเริ่มใช้อย่างไรละครับ ง่ายมากครับ ก็ อ่านตรงที่เขาเขียนไว้ว่า “วิธีใช้แผนที่ดาว” ใจเล่า ปิดโธ่ อันดับแรก จุดกลมต่าง ๆ ในแผนที่ก็เป็นตัวแทนของดาวฤกษ์



ขนาดของจุดก็จะแทนความสว่าง จุดใหญ่ ก็คือดาวดวงนั้นจะสว่างมาก (หรือมีค่าอันดับความสว่าง (โชติมาตร, แมกนิจูดปรากฏ) น้อย) เส้นที่ลากเชื่อมระหว่างดาวก็เป็นเส้นโครงร่างการจินตนาการของดาวในบริเวณนั้นที่มีความสว่างไล่เลี่ยกันและสามารถนึกฝันจินตนาการเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ รูปร่างของชื่อของกลุ่มดาวนั้นก็แตกต่างกันไปตามพื้นฐานวัฒนธรรมและความเชื่อ ปัจจุบันกลุ่มดาวกำหนดโดยสหภาพดาราศาสตร์นานาชาติมีจำนวนทั้งสิ้น 88 กลุ่ม โอ้โฮ

ไม่มากไปใช่ไหม และเราก็ไม่จำเป็นที่จะต้องไปจำได้ทั้งหมดหรอกครับ จำกลุ่มดาวที่เด็ด ๆ ชอบ ๆ ให้ได้สักสี่ห้ากลุ่มก็นับเป็นที่ตื่นตาตื่นใจแก่เพื่อนฝูงผู้ด้อยโอกาสแล้วละ หุ หุ คำว่ากลุ่มดาวนั้นภาษาอังกฤษใช้คำว่า constellation หมายถึงดาวที่ปรากฏอยู่ใกล้ ๆ กัน ส่วนคนไทยเรานั้นจะเรียกกลุ่มดาว (หรือดาวที่ปรากฏเรียงเป็นรูปร่างต่าง ๆ) ว่า “ดาว” เฉย ๆ เช่น ดาวจระเข้ ดาวค้างคาว ดาวไถ เป็นต้น

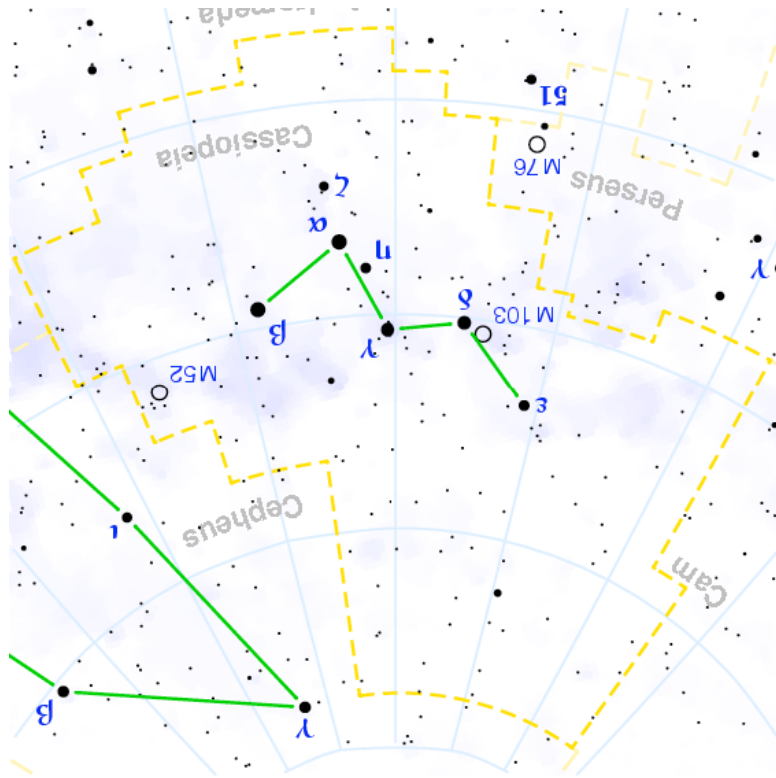
เอาละ คราวนี้เราก็มมูณแผนที่ดาว เอ็ม มูณอันไหนก็ได้ให้วันที่เรากำลังดูดาว ตรงกับเวลาที่เรากำลังดูดาว (หรือ คาดหมายว่าจะดูดาว) แล้วถ้าแผนที่ดาวชนิดหน้าเดียว เราจะต้องเริ่มต้นหันหน้าไปทางด้านทิศเหนือ โดยตรงตำแหน่งที่มีหมุดตาไก่อยู่นั้น จะเป็นตำแหน่งของ “ดาวเหนือ” ซึ่งเป็นดาวที่บังเอิญ บังเอิญ มาอยู่ตำแหน่งตรงกับแกนหมุนรอบตัวเองของโลกพอดีพอดี ฝรั่งเลยเรียกว่า Polaris ที่แปลตรง ๆ ว่าตรงขั้ว (pole) ดาวที่ปรากฏในกรอบโค้งนั้นจะเป็นดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในขณะนั้น แผนที่ดาวแบบหมุนสำหรับประเทศไทยนั้น ดาวเหนือจะอยู่สูงจากขอบฟ้าขึ้นมาประมาณ 15 องศา โดยถือตำแหน่งละติจูดของส่วนที่กว้างที่สุดของประเทศไทยในแผนที่มาพิจารณาเป็นตัวแทนของคนไทยทั้งประเทศ กรอบของภาพดาวที่ปรากฏก็เป็นเสมือนเส้นขอบฟ้าของผู้สังเกต แต่เนื่องจากแผนที่ชนิดหน้าเดียวนั้นเน้นการสังเกตไปทางทิศเหนือทำให้มุมเงยที่เราจะสังเกตดาวนั้น จะมีความผิดเพี้ยนไป



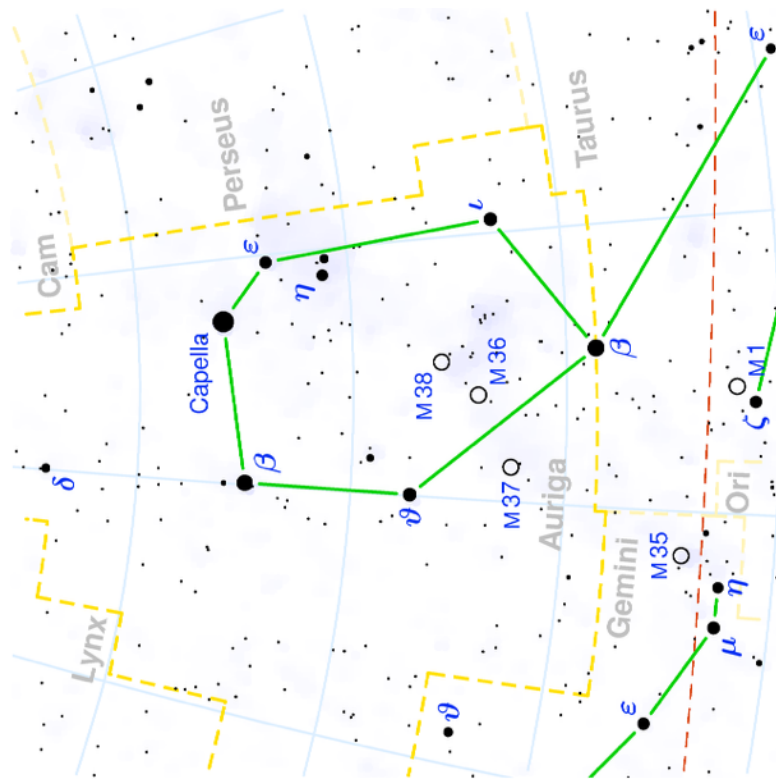
สังเกตจากภาพจะเห็นเส้นวงกลมดิ่ง ที่โค้งผ่านเข้าหาจุดเหนือศีรษะ ขณะที่เส้นเมริเดียนปรากฏเป็นเส้นตรง ส่วนเส้น prime vertical จะเป็นเส้นเดียวที่เป็นส่วนโค้งวงกลม ส่วนเส้น almucantar ก็จะเป็นวงรีทำให้การประมาณมุมเงยหรือมุมทิศจากแผนที่ชนิดนี้ทำได้ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะดาวใกล้ขอบฟ้าด้านทิศใต้ซึ่งจะมีความผิดเพี้ยนมาก ดังนั้น แผนที่ดาวแบบนี้ แนะนำให้มือใหม่ใช้กับกลุ่มดาวทางซีกฟ้าเหนือจะได้รับความสะดวกกว่านะครับ

ทดลองมองหากกลุ่มดาวที่เรียงตัวกันเด่น ๆ แล้วเทียบกับแผนที่ดาว เอาให้ได้สักกลุ่มก่อนนะครับ สำหรับช่วงวันแบบนี้ กลุ่มดาวที่สังเกตได้ง่ายในทางฟ้าเหนือก็คงหนีไม่พ้น Cassiopeia (คนไทยเรียก ค้างคาว) หรือไม้ก็ Auriga หรือ กลุ่มดาวสารถิ เอาสักสองกลุ่มนี้ก่อน แล้วดูว่า สองกลุ่มนี้วางตัวอย่างไรบนท้องฟ้า เทียบกับในแผนที่แล้วเป็นอย่างไร ยังไม่ต้องรีบร้อนไปดูกลุ่มดาวอื่น ลองติดตามการเปลี่ยนตำแหน่งของกลุ่มดาวสักกลุ่มหรือสองกลุ่มก่อน ให้เห็นกลไกการเคลื่อนที่ปรากฏของทรงกลมฟ้า และความเป็นระเบียบอย่างยิ่งของกลุ่มดาวที่อาจจะดูซับซ้อนวุ่นวาย แต่ เมื่อเราจับตำแหน่งได้ก็ย่อมเห็นถึงความเป็นระเบียบอย่างยิ่ง

จากกลุ่มดาวที่เราจำตำแหน่งแล้ว จึงค่อย ๆ มองหากกลุ่มดาวในตำแหน่งใกล้เคียง อย่าได้โลดโผนกวาดสายตาไปมาทั่วท้องฟ้าอย่างไร้จุดหมาย เพราะการทำเช่นนั้น แสดงถึงความไม่เข้าใจเรื่องของตำแหน่งบนทรงกลมฟ้า การหากกลุ่มดาวใกล้เคียงสามารถทำได้โดยใช้แผนที่ดาว และประมาณตำแหน่งจากแผนที่ดาว ตรวจสอบความถูกต้องได้จาก กลุ่มดาวอื่น ๆ ที่อยู่รอบข้าง ต้องระลึกเสมอว่า กลุ่มดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าจะมีขนาดเชิงมุมปรากฏมากกว่าที่เราคาดการณ์เอาไว้ด้วยแผนที่ดาวเสมอ และให้ใจเย็น ๆ ไม่ต้องรีบร้อน เพราะกลุ่มดาวปรากฏให้เห็นได้ตลอดชีวิตของเรา เราสามารถค่อย ๆ เรียนรู้ไปได้จนกว่าชีวิตจะหาไม่

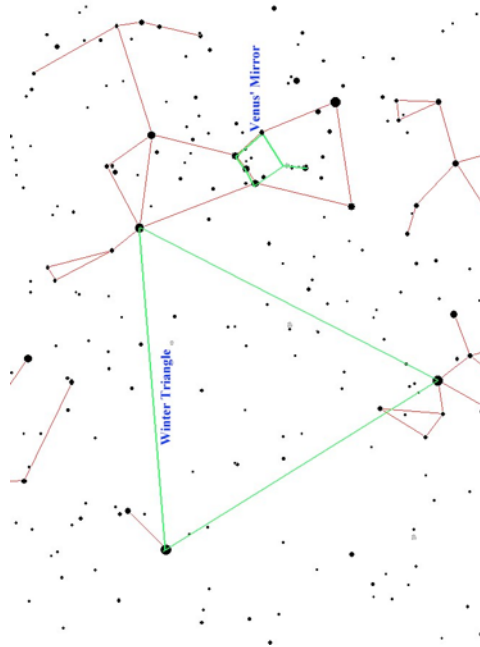


ภาพกลุ่มดาว Cassiopeia (จาก http://tuesday.files.wordpress.com/2008/09/cassiopeia_constellation_map.png?w=700)



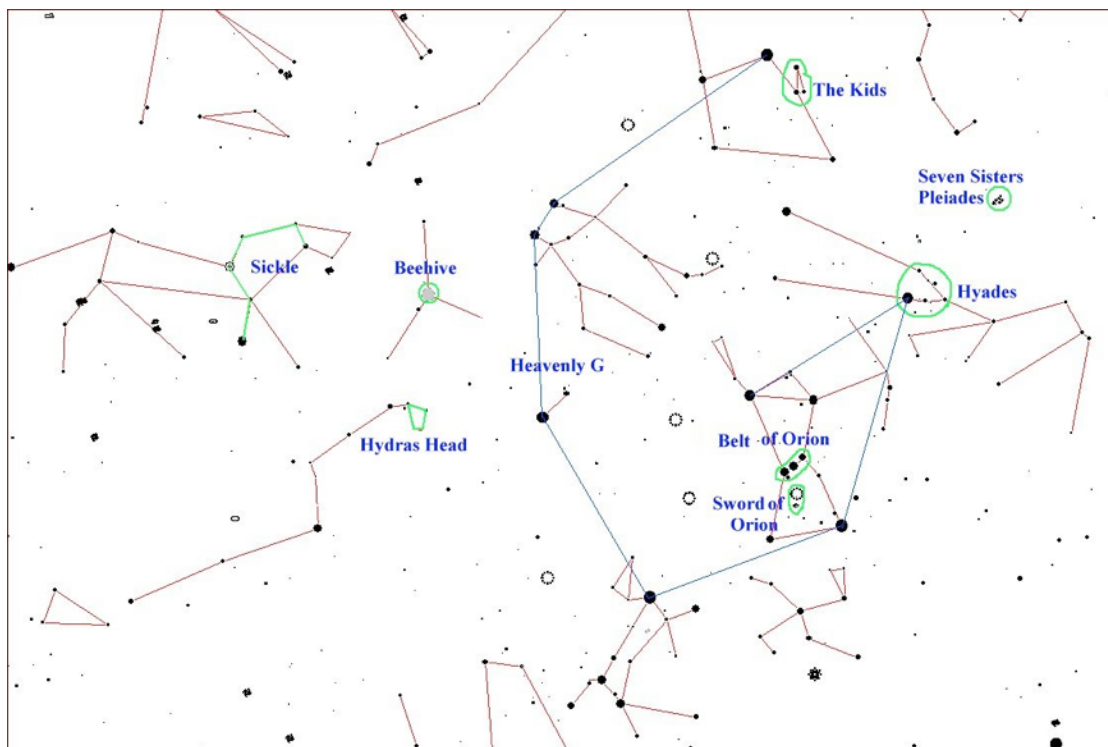
ภาพกลุ่มดาวสารถี หรือ Auriga (จาก http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Auriga_constellation_map.png)

นอกจากกลุ่มดาวแล้ว เรายังใช้ “ดาวเรียงเด่น” หรือ Asterism ช่วยในการจดจำตำแหน่งของกลุ่มดาวบนท้องฟ้า โดยดาวเรียงเด่นนั้น อาจเป็นส่วนหนึ่งที่เด่นในกลุ่มดาวหนึ่ง หรือเป็นดาวเด่น ๆ ในหลายกลุ่มดาวเอามาเรียงกันเป็นรูปร่างให้จดจำง่าย อาทิเช่น สามเหลี่ยมฤดูหนาว (winter triangle) ที่เหมาเอาดาว Betelgeuse ใน Orion ดาว Procyon ใน Canis Minor และดาว Sirius ใน Canis Major เรียงกันเป็นสามเหลี่ยมที่ปรากฏที่ขอบฟ้าตะวันออก ในช่วงหัวค่ำของฤดูหนาว



ภาพสามเหลี่ยมฤดูหนาว จาก <http://www.uni.edu/morgans/astro/winter1a.jpg>

ส่วนดาวเรียงเด่นสำคัญที่น่าสนใจอีกอันก็คือ G ซึ่งครอบคลุมดาวเด่น ๆ ในหลายกลุ่มดาวมาก



ภาพดาวเรียงเด่น G จาก <http://www.uni.edu/morgans/astro/winter1.jpg>

เมื่อเรารู้จักกลุ่มดาว หรือ ดาวเรียงเด่นบางส่วนแล้ว การหมั่นศึกษา ดูดาวบ่อย ๆ จะช่วยให้เราจดจำตำแหน่งของ ดวงดาวในช่วงฤดูต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะในปัจจุบันมี app คอยช่วยเหลือในการดูดาวมากมาย อันควรจะได้โหลดมา ทดลองใช้งาน ส่วนจะมี app อะไรบ้างนั้น เชื่อว่าผู้อ่านซึ่งประสบการณ์ในการใช้สมาร์ทโฟนสูงกว่าผู้เขียน

รายละเอียดที่มากกว่านี้ ก็เอาไว้ลงมือลองกันในภาคสนามจะดีกว่า เนอะ

กล้องโทรทรรศน์เชิงแสง

กล้องโทรทรรศน์ หรือ กล้องโทรทัศน์ มาจากภาษาอังกฤษว่า Telescope ส่วนเชิงแสงนั้นต้องเน้นสักหน่อย เพราะ กล้องโทรทรรศน์นั้น ทำหน้าที่รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออกมาจากวัตถุฟ้า ซึ่งแน่นอนมันต้องออกมาหลายช่วง ความยาวคลื่น แต่คลื่นที่สามารถแหวกทะลุชั้นบรรยากาศโลกลงมาสู่พื้นได้มีแค่สองช่วงเท่านั้น คือ คลื่นวิทยุ และแสง ที่ตามองเห็น ดังนั้น กล้องโทรทรรศน์ที่อยู่บนพื้นโลกจึงมีสองกลุ่มหลัก ๆ คือ กล้องโทรทรรศน์เชิงแสง (Optical telescope) และ กล้องโทรทรรศน์วิทยุ (Radio telescope)



ภาพกล้องโทรทรรศน์วิทยุ <http://img.gawkerassets.com/img/190h3ja3wfwlmjpg/ku-xlarge.jpg>

กล้องโทรทรรศน์เชิงแสงนั้น แบ่งได้ง่าย ๆ ตามอุปกรณ์ที่ใช้ในการรวมแสงได้เป็น สามชนิดคือ

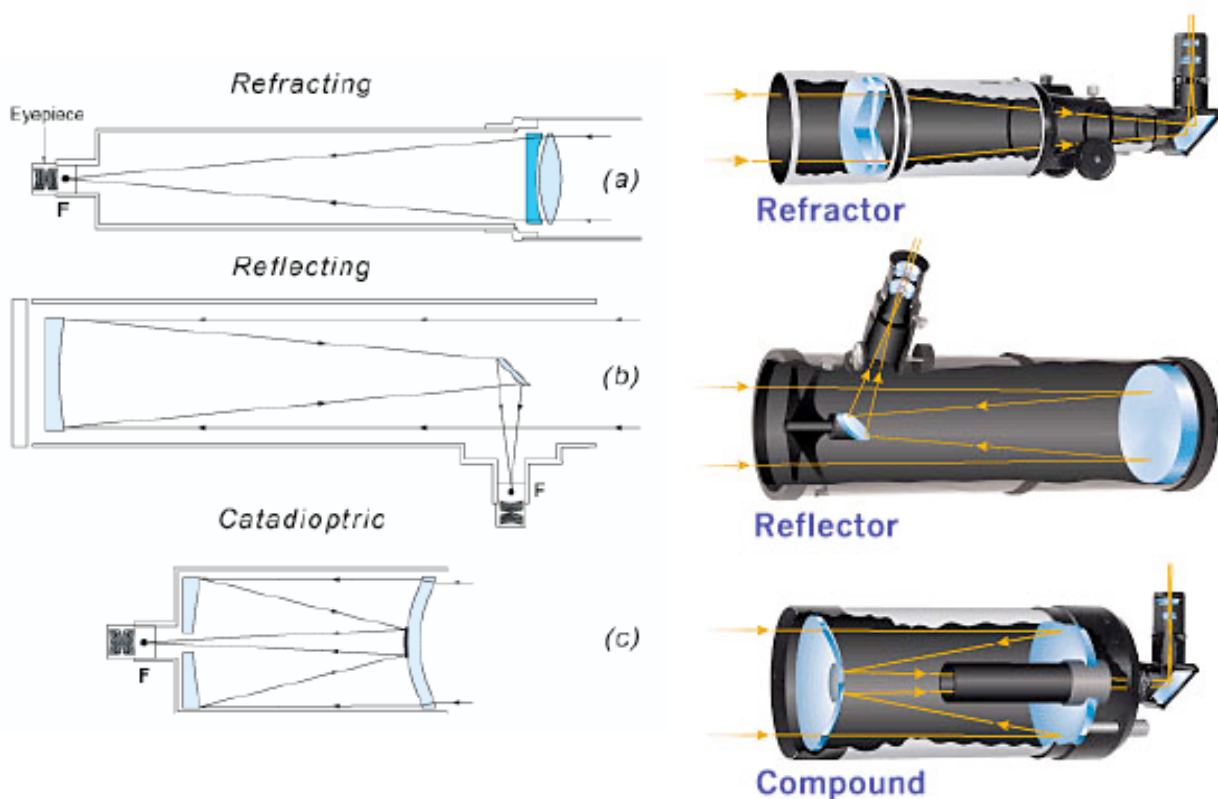
- 1 กล้องโทรทรรศน์หักเหแสง (Refracting Telescope)
- 2 กล้องโทรทรรศน์สะท้อนแสง (Reflecting Telescope)
- 3 กล้องโทรทรรศน์แบบผสม (Catadioptric Telescope)

เป้าหมายของการใช้กล้องโทรทรรศน์ ในการสังเกตการณ์วัตถุฟ้า ก็เพื่อวัตถุประสงค์หลัก ๆ สามถึงสี่ข้อ (ตกลงจะสาม หรือสี่ครับเนี่ย) ได้แก่

เพิ่มความสามารถในการรับแสง รูม่านตาของเรามีขีดจำกัดในการรับปริมาณแสงเนื่องจากขยายได้ด้วยขนาดที่จำกัด การรวมแสงให้ได้มากขึ้นจะช่วยให้เรามองเห็นดาวที่มีความสว่างน้อย ๆ ได้ดีขึ้น เพราะหากเราเพิ่มพื้นที่ในการรับแสง ให้มากขึ้น ดาวที่เราเห็นก็จะสว่างขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่ที่รับแสงขณะนั้น

ขยายภาพที่เห็นให้มีขนาดใหญ่ขึ้น อันนี้หมายถึงวัตถุที่มีขนาดเชิงมุมนะครับ เช่น ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ ดาวหาง เป็นต้น ส่วน ดาวฤกษ์ที่ปรากฏทั่วไปนั้น เราไม่ใช่กล้องโทรทรรศน์ส่องให้มันใหญ่ขึ้นนะครับ ก็เพราะมันอยู่ไกลมากจนเป็นจุดแสงเท่านั้น การขยายภาพให้ใหญ่นั้น เราทำได้โดยการปรับเปลี่ยนเลนส์ทำให้มีความเหมาะสมกับเลนส์วัตถุเพื่อให้กำลังขยายที่ต้องการ ทั้งนี้ จะต้องสนใจปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เพราะภาพที่ใหญ่ขึ้น ก็ไม่ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมแต่อย่างใด นั่นคือ เบลอเหมือนเดิม แต่ใหญ่ขึ้น

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียด ผลจากการเลี้ยวเบนของแสงผ่านหน้ากล้องที่เป็นวงกลม ทำให้เราต้องการกล้องโทรทรรศน์ที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้เห็นรายละเอียดต่าง ๆ ของวัตถุฟ้าดีขึ้น แต่แน่นอนกล้องที่มีขนาดใหญ่ก็ย่อมมีราคาแพงและดูแลรักษายากตามไปด้วย



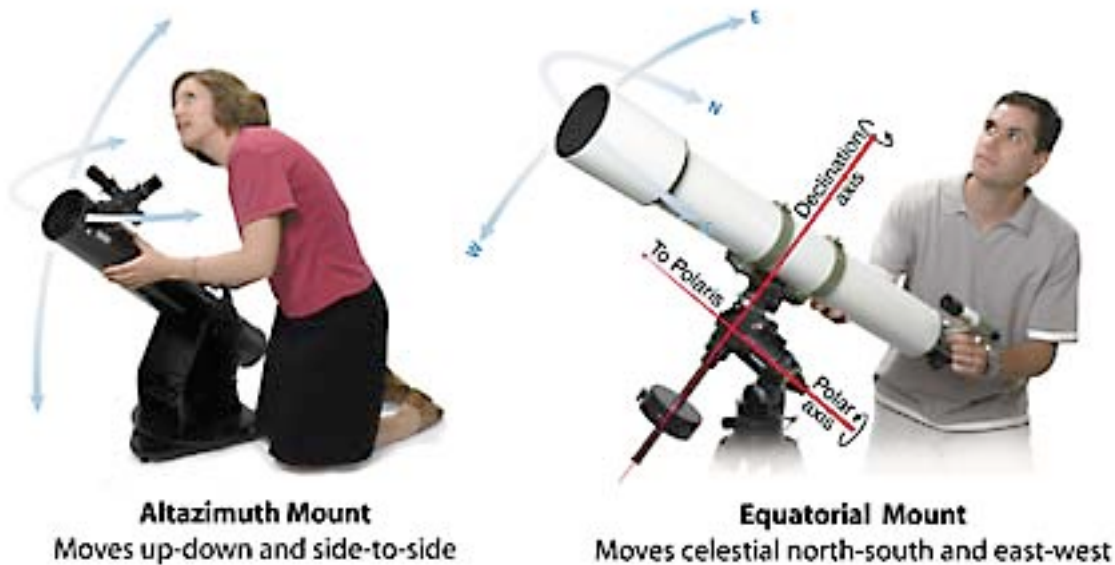
ชนิดของกล้องโทรทรรศน์ (ภาพซ้ายจาก <http://langwoodsphotography.com/eshop/images/images/howtelediag.gif> ภาพขวาจาก <http://media.skyandtelescope.com/images/telescope+types+m.jpg>)

เรื่องราวการคำนวณต่าง ๆ เกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์นั้น มีมากมาย แต่ที่หลัก ๆ ตามสมบัติของกล้องโทรทรรศน์ทั้งสามชนิดนั้น ก็ ขอรวบรัดเอาไว้คุยกันในห้องเรียนดีกว่า เพราะถ้ามีในเอกสารแล้ว เราจะได้ไม่ได้คุยกันนะ หุ หุ เหมะเรื่องการคำนวณเนี่ยนะ ไม่เห็นแววตาก็ไม่กล้าบอกกันหรอก เดี่ยวเปลอ ๆ กำลังชอบ ๆ ดูดาวอยู่ดี ๆ เจอสมการบ้างอ เข้าไป จิตตกกันไปหมดเลยทีเดียว

สิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของกล้องโทรทรรศน์ก็คือ ขาดัง อ่าฮะ ก็แหงละ ใครจะไปแบกกล้องขนาดนั้นดูดาวกันละครับ เหนื่อยหนะไม่เท่าไร แต่ที่มันสั้นไปมานี้สิ อาจทำให้ถึงกับอาเจียนกันเลยทีเดียว สิ่งสำคัญสำหรับขาดังกล้องโทรทรรศน์นั้นก็คือ สามารถรองรับน้ำหนักของกล้องได้ และเคลื่อนติดตามการเคลื่อนที่ปรากฏของดาวได้ อะจ๊ะ

ประการหลังนี้หละครึบ ที่ชวนให้ผู้ที่ศึกษาดาราศาสตร์หน้าใหม่มีกันไปเป็นแถบ ๆ เพราะนอกจากจะเอาดาวเข้ากล้องได้ยากแล้ว ยังจะต้องคอยติดตามมันไปตลอดการสังเกตการณ์ด้วย

การเคลื่อนที่ปรากฏของดาวนั้นก็เกิดขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้ท้องฟ้าปรากฏเปลี่ยนแปลงหมุนไปต่อผู้สังเกต หรือที่เราเรียกกันว่า การเคลื่อนที่รายวัน (diurnal motion) ดังนั้น ระบบยึดกล้องโทรทรรศน์ติดกับขาตั้งกล้องหรือ mount นั้นจะต้องหมุนได้ (อย่างราบรื่น) ซึ่งโดยทั่วไปการหมุนของตัวยึดกล้องโทรทรรศน์นั้นจะมีอยู่สองระบบคือระบบเส้นขอบฟ้า (altazimuth mount) และแบบศูนย์สูตรฟ้า (equatorial mount) ซึ่งการเคลื่อนที่ของกล้องจะแตกต่างกันดังที่ซาราและจอร์จได้แสดงในรูปข้างล่าง ดังนั้น การจำสายหรือวงกล้องไปมานั้นจะต้องทราบระบบของการยึดกล้องเสียก่อน



ภาพระบบยึดกล้องแบบ Altazimuth และแบบ Equatorial (ภาพจาก http://media.skyandtelescope.com/images/mount_movement_m.jpg)

การเริ่มต้นสังเกตการณ์โดยใช้กล้องโทรทรรศน์นั้น เราจะเริ่มโดยใช้การมองในมุมกว้างเสียก่อนนั่นคือต้องใช้เลนส์ตาที่มีค่าความยาวโฟกัสยาว ๆ ต่อเมื่อสามารถนำวัตถุที่สนใจเข้ากล้องได้แล้วจึงค่อยเปลี่ยนเลนส์ตาไปใช้อันที่มีความยาวโฟกัสสั้นลงเพื่อเป็นการเพิ่มกำลังขยาย อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนการตั้งกล้อง การนำวัตถุเข้ากล้อง การติดตามวัตถุท้องฟ้า นั้น เป็น “ทักษะ” ซึ่งจะต้องฝึกด้วยการลงมือปฏิบัติ เอกสารแนะนำชุดนี้ จึงจะไม่กล่าวถึงการตั้งกล้อง แต่หากนักศึกษาได้มีโอกาสฝึกตั้งกล้อง ก็ย่อมจะเขียนวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ออกมาได้จากประสบการณ์ของตัวนักศึกษาเอง

การศึกษาดาราศาสตร์นั้น เป็นการรวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ เข้ามาบรรจบกัน เพราะทุกศาสตร์สาขาล้วนก็มีจุดเริ่มมาจากความฉงนของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งที่ปรากฏเบื้องหน้า การพยายามเข้าใจสิ่งต่าง ๆ นั้น เกิดเป็นศาสตร์มากมาย และดาราศาสตร์จะทำให้เราได้เห็นและเข้าใจถึง ที่มา การดำเนินไป และจุดจบ ของอะไรต่อมิอะไร ในสิ่งที่เราเรียกมันว่า เอกภพ ดังมีปราชญ์ท่านหนึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่า

“ในจักรวาลนี้ไม่มีเรื่องลึกลับ มีแต่เรื่องที่...ลึกลับซึ้ง เท่านั้น”