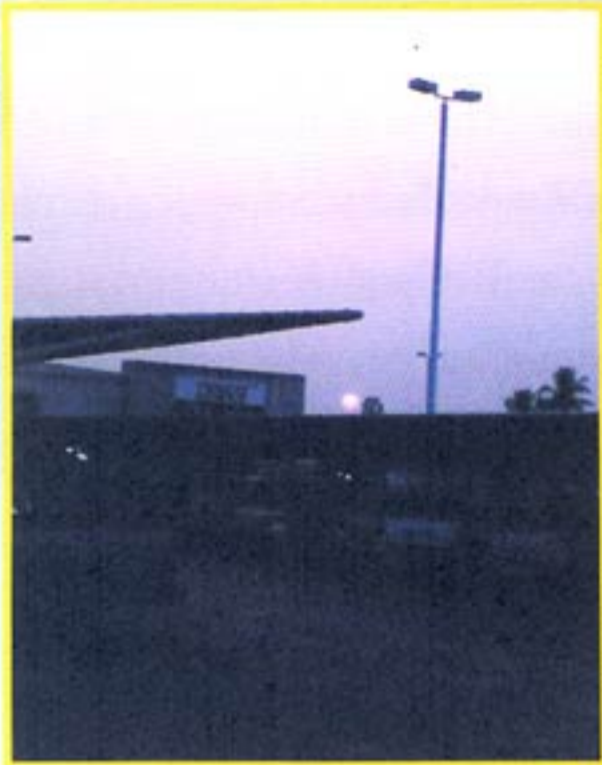


# คุยเฟื่องเรื่อง ทิศเหนือ



★ ภาพอาทิตย์ตกวันอิควิน็อกซ์ ถ่ายจากกล้องติดมือถือ

**วัน** ที่ 21 มีนาคมที่ผ่านมาเป็นวันอิควิน็อกซ์ ตรงกับวันพุธ นึกกับลูกว่าจะตื่นมาชมดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกกัน แต่ตื่นสายไปหน่อยไม่มีเวลามองหามุมดูอาทิตย์ขึ้น ติดแต่หลังคาหมู่บ้านและต้นไม้เต็มไปหมด จนกระทั่งตอนเย็นแวะไปรับลูกที่โรงเรียนดนตรี เดินกลับมาที่ลานจอดรถกว้างขวางก็เห็นดวงอาทิตย์สีแดงกลมโตอยู่ตรงหน้ากำลังจะลับเหลี่ยมฟ้าทางทิศตะวันตกพอดี เลยคว้ามือถือมาถ่ายรูปเอาไว้ทันทีไม่ได้หวังว่าจะติดหรือเห็นดวงอาทิตย์เพราะกล้องที่ติดกับมือถือมีความละเอียดไม่มาก แต่พอมาดูเชื่อมดูในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านปรากฏว่าเห็นดวงอาทิตย์กลมโตพอใช้ได้ ดีกว่าไม่ได้ภาพมาเลย

ก่อนอาทิตย์ตกกลับขอบตึกได้บอกให้ลูกจำตำแหน่งที่เรายืนถ่ายรูปดวงอาทิตย์ตกในวันอิควิน็อกซ์ไว้ แล้วทุกครั้งที่พ่อมารับลูกตอนเย็นเราจะดูดวงอาทิตย์ตกว่าเปลี่ยนตำแหน่งไปหรือไม่ รับรองว่าจะต้องได้เห็นการตกของดวงอาทิตย์ค่อยๆ สายไปทางเหนือในแต่ละเดือนจนสุด แล้วก็วกกลับมาที่จุดเดิมก่อนจะสายไปทางใต้จนสุด แล้วก็วกกลับมาจุดเดิมอีกครั้ง แต่การทดลองนี้ต้องใช้เวลาน้อยนะลูก ไม่นานหรอก แค่ปีเดียวเอง



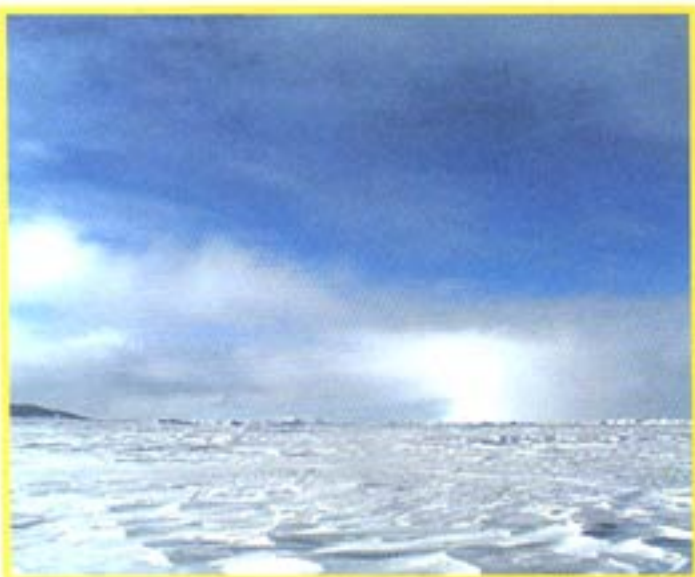
★ ขั้วเหนือทางภูมิศาสตร์อยู่ในมหาสมุทรอาร์คติก

## ★ เมืองทิศก็ดูดาวไม่ออก

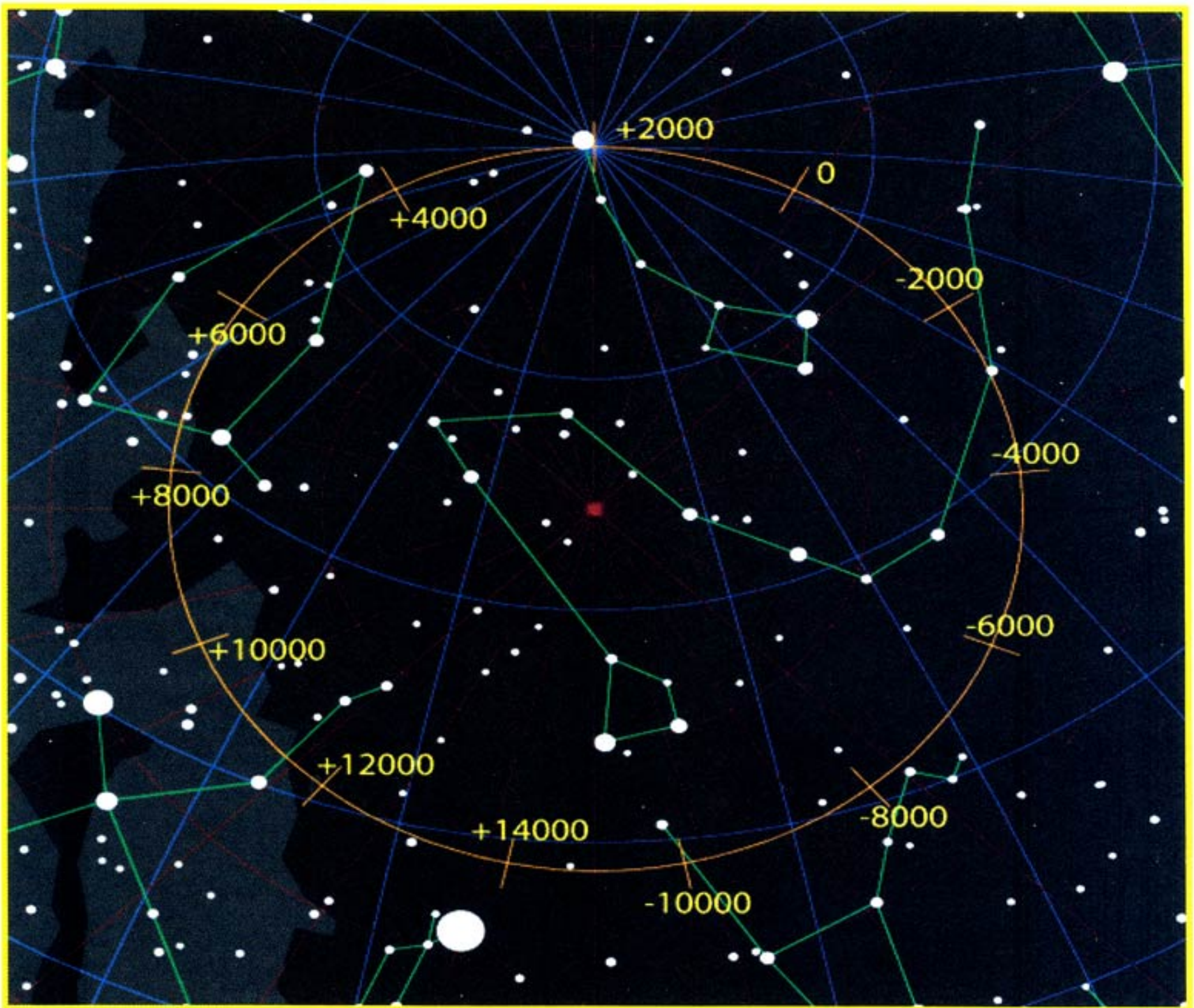
เรื่องทิศทางการดูดาวถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญ หากไม่แม่นยำเรื่องทิศจะทำให้ดูดาวแล้วงง เข้าทำนองเข้าป่าก็หลงทาง ดูดาวก็หลงทิศ ทุกครั้งที่อธิบายเรื่องทิศทั้งสี่ ทั้งเด็กทั้งผู้ใหญ่ไม่มีใครไม่รู้จัก ทิศเหนือทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก รู้ว่าทิศเหนือต้องอยู่ตรงกันข้ามกับทิศใต้ และก็รู้ว่าทิศตะวันออกต้องอยู่ตรงข้ามกับทิศตะวันตกเสมอ แต่กลับไม่แน่ใจเมื่อพาไปยืนโดดเดี่ยวกลางสนามและให้บอกทิศ เพราะไม่มีจุดอ้างอิง ไม่รู้ว่าจะเริ่มจากทิศไหนอย่างไรดี

คนสมัยก่อนใช้ดวงอาทิตย์เป็นจุดอ้างอิง เมื่อยืนหันหน้าชมอรุณรุ่งยามเช้า เบื้องซ้ายของเขาจะเป็นทิศเหนือ คำว่า North หากใครลองค้นไปดูรากศัพท์ก็จะรู้ว่าหมายถึง **ทางซ้าย** คนสมัยนี้บอกว่าไม่ต้องดูดวงอาทิตย์ให้ร้อนระคายผิว ขอเข็มทิศอันเดียวก็รู้แล้วว่าทิศเหนืออยู่ที่ไหน เมื่อรู้แล้วหันหน้าไปทางทิศเหนือ กางแขนออกให้สุด ปลายแขนขวาจะชี้ไปทางทิศตะวันออก แขนซ้ายก็เป็นทิศตะวันตก ด้านหลังก็เป็นทิศใต้ ทำแบบนี้พวกเราคุ้นเคยกันดีตั้งแต่เด็ก ๆ

ความจริงก็ถูกทั้งคู่ เพียงแต่ในยุคก่อนผู้คนศรัทธาในธรรมชาติ แต่ในยุคนี้เราศรัทธาในเทคโนโลยี และกาลเวลาก็พิสูจน์แล้วว่าธรรมชาติเดิมแท้ย่อมเหนือกว่าอื่นใด เข็มทิศที่ชี้ทิศเหนือในวันนี้กับเข็มทิศที่ชี้ทิศเหนือเมื่อสิบปีก่อนไม่ได้ชี้ทิศเหนือเดียวกัน เราทราบกันดีกว่าทิศเหนือทางแม่เหล็กโลกไม่ใช่ทิศเหนือจริงของโลก และที่สำคัญสนามแม่เหล็กโลกไม่ได้อยู่นิ่ง สามารถเปลี่ยนขั้วไปมาได้ ไม่เพียงแค่ขั้วเปลี่ยนตำแหน่งทิศเล็กน้อยแค่นั้น เพราะจากหลักฐานทางโบราณคดีดาราศาสตร์ที่ปรากฏร่องรอยอยู่ในชั้นหินยืนยันว่าขั้วแม่เหล็กโลกเคยมีการสลับขั้วเหนือได้มาแล้วในอดีต และกำลังจะสลับขั้วกันอีกได้ในอนาคต แม้จะกินเวลายาวนานก็ตามที



★ นี่คือภาพถ่ายบริเวณทะเลน้ำแข็งที่เป็นขั้วโลกเหนือทางภูมิศาสตร์จริงๆ



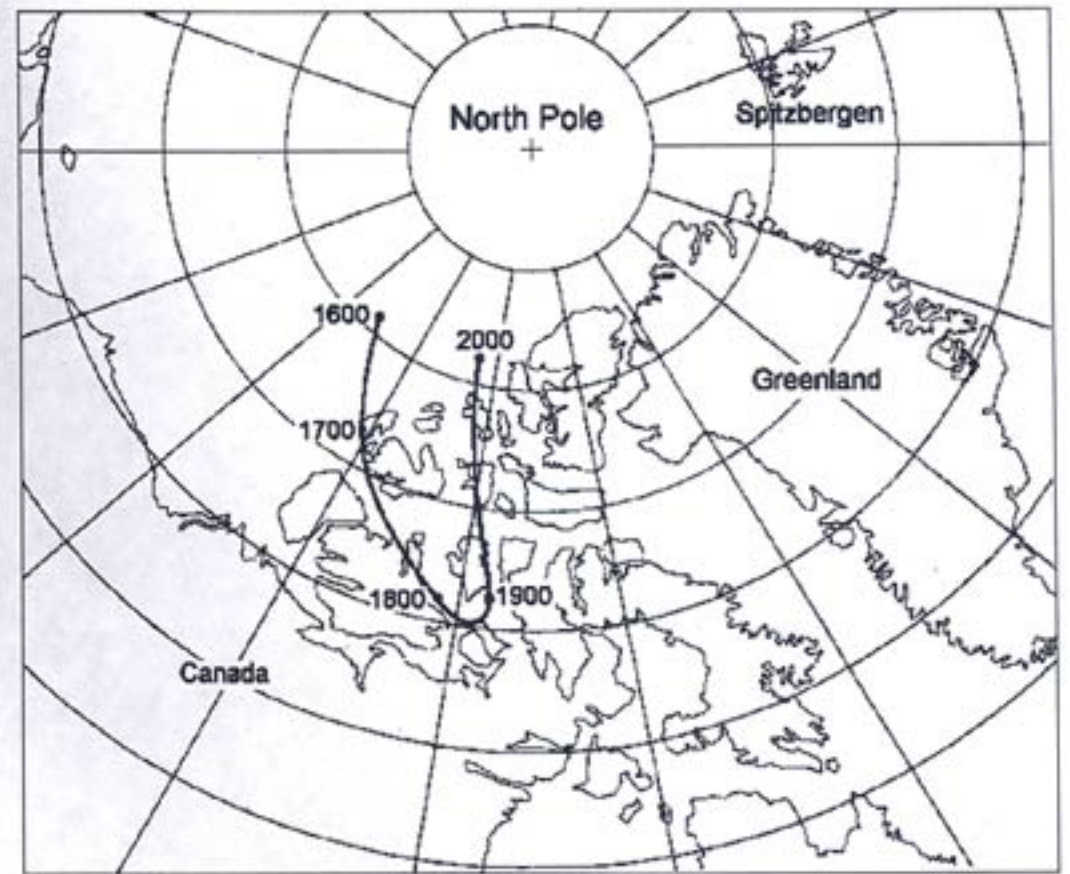
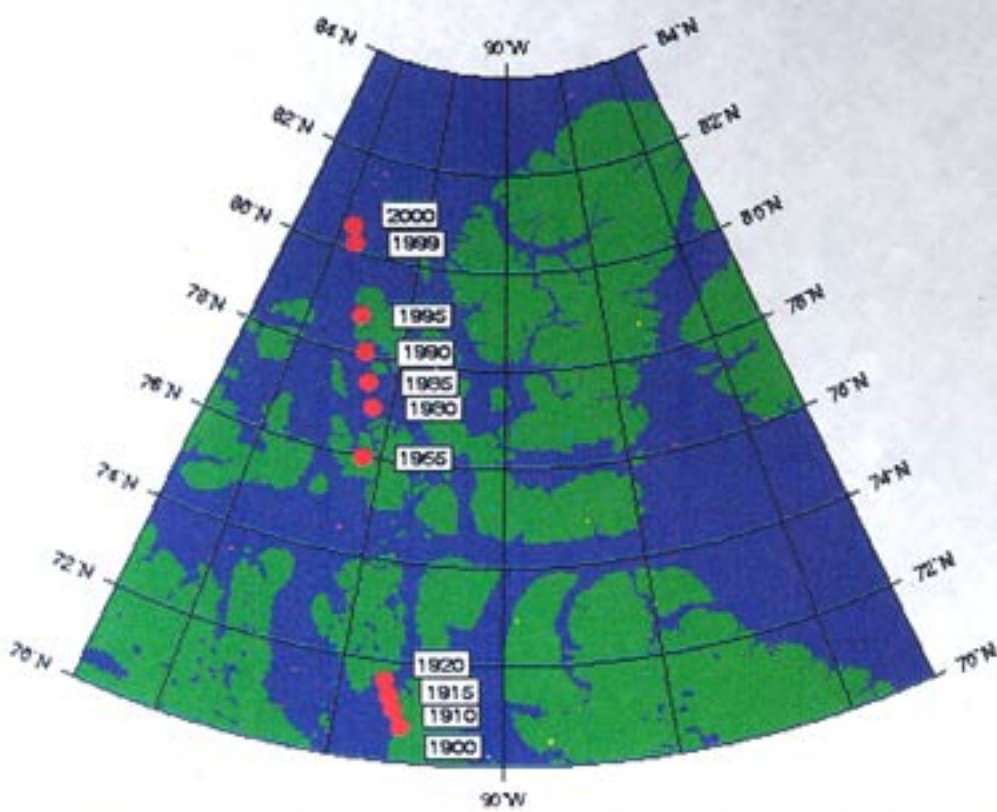
★ ภาพแสดงการส่ายของแกนโลก ใช้เวลาประมาณ 26,000 ปี จึงส่ายครบรอบ ทำให้ขั้วฟ้าเหนือเปลี่ยนไปตามช่วงเวลา จากรูปวงสีแดงแสดงรอบการส่าย เลข 0 หมายถึง ค.ศ. 0 ตัวเลขบวกคือปีหลัง ค.ศ. ตัวเลขลบคือปีก่อน ค.ศ. ห่างกันช่องละ 2,000 ปี ปัจจุบันเป็น ค.ศ. 2007 ขั้วฟ้าเหนืออยู่ใกล้ดาวโพลาริสที่เป็นส่วนหนึ่งของดาวหมีเล็ก (ไม่ใช่จระเข้) ก่อนหน้านี้อคือ 3,000 ปีก่อนคริสตกาล ขั้วฟ้าเหนือชี้ที่ดาวทูบาน เป็นดาวไม่สว่างนักในกลุ่มดาวมังกร และในปี ค.ศ. 14000 ขั้วฟ้าเหนือจะเข้าใกล้ดาวสว่างมากๆ คือดาววิก้าในกลุ่มดาวพิณ

## ★ ทิศเหนือจริง ทิศเหนือเข็มนาฬิกา และทิศเหนือแม่เหล็กโลกต่างกันอย่างไร

ทิศเหนือจริงหรือทิศเหนือทางภูมิศาสตร์คือเส้นสมมติที่ลากผ่านผู้สังเกตหรือตัวเรา (ไม่ว่าจะอยู่ที่จุดใดๆ บนโลก) ไปตามเส้นโค้งของผิวโลกไปตัดที่จุดขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ทางภูมิศาสตร์ ขั้วของโลกก็คือจุดปลายสองด้านของแกนหมุนของโลก หากลากเส้นสมมติไปในท้องฟ้าจะตรงกับตำแหน่งดาวเหนือในปัจจุบันที่เรียกว่า **โพลาริส (Polaris)** แต่ในอดีตแกนโลกไม่ได้ชี้เล็งที่ดาวดวงนี้ เนื่องจากแกนโลกหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วสูงและมีการควงส่ายคล้ายลูกข่างส่ายหาจุดสมดุล

ขณะที่ทิศเหนือเข็มนาฬิกาอาศัยสนามแม่เหล็กโลกที่มีเส้นแรงแม่เหล็กทำให้แท่งแม่เหล็กที่วางอยู่อย่างอิสระหันด้านเหนือ (N) ชี้ไปในทางเดียวกับทิศเหนือจริง (ทิศเหนือทางภูมิศาสตร์) แต่ไม่ซ้อนทับกันพอดี ตามหลักการแม่เหล็กขั้วต่างกันจะดูดกัน ขั้วเหมือนกันจะผลักรัน ดังนั้นทิศเหนือของเข็มทิศจะดูดกับขั้วใต้แม่เหล็กโลกนั่นเอง หมายความว่าสนามแม่เหล็กโลกที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ที่แกนโลกจะแผ่ขั้วแม่เหล็กใต้มาอยู่ทางทิศเหนือจริง และแผ่ขั้วแม่เหล็กเหนือมาอยู่ทางทิศใต้จริง สลับกับที่เราเคยเข้าใจกันมาก่อน จึงอาจงงนิดหน่อย แต่โดยสรุปคือ ทิศเหนือจริงกับทิศเหนือเข็มทิศอยู่ในทางเดียวกัน แต่ขั้วใต้แม่เหล็กโลกที่จริงอยู่ทางทิศเหนือไม่ใช่ทิศใต้อย่างที่เคยเข้าใจมาก่อน

### Predicted Magnetic North Pole

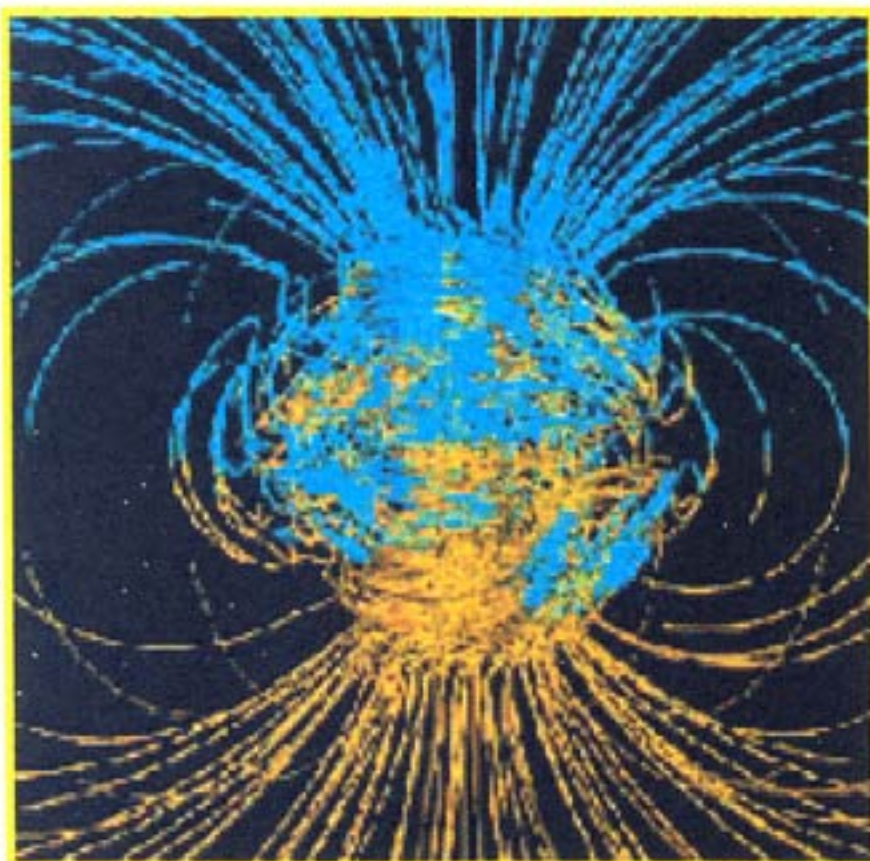


★ ทิศเหนือเข็มทิศในรอบศตวรรษค่อยๆ ขยับสูงขึ้น และเบนไปทางตะวันตก

★ ขั้วทางแม่เหล็กสามารถเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งได้ทุกปี โดยเฉลี่ยจะเปลี่ยนจุดปีละ 15 ก.ม. จากภาพจะเห็นการเปลี่ยนจุดทิศเหนือเข็มทิศ จากปี ค.ศ. 1600 ไปจนถึงปี ค.ศ. 2000

## เมื่อสนามแม่เหล็กโลกกลับขั้วได้

หลายคนคงไม่เชื่อว่าในอดีตสนามแม่เหล็กโลกมีการสลับขั้วเหนือขั้วใต้ไปมาหลายครั้งในรอบหลายแสนปีที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาการเรียงตัวของโมเลกุลหินลาวาเมื่อเย็นตัวลงตามช่วงเวลาต่างๆ ในธรณีกาล เมื่อนำตัวอย่างหินลาวาในแต่ละยุคมาทดสอบความเป็นแม่เหล็กพบว่ามีการตอบสนองต่อเข็มทิศต่างกัน บางชิ้นเข็มทิศชี้ไปทางเหนือ บางชิ้นชี้ไปทางใต้ ผลการวิจัยเชื่อว่าสนามแม่เหล็กโลกมีผลต่อการจัดระเบียบโมเลกุลของหินลาวาขณะเย็นตัวลง จึงอนุมานได้ว่าสนามแม่เหล็กโลกน่าจะเคยกลับขั้วมาก่อน และจากช่วงเวลาจะกลับทุกๆ 100,000 ถึง 200,000 ปี กลับได้อย่างไร และจะเกิดผลกระทบอย่างไรกับโลก และถ้าเกิดมากลับเอาตอนนี้สิ่งมีชีวิตจะเป็นอย่างไร?



คำอธิบายเรื่องนี้ยังเป็นความลึกลับอยู่ไม่น้อย แม้ปัจจุบันเราจะเข้าใจแล้วว่าสนามแม่เหล็กโลกเกิดได้เพราะการหมุนของชั้นนิวเคลียสหลอมเหลวรอบแก่นโลก มีลักษณะคล้ายไดนาโมเกิดกระแสอิเล็กตรอนเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กโลกนั่นเอง แต่สาเหตุที่ทำให้ไม่ต้องกลับขั้วยังเป็นเรื่องลึกลับอยู่ แต่จากแบบจำลองโดยคอมพิวเตอร์แสดงให้เห็นว่ามีโอกาสเกิดได้ในรอบแสนปี และใช้เวลาการกลับขั้วประมาณ 2,000 ปีจึงจะเข้าสู่ภาวะสองขั้วปกติ เพียงแต่ในช่วงเวลาสองพันปีระหว่างการกลับขั้วหรือที่เรียกว่าระยะเปลี่ยนผ่าน โลกอาจมีขั้วเหนือทั้งสองขั้วก็ได้ มีเพียงขั้วเดียวก็ได้ หรือแม้แต่มีขั้วได้ทั้งสามขั้วเลยก็เป็นได้ หรือแม้แต่ภาวะไม่มีขั้วก็อาจเกิดขึ้นได้ ถามว่าหากเราเข้าไปอยู่ในช่วงเวลาดังกล่าวจะเกิดอะไรขึ้น? คำตอบคือไม่รู้ แต่ที่แน่ๆ คือปัจจุบันเป็นระยะเวลาที่สนามแม่เหล็กโลกเข้าสู่สมดุลสองขั้ว มีขั้วแม่เหล็กเหนือมีขั้วแม่เหล็กใต้ ทิศเหนือจริงทางภูมิศาสตร์ใกล้เคียงกับทิศเหนือของเข็มทิศ เป็นช่วงเวลาที่ยังสงบเย็นที่สุดช่วงหนึ่งของโลกใบนี้...

★ ภาพจำลองแสดงการกลับขั้วของสนามแม่เหล็กโลก

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(	ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(	แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(	คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 <b>การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต</b> 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

