ห้าสิบปีของการส่งดาวเทียม

สิปาง ดิเรกคุณากร
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

เมื่อเดือนตุลาคมปี 1957 หรือเมื่อ 50 ปีที่แล้วสหภาพโซเวียตได้ส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรเป็นครั้งแรก ดาวเทียมมีชื่อว่า สปุทนิท Sputnik 1 ดาวเทียมถูกปล่อยจากสถานีปล่อยจรวดไบโคนู (Baikonur) ที่อยู่ห่างออกไปราว 370 กิโลเมตรจากตัวเมืองในเขตคาซัคสถาน (Kazakhstan) ซึ่งเคยเป็นส่วนหนึ่งของสหภาพโซเวียต คำว่าสปุทนิท (sputnik) ในภาษารัสเซียหมายถึงเพื่อนร่วมกลุ่มหรือสหาย (companion) ความสำเร็จในช่วงเวลานั้นเสมือนเป็นการแสดงความก้าวหน้าที่เหนือกว่าทางเทคโนโลยีของโลกคอมมิวนิสต์ และช่วงเวลานั้นเป็นช่วงสงครามเย็นระหว่างสหภาพโซเวียตและสหรัฐอเมริกามีการสะสมหัวรบและขีปนาวุธข้ามทวีปเป็นจำนวนมากในครั้งนั้นสหรัฐอเมริกาถึงกับต้องเป็นกังวลในเรื่องความสำเร็จในการส่งดาวเทียมของสหภาพโซเวียต เพราะกลัวว่าจะมีการบรรจุหัวรบใส่ในดาวเทียมแล้วส่งขึ้นสู่วงโคจรแล้วมาถล่มอเมริกา หนังสือพิมพ์ในสหรัฐมีการตีพิมพ์เรื่องการปล่อยดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรสำเร็จของสหภาพโซเวียตกันเป็นข่าวใหญ่

"All the News That's Fit to Print"

The New York Times.

LATE CITY EDITION

SOVIET FIRES EARTH SATELLITE INTO SPACE; IT IS CIRCLING THE GLOBE AT 18,000 M. P. H.; SPHERE TRACKED IN 4 CROSSINGS OVER U. S.

HOFFA IS ELECTED TEAMSTERS HEAD; WARNS OF BATTLE

COURSE RECORDED

Navy Picks Up Radio Signals—4 Report Sighting Device

560 MILES HIGH

Visible With Simple Binoculars, Moscow Statement Says

Device Is 8 Times Heavier Than One Planned by U.S.

FALUBUS COMPARES HIS STAND TO LEE'S

ARGENTINA TAKES EMERGENCY STEPS

SATELLITE SIGNAL BROADCAST HERE

ในเดือนต่อมาก็มีการปล่อยดาวเทียม Sputnik 2 โดยมีการส่งสุนัขที่ชื่อไลก้าขึ้นไปพร้อมกับดาวเทียมด้วย สหรัฐเองก็มีความพยายามส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศแต่ไม่ประสบความสำเร็จเพราะจรวดแวนการ์ดที่ทำหน้าส่งดาวเทียมเกิดระเบิดขณะกำลังปล่อยขึ้นจากฐานปล่อยจรวดจนกระทั่งในเดือนมกราคมปี 1958 สหรัฐจึงสามารถส่งดาวเทียมเอ็กซ์พอเรอร์ 1 (Explorer 1) ด้วยจรวดจูปิเตอร์-ซี (Jupiter-C) การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรได้ก่อนของสหภาพโซเวียตเป็นเสมือนการเริ่มการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยีอวกาศกับสหรัฐ ดาวเทียมสปุทนิทที่ส่งขึ้นไปครั้งนั้นมีขนาดไม่ใหญ่มากขนาดราวสองเท่าของลูกบาสเกตบอลที่ทำด้วยอลูมิเนียมอัลลอย น้ำหนัก 184 ปอนด์ หรือ 83.6 กิโลกรัมและมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 58 เซนติเมตรออกแบบโดย เซอเก โคโรเรฟ (Sergei P. Korolëv) ผู้ที่ออกแบบขีปนาวุธข้ามทวีปให้กับสหภาพโซเวียต ดาวเทียมสปุทนิทที่ส่งขึ้นไปในครั้งนั้นทำหน้าที่ส่งสัญญาณที่ความถี่ 20 และ 40 MHz เป็นเสียง บีบ บีบ บีบ ที่สามารถรับฟังได้ด้วยวิทยุรอบโลก ในการโคจรจะเป็นโคจรเป็นวงรีรอบโลกโดยใช้เวลา 98 นาที เรื่องของการแข่งขันทางอวกาศระหว่างสหรัฐและสหภาพโซเวียตนั้นเริ่มจากสภาวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศได้ประกาศให้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคมปี 1957 จนถึง 31 ธันวาคม 1958 เป็นปีภูมิศาสตร์สากลหรือ International Geophysical Year (IGY) เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ทราบดีถึงเรื่องคาบของการเกิดลมสุริยะในปีนั้นจะเกิดขึ้นสูงมากจึงเป็นโอกาสที่จะได้มีการศึกษาปรากฏการณ์ที่เป็น

ผลมาจากดวงอาทิตย์ เช่น การเกิดแสงเหนือแสงใต้หรือที่เรียกว่า aurora และบรรยากาศชั้นที่มีประจุไฟฟ้าที่เรียกว่าชั้นไอโอโนสเฟีย ionosphere และสนามแม่เหล็กทางภูมิศาสตร์รวมไปถึงมหาสมุทรและการเกิดแผ่นดินไหว โดยโครงการดังกล่าวเป็นโปรแกรมที่รวมอยู่ในปีการแห่งการศึกษาทางภูมิศาสตร์นานาชาติ จากนั้นโครงการการใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษาภูมิศาสตร์ก็ได้เกิดขึ้นและมีโครงการปล่อยดาวเทียมเพื่อทำการสำรวจพื้นผิวโลกในระหว่างปีภูมิศาสตร์สากลนี้ สำหรับโครงการอวกาศของสหภาพโซเวียตเริ่มมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่หนึ่งจากงานเขียนของ คอนสแตนติน ทิสโซคอฟกี้ (Konstantin Tsiolkovsky) ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับจรวจแบบหลายตอน และเริ่มนำมาใช้ได้ในการทดลองการศึกษาการปฏิกริยาการขับดันในช่วงปี 1920 และช่วงปี 1930 ในโครงการ GIRD ซึ่งเป็นจรวจที่ขับดันด้วยเชื้อเพลิงเหลว จรวจลำแรกประสบความสำเร็จในการปล่อยเมื่อวันที่ 25 พฤษจิกายนปี1933 เป็นจรวจ Gird-90 จากนั้นก็มีการพัฒนาเรื่อยมาเป็นขีปนาวุธข้ามทวีป R-7 ที่ทดลองสำเร็จในเดือนสิงหาคมปี 1957 และโดยการออกแบบของ โคโรยอฟ (Korolyov) จรวจดังกล่าวได้นำมาใช้ในการส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศ ในโครงการสปุทนิทซึ่งเป็นโครงการสำรวจอวกาศโดยไม่มีมนุษย์ที่เริ่มโดยสหภาพโซเวียตในปี 1957 โดยได้แสดงให้เห็นศักยภาพและความเป็นไปได้ของการใช้ดาวเทียมเพื่อสำรวจชั้นบรรยากาศและเป็นส่วนหนึ่งของปีภูมิศาสตร์สากล สหรัฐได้ใช้จรวจที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการทดสอบขีปนาวุธนำมาใช้ส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรและดาวเทียมเอ็กพอเรอร์-1 (Explorer -1) เป็นดาวเทียมดวงแรกของสหรัฐที่ขึ้นไปโคจรในอวกาศเมื่อวันที่ 31 มกราคมปี 1958 ในปีต่อมาหลังจากที่สหภาพโซเวียตประสบความสำเร็จจากการส่งดาวเทียมสปุทนิทขึ้นไปก่อนหน้านั้น จากนั้นสถานการณ์ก็เริ่มเปลี่ยนแปลงหลังจากที่สหรัฐประสบความสำเร็จในการส่งดาวเทียมเอ็กซ์พอเรอร์ 1 ที่มีอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ติดตั้งโดยอุปกรณ์ถูกพัฒนาขึ้นโดยทีมจากมหาวิทยาลัยไอโอว่าโดยการนำของศาสตราจารย์แวน อัลเลน ข้อมูลที่ได้รับกลับมาจากดาวเทียมเอ็กพอเรอร์ 1 และ 3 ที่ถูกส่งขึ้นอวกาศเมื่อเดือนมีนาคม 1958 ได้แสดงให้เห็นว่ารอบโลกนั้นถูกล้อมไว้ด้วยแถบของการแผ่รังสี ซึ่งถูกเรียกว่าแถบการแผ่รังสีแวน อัลเลน (Van Allen Belt) ซึ่งตั้งตามชื่อของผู้ที่ศึกษา ข้อมูลนี้ถือว่าเป็นข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์แรกที่ได้จากการสำรวจอวกาศ โครงการเอ็กพอเรอร์ยังคงดำเนินต่อไปและประสบความสำเร็จโดยสามารถสร้างดาวเทียมที่มีขนาดเบาและได้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการสำรวจอวกาศ ความสำเร็จในการปล่อยดาวเทียมสปุทนิทขึ้นสู่วงโคจรโดยสหภาพโซเวียตในครั้งนั้นได้ก่อให้เกิดและความวิตกกังวลต่อสหรัฐในด้านการแข่งขันทางอวกาศและเทคโนโลยีและได้นำไปสู่โครงการระดับชาติของสหรัฐที่รับผิดชอบเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโครงการอวกาศที่ชื่อว่านาซ่า NASA หรือองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (National Aeronautics and Space Administration) และการตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่วิจัยขั้นสูงหรือ Advanced Research Projects Agency หรือ DARPA ในเดือนกรกฎาคมปี 1958 สภาคองเกรสได้ผ่านร่างบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอวกาศหรือ "Space Act" ที่เป็นการจัดตั้งองค์การ NASA เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 1958 และการเพิ่มค่าใช้จ่ายของรัฐบาลสหรัฐในโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการศึกษาเป็นอย่างมากอันเป็นผลมาจากความสำเร็จของโซเวียต

<u>บทบาทของดาวเทียมกับการสื่อสารในปัจจุบัน</u>

การสื่อสารผ่านดาวเทียม เป็นการสื่อสารที่ระยะไกลโดยการทวนหรือสะท้อนสัญญาณวิทยุผ่านดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบวงโคจรโลก ประวัติของการพัฒนาการสื่อสารด้วยวิธีนี้นั้นเริ่มมาจากแนวคิดที่สร้างดาวเทียมให้โคจรรอบโลกเพื่อถ่ายทอดสัญญาณ เมื่อเดือนตุลาคมปี 1945 เมื่อนักเขียนเรื่องนิยายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาเธอร์ ซี คราก (Arthur C. Clarke) ตีพิมพ์บทความลงในวารสารในชื่อหัวเรื่อง การถ่ายทอดจากนอกโลก (Extra-Terrestrial Relays)ซึ่งเป็นการเสนอแนวคิดที่เป็นการปฏิวัติ จากนั้นอีก 12 ปีต่อมาโลกก็ได้มีดาวเทียมดวงแรกที่ถูกส่งขึ้นอวกาศโดยสหภาพโซเวียตในปี 1957 ที่มีชื่อว่า สปุกนิก (sputnik) สัญญาณวิทยุที่ส่งออกมาจากดาวเทียมในครั้งนั้นถือว่าเป็นการเริ่มต้นการสื่อสารโดยดาวเทียมเป็นครั้งแรกถึงแม้นว่าสัญญาณที่ส่งออกมาครั้งนั้นจะเป็นสัญญาณอ่อน ๆ ดาวเทียมที่ทำหน้าที่สำหรับการสื่อสารนั้นจะทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณที่ไม่สามารถครอบคลุมโดยเครื่องส่งที่อยู่บนภาคพื้นดิน เวลาผ่านไปหลายปีหน้าที่และบทบาทของดาวเทียมนั้นก็เพิ่มขึ้นมากกว่าการทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณ ดาวเทียมบางประเภทสามารถใช้ศึกษาภูมิศาสตร์และธรณีวิทยาจากภาพถ่ายดาวเทียมโดยเรียกการตีความภาพถ่ายดาวเทียมว่าการประมวลผลระยะไกล (Remote processing) นอกจากนี้ก็มีดาวเทียมบางประเภทก็ทำหน้าที่ต่างออกไป ดาวเทียมที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดสัญญาณในครั้งแรกนั้นทำหน้าที่เพียงส่งข้อความระหว่างจุดต่อจุด ในขณะที่ในปัจจุบันนั้นดาวเทียมสมัยใหม่จะส่งสัญญาณจากจุดหนึ่งไปยังหลาย ๆ จุด ตั้งแต่การกระจายภาพสัญญาณโทรทัศน์ไปจนถึงการสื่อสารของหน่วยงานและรวมไปถึงการใช้งานโทรศัพท์แบบเซลลูล่าร์บางแบบและการใช้งานอินเทอร์เน็ตและการใช้งานทางทหาร ดาวเทียมที่ทำหน้าที่สื่อสารในสมัยแรกนั้นไม่มีอุปกรณ์วิทยุอยู่ในตัวแต่ถูกออกแบบมาเพื่อสะท้อนสัญญาณกลับลงมายังภาคพื้นดินเท่านั้น สัญญาณก็จะมีการกระจายออกไปในทุกทิศทางโดยสามารถรับได้โดยอุปกรณ์เครื่องรับที่อยู่รอบโลก แต่การใช้งานจริง ๆ นั้นจะต้องอาศัยการส่งสัญญาณที่มีความแรงของสัญญาณมากพอและสายอากาศที่สามารถรับสัญญาณได้จากภาคพื้นดิน ซึ่งลักษณะแบบนี้ไม่ได้ให้การสื่อสารที่เป็นแบบเวลาจริงหรือ real

time การสื่อสารที่เป็นแบบเวลาจริงนั้นจะมีอุปกรณ์ทั้งภาครับและภาคส่งอยู่บนดาวเทียมเพื่อให้สามารถส่งหรือรับได้ตามต้องการ ซึ่งรูปแบบนี้เป็นแบบพื้นฐานสำหรับดาวเทียมสื่อสารในปัจจุบัน ดาวเทียมเทลสตาร์ 1 ถูกปล่อยขึ้นสู่วงโคจรโดยบริษัท AT & T เมื่อปี 1962 ใช้ในการแพร่ภาพโทรทัศน์จากสหรัฐ ยุโรปและญี่ปุ่นและสามารถถ่ายทอดสัญญาณโทรศัพท์จำนวนมากพร้อม ๆ กันได้ ดาวเทียมถูกปล่อยขึ้นสู่วงโคจรที่เป็นแบบวงรีที่มีแนวเอียง 45 องศากับแนวเส้นศูนย์สูตร ดาวเทียมสามารถทำงานได้ในช่วงสั้น ๆ เพียง 45 นาทีในแต่ละรอบของการโคจร คือเมื่อดาวเทียมโคจรมาอยู่ในแนวที่สามารถส่งสัญญาณให้กับภาคพื้นดิน ในปัจจุบันมีดาวเทียมถูกปล่อยขึ้นวงโคจรเป็นร้อยดวงในหลาย ๆ ประเทศ ดาวเทียมจะทำหน้าที่รับสัญญาณจากภาคพื้นดินจากนั้นก็จะขยายสัญญาณและส่งต่อไปยังสถานีอื่นที่ด้วยความถี่ที่แตกต่างกัน แถบความถี่หนึ่งที่มีการใช้งานคือที่ช่วง 500 MHz ถูกแบ่งออกเป็นช่องทวนสัญญาณที่หลายแบนวิดท์ ที่ 6 GHz สำหรับการส่งสัญญาณขึ้นหรือ uplink และ 4 GHz สำหรับการส่งกลับลงมา แต่แถบที่ใช้สำหรับการส่งขึ้นที่ 14 GHzและ 11 หรือ 12 GHz สำหรับส่งกลับจะมีการใช้งานมากกับสถานีที่อยู่นิ่งและสำหรับช่วงที่มีความกว้าง 80 MHz สำหรับการส่งขึ้นและส่งกลับที่ 1.5 GHz จะมีการใช้งานกับสถานีที่มีการเคลื่อนที่ เช่นอากาศยานหรือเรือเดินทะเล โดยการทำงานทั้งการส่งและรับจะอาศัยพลังงานที่ได้รับจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งอยู่บนดาวเทียม ดาวเทียมที่ส่งขึ้นวงโคจรแล้วเมื่อสังเกตุจากบนโลกแล้วดูเสมือนว่าอยู่นิ่งนั้นจะเป็นดาวเทียมประเภท Geostationary orbit โดยจะมีการโคจรรอบโลกด้วยความเร็วที่คงที่วันละรอบเหนือเส้นศูนย์สูตรดาวเทียมประเภทนี้จะเหมาะที่ใช้กับการสื่อสารเพราะสถานีรับที่ตั้งอยู่บนโลกจะสามารถรับสัญญาณโดยตรงได้จากดาวเทียม แต่ก็มีประเภทที่เมื่อสังเกตุจากบนโลกดาวเทียมจะไม่อยู่นิ่งซึ่งถ้ามีโอกาสไปต่างจังหวัดในและในวันที่ท้องฟ้าปลอดโปร่งสามารถเห็นดาวในตอนกลางคืนได้ ลองสังเกตุดูบนท้องฟ้าก็สามารถเห็นดาวเทียมโคจรไปมาให้เห็นได้