

1. อุปกรณ์และยานพาหนะในการศึกษาอวกาศ

มนุษย์ได้พยายามที่จะศึกษา ธรรมชาติของท้องฟ้ามาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยพยายามจะสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ศึกษาอยู่เสมอมา จนกระทั่งสามารถคิดค้นอุปกรณ์และยานพาหนะสำหรับใช้ไปสำรวจอวกาศ จนกระทั่งได้อุปกรณ์และยานพาหนะที่สำคัญ คือ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม และยานอวกาศ

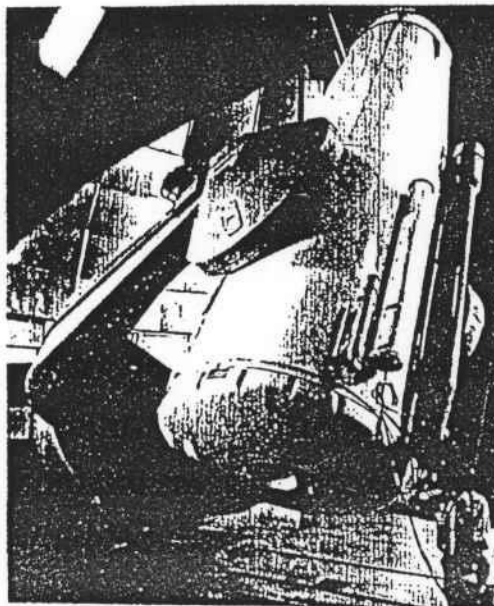
1.1 กล้องโทรทรรศน์

การศึกษาวัดดวงต่าง ๆ ที่อยู่ในระยะไกลในท้องฟ้า จำเป็นต้องใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูจึงจะมองเห็น กาลิเลโอ นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลีได้ประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์สำหรับใช้ส่องดูลักษณะของดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์และดาวพฤหัสบดี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2153 สำหรับในประเทศไทยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 แห่งราชวงศ์จักรีได้ทรงใช้กล้องโทรทรรศน์ทอดพระเนตรวัตถุในท้องฟ้า และการเกิดสุริยุปราคาที่ตำบลหว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ.2411 กล้องโทรทรรศน์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ กล้องโทรทรรศน์ชนิดแสงและกล้องโทรทรรศน์วิทยุ

1) กล้องโทรทรรศน์ชนิดแสง แบ่งเป็น 2 ชนิดคือกล้อง

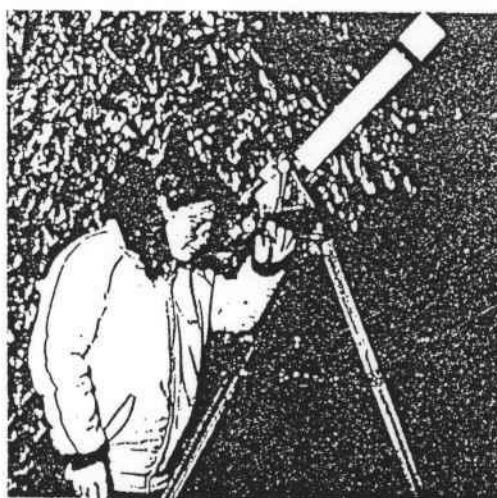
โทรทรรศน์ชนิดหักเหแสงและกล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสง

(1) กล้องโทรทรรศน์ชนิดหักเหแสง กล้องชนิดนี้มีส่วนประกอบที่สำคัญคือเลนส์นูนอย่างน้อย 2 อัน ที่มีความยาวโฟกัสต่างกันโดยเลนส์นูนที่อยู่ใกล้วัตถุจะมีความยาวโฟกัสมาก ทำหน้าที่รวมแสงเกิดภาพจริงหัวกลับ เลนส์นูนอีกอันอยู่ใกล้ตาสำหรับมองวัตถุมีความยาวโฟกัสน้อย ทำหน้าที่ขยายภาพจริงหัวกลับให้มีขนาดใหญ่ขึ้นถ้าต้องการมองเห็นภาพหัวตั้ง เหมือนของจริง กล้องชนิดนี้จะต้องเพิ่มเลนส์นูนเข้าไปอีกอันหนึ่งทำหน้าที่กลับภาพซึ่งอยู่ระหว่างเลนส์ใกล้วัตถุกับเลนส์ตา



กล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ที่ใช้ศึกษาด้านอวกาศ

(2) กล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสง กล้องชนิดนี้ประกอบด้วย กระจกเว้า 1' อันทำหน้าที่รับแสงจากวัตถุทำให้เกิดภาพหน้ากระจกเว้าและมีกระจก ระนาบ 1 อันทำหน้าที่ขยายภาพเข้าสู่ย่นตาของเรา

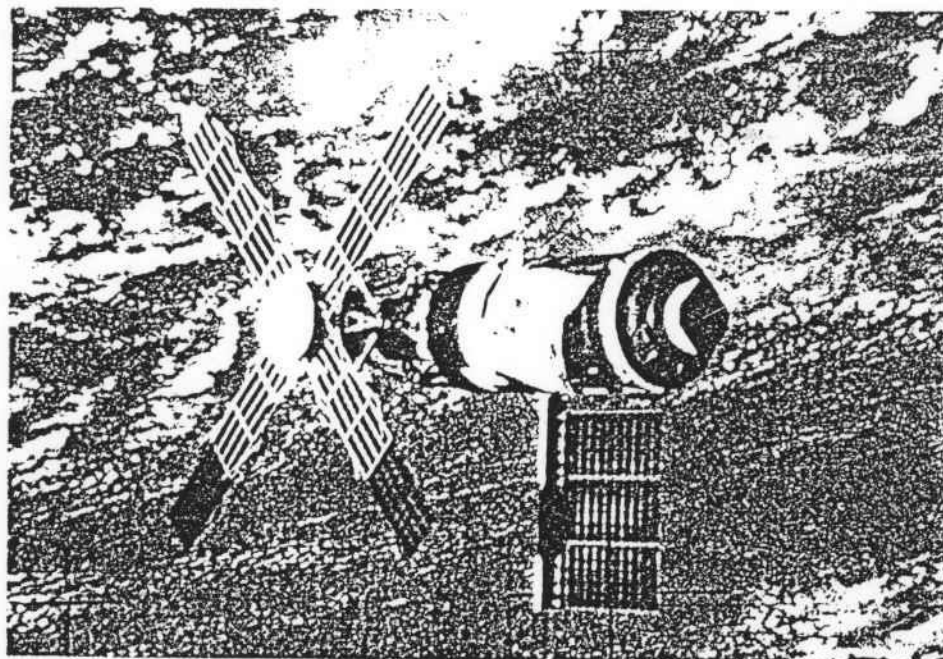


กล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กใช้ดูดาวบนท้องฟ้า

2) กล้องโทรทรรศน์วิทยุ เป็นกล้องที่รับสัญญาณวิทยุเป็นคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้าจากดวงดาวหรือวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่ไกลมาก ๆ ส่วนประกอบที่สำคัญคือ ส่วนรับ สัญญาณ ส่วนขยายสัญญาณและส่วนแสดงผล ส่วนรับสัญญาณส่วนมากลักษณะเป็น จานก้นลึกเหมือนกระจกเว้ามีตัวรับสัญญาณที่จุดโฟกัสของจาน แล้วส่งต่อไปขยาย สัญญาณที่ส่วนขยาย ต่อจากนั้นส่งสัญญาณต่อไปที่ส่วนแสดงผลหรือบันทึกสัญญาณ ออกมาเป็นระหัสกราฟ

1.2 ดาวเทียม

ดาวเทียมคือ สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อให้โคจรรอบโลกเรียนแบบดาวบริวารของดาวฤกษ์ ในดาวเทียมจะมีอุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอวกาศแล้วถ่ายทอดข้อมูลนั้นมายังโลก หรือใช้เป็นอุปกรณ์โทรคมนาคมเพื่อถ่ายทอดคลื่นวิทยุ โทรทัศน์ มายังโลก ปัจจุบันมีดาวเทียมโคจรรอบโลกประมาณ 6,532 ดวง มีทั้งดาวเทียมที่ยังปฏิบัติงานอยู่และดาวเทียมที่หมดอายุในการใช้งานไปแล้ว ปัจจุบันมีดาวเทียมที่ยังปฏิบัติงานอยู่ในท้องฟ้าประมาณ 1,600 ดวง ดาวเทียมแต่ละดวงมีรูปร่างขนาดและการทำงานแตกต่างกันแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการใช้งานมีตั้งแต่รูปร่างทรงกลมขนาดเล็ก ๆ น้ำหนักเพียงไม่กี่กิโลกรัม ไปจนถึงมีรูปร่างคล้ายสถานีอวกาศ มีน้ำหนักหลายพันกิโลกรัม

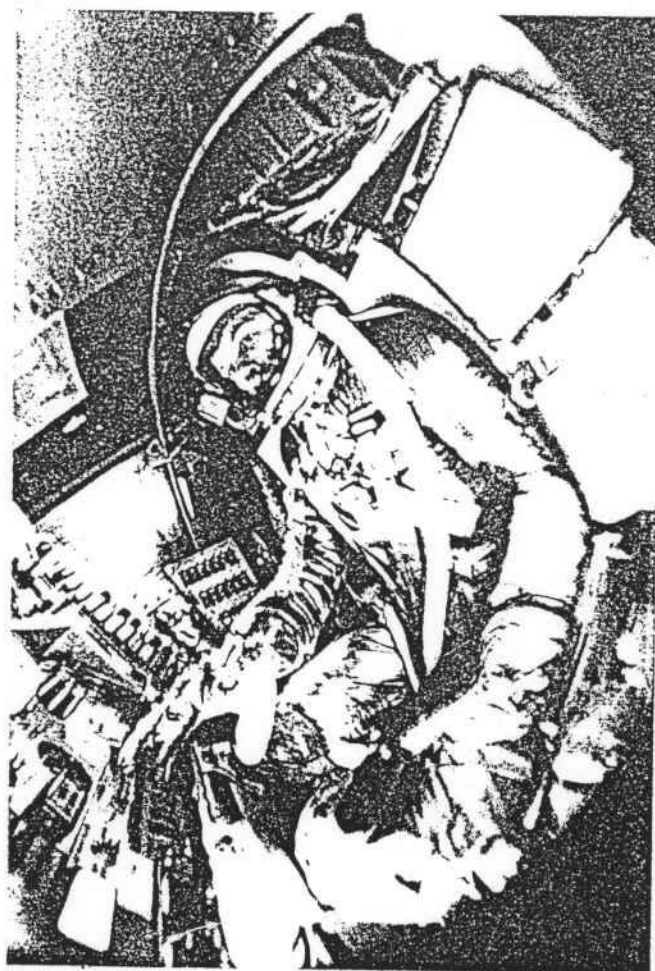


ดาวเทียมที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ในขณะโคจรรอบโลก

1.3 ยานอวกาศ

ยานอวกาศ หมายถึงอุปกรณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นแล้วส่งออกไปนอกโลกเพื่อสำรวจอวกาศ เช่น สำรวจดวงจันทร์ ดาวเคราะห์อื่นๆ เป็นต้น แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1) ยานอวกาศที่มีมนุษย์ควบคุม พร้อมเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการสำรวจ เช่น ยานอวกาศอพอลโล ยานอวกาศเมอร์คิวรี ยานอวกาศโซยุส

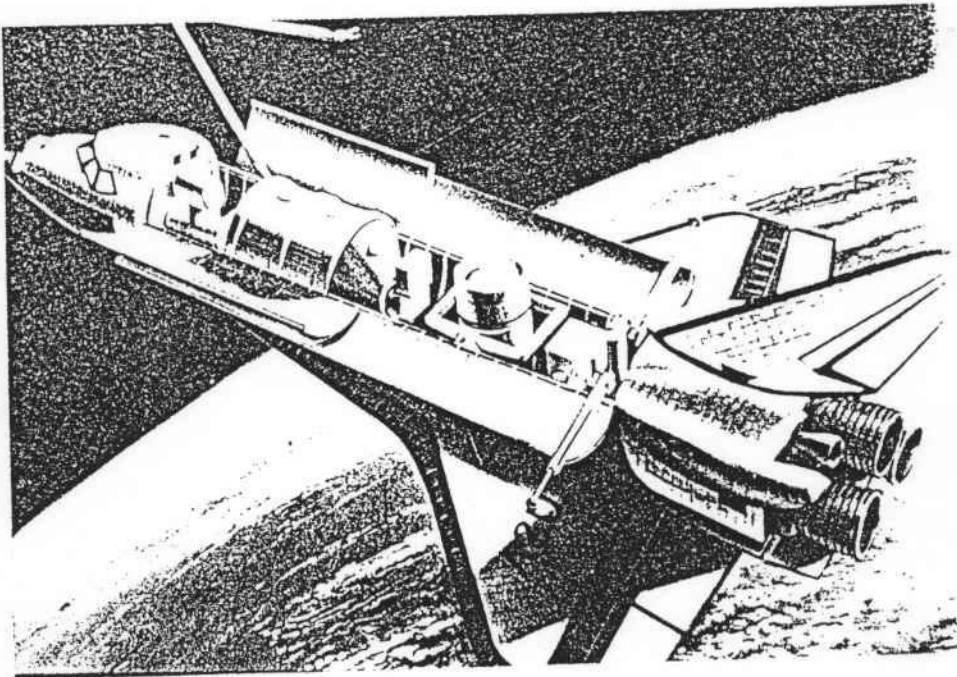


ภาพนักบินอวกาศ ภายในห้องบังคับการบิน ในยานอวกาศ

2. การส่งดาวเทียมและยานอวกาศ

2.1 การส่งด้วยจรวด การส่งดาวเทียมและยานอวกาศ ตลอดจนการควบคุมการบินของยานอวกาศอาศัยแรงขับเคลื่อนของจรวดเป็นหลัก โดยการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลว เช่น ไฮโดรเจนเหลวกับสารที่ให้ออกซิเจน ความเร็วที่ได้จากการเคลื่อนที่ของจรวดจะกำหนดว่าสามารถส่งดาวเทียมหรือยานอวกาศเข้าสู่วงโคจรรอบโลกที่ระยะใด หรือเป็นการส่งยานอวกาศให้หลุดพ้นจากแรงดึงดูดของโลก

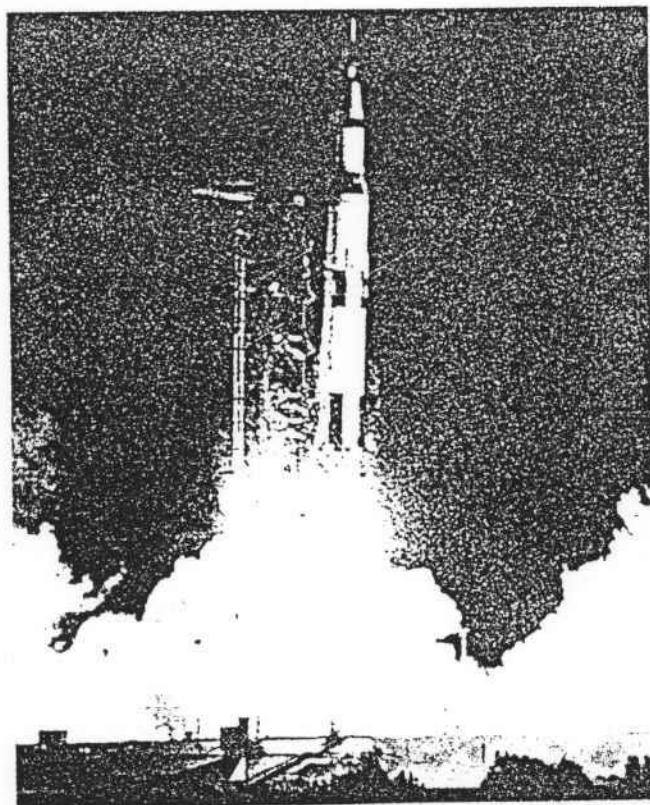
การที่จรวดจะขึ้นไปได้สูงและไกลมากนั้นจรวดควรมีมวลน้อย ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับมวลจึงออกแบบสร้างจรวดเป็น 3 ท่อนภายในแต่ละท่อนมีเชื้อเพลิงบรรจุอยู่เมื่อเชื้อเพลิงในจรวดท่อนที่ 1 เผาไหม้หมดแล้วจะถูกสลัดหลุดออกไปเหลือแต่จรวดท่อนที่ 2 และ 3 โคจรสูงขึ้นไปอีกในทำนองเดียวกันเมื่อเชื้อเพลิงในจรวดท่อนที่ 2 เผาไหม้หมดไปก็จะสลัดออกไปอีกเหลือแต่ดาวเทียมหรือยานอวกาศและจรวดท่อนสุดท้ายโคจรอยู่ สำหรับจรวดท่อนที่ถูกสลัดออกจะถูกเผาไหม้ไปในบรรยากาศ



ภาพการปล่อยจรวดอพอลโล

2.2 การส่งด้วยยานขนส่งอวกาศ ยานขนส่งอวกาศได้รับการวางแผนและพัฒนาเพื่อใช้เป็นพาหนะสำหรับบรรทุกสิ่งของและมนุษย์ขึ้นไปปฏิบัติการกิจในอวกาศ ยานขนส่งอวกาศประกอบด้วย ยานโคจร ถึงเชื้อเพลิงภายนอก และจรวดขับเคลื่อนเชื้อเพลิงแข็ง

1) ตัวยานโคจร เป็นส่วนที่เรียกว่า ยานขนส่งอวกาศมีลักษณะเหมือนเครื่องบิน ยานขนส่งมีเครื่องยนต์จรวด 3 เครื่องติดอยู่ส่วนท้ายและมีระบบจรวดขับเคลื่อนขนาดเล็กติดอยู่รอบตัวยานอีก 44 เครื่องทำหน้าที่ควบคุมวิถีโคจรและท่าบินของยาน ระบบจรวดนี้ขับเคลื่อนโดยใช้เชื้อเพลิงที่อยู่ในยานขนส่งแบ่งเป็น 3 ตอน คือส่วนห้องนักบิน ห้องค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และห้องบรรทุกสัมภาระ ห้องนักบินเป็นที่ทำงานของนักบินอวกาศจำนวน 2 คน ห้องค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์เป็นห้องทดลองค้นคว้าอเนกประสงค์ ส่วนห้องบรรทุกสัมภาระใช้บรรจุดาวเทียมหรือสัมภาระอื่น ๆ ห้องบรรทุกสัมภาระนี้มีฝาปิดเปิดได้ และภายในติดตั้งแขนกลไว้ทำหน้าที่จับดาวเทียมหรือสัมภาระอื่น ๆ ไปปล่อยในอวกาศ ขณะเดียวกันก็สามารถยื่นออกไปจับดาวเทียมที่ชำรุดในอวกาศเข้ามาซ่อมบนพื้นโลกได้

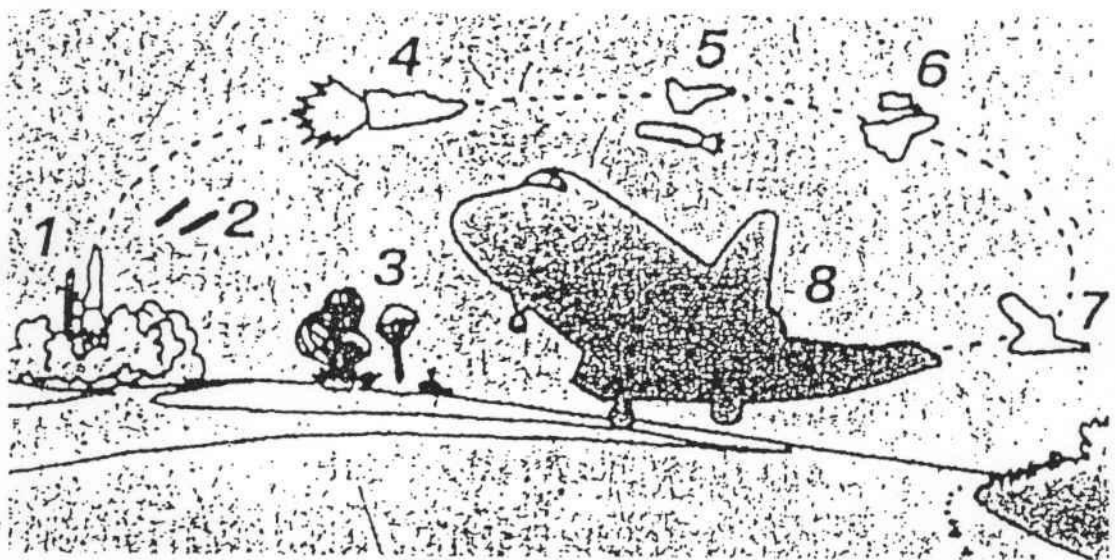


ภาพยานกระสวยอวกาศกำลังใช้แขนกลปล่อยดาวเทียม

2) ถังเชื้อเพลิงภายนอก คือส่วนที่ยานขนส่งเกาะอยู่ จะมี
อลูมิเนียมและเหล็กกล้าเพื่อป้องกันเชื้อเพลิงเข้าไปในห้องเผาไหม้ของ เครื่องยนต์
หลัก 3 เครื่องของยานขนส่ง

3) จรวดขับเคลื่อนเชื้อเพลิงแข็ง คือส่วนที่ติดขนากับถังเชื้อเพลิงภายนอก
มีอยู่ 2 ลำจรวดดังกล่าวนี้จะนำกลับมาใช้งานได้อีก

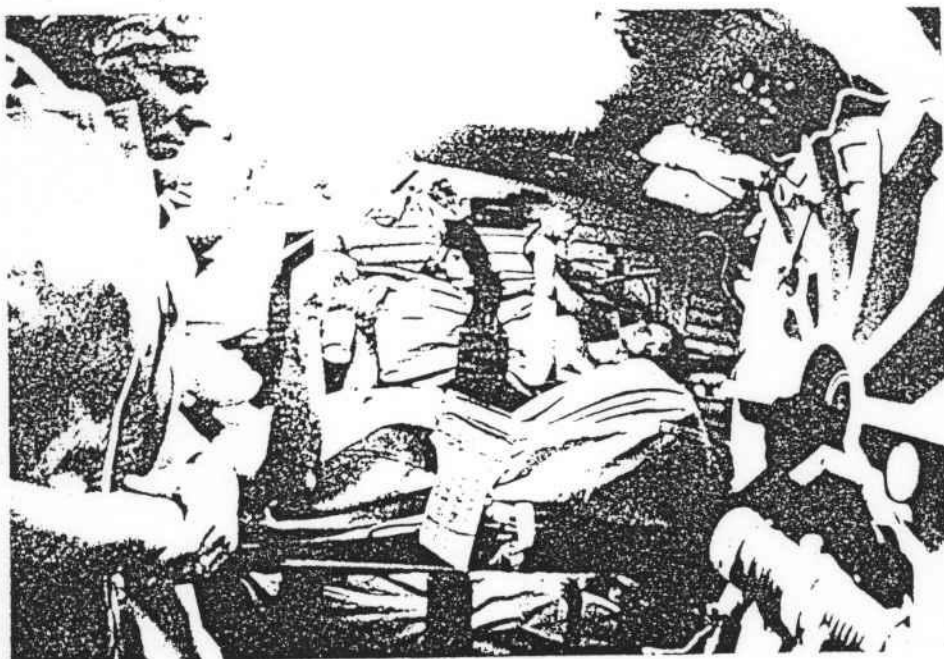
ในการส่งยานขนส่งอวกาศขึ้นจากฐาน (1) จะใช้จรวดขับเคลื่อนเชื้อเพลิงแข็ง
2 เครื่องเป็นพลังงาน เมื่อจรวดขับเคลื่อนเชื้อเพลิงหมดแล้วจะแยกตัวออก (2) และ
ตกลงสู่พื้นน้ำโดยมีร่มชูชีพช่วย (3) จรวดขับเคลื่อนนี้จะถูกนำกลับไปยังฐานส่งจรวดเพื่อ
ซ่อมแซมแก้ไขไว้ใช้ในโอกาสต่อไป ส่วนยานขนส่ง (4) คงเคลื่อนสูงขึ้นไปโดยใช้
เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลวบรรจุในถังเชื้อเพลิงภายนอกให้กับเครื่องยนต์จรวด
3 เครื่อง และก่อนที่ยานขนส่งจะไปถึงวงโคจรรอบโลก ถังเชื้อเพลิงภายนอกจะหลุด
ออก (5) และถูกเผาไหม้ในชั้นบรรยากาศโดยไม่มีการนำกลับมาใช้งานอีก ยานขนส่ง
จะโคจรต่อไปและเมื่ออยู่ในวงโคจรรอบโลกแล้วก็จะปล่อยดาวเทียมหรือสัมภาระอื่น ๆ
(6) หลังจากนั้นยานขนส่งก็จะกลับลงสู่พื้นโลกในแนวราบเช่นเดียวกับเครื่องบิน
ธรรมดา (7) และเข้าจอดในบริเวณลานวิ่งใกล้บริเวณฐานส่งจรวด (8)



ขั้นตอนการส่งยานขนส่งอวกาศ

3. การปรับตัวของมนุษย์อวกาศ

ในการเดินทางไปศึกษาสำรวจอวกาศของยานอวกาศต่าง ๆ นั้น นักบินอวกาศจะต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น สภาพไร้น้ำหนัก ซึ่งโดยปกติร่างกายและกลไกการทำงานของมนุษย์จะอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมของแรงโน้มถ่วงของโลก แต่เมื่อไปอยู่ในอวกาศ จะมีสภาพไร้น้ำหนัก เพราะความดันและอุณหภูมิแตกต่างจากผิวโลก นักบินอวกาศจึงต้องปรับตัวเอง เพราะกล้ามเนื้อจะอ่อนเพลีย ต้องออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยการปั่นจักรยานอยู่กับที่หรือวิ่งบนลู่วิ่ง เป็นต้น เพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและช่วยให้ระบบสูดฉีดเลือดทำงาน เช่นเดียวกับเมื่ออยู่บนโลก



นักบินอวกาศขณะอยู่ในยานอวกาศนอกโลก ในอิริยาบถของการพักผ่อน สภาพความดันอากาศ ตามปกติความดันเลือดในร่างกายถูกปรับให้สมดุลกับความดันปกติของอากาศบนพื้นโลก แต่ถ้าความดันของอากาศเปลี่ยนไปมาก ร่างกายจะไม่สามารถปรับตัวได้ กล่าวคือในระดับความสูงจากพื้นโลกมาก ๆ ความดันอากาศจะต่ำมากอาจทำให้หลอดเลือดแตกถึงแก่ความตายได้ ดังนั้นนักบินอวกาศจึงต้องสวมชุดอวกาศเพื่อช่วยปรับความดันโลหิตและอุณหภูมิของร่างกายให้พอเหมาะ

อาหาร นักบินอวกาศในยุคต้น ๆ กินอาหารที่บรรจุหลอดอะลูมิเนียม ลักษณะคล้ายหลอดยาสีฟัน ต่อมาจึงพัฒนาขึ้นโดยบรรจุพลาสติกด้วยระบบสุญญากาศ จนถึงปัจจุบันอาหารที่ใช้ในยานขนส่งเป็นอาหารสำเร็จรูปธรรมดาที่แปรรูปให้มีน้ำหนักน้อยที่สุดและอุดมไปด้วยสารอาหารครบถ้วน สำหรับการกินอาหารนักบินทุกคนต้องเรียนรู้วิธีกินในอวกาศโดยบังคับให้อาหารอยู่ภาชนะ และต้องวางถาดอาหารบนแถบแม่เหล็กเสมอเพราะถ้าไม่ระมัดระวังอาหารจะลอยไปรอบ ๆ ห้องและหกกระจายเลอะเทอะ

การหายใจ ต้องใช้ก๊าซออกซิเจนในการปฏิบัติงานของนักบินอวกาศ เมื่ออยู่นอกยานอวกาศจะต้องนำถังออกซิเจนที่เป็นออกซิเจนเหลวติดตัวไปด้วยเสมอ

การอาบน้ำ ในยานสกายแลบมีที่อาบน้ำโดยใช้ฝักบัว ละอองน้ำ จะเกาะตัวนักบินและถังอาบน้ำเป็นหยดและไม่หยดลงพื้น เพราะไม่มีแรงดึงดูดที่จะทำให้ น้ำไหลลงท่อได้เองจะต้องใช้ระบบสุญญากาศดูดน้ำออกจนหมด ดังนั้นการอาบน้ำจึงกินเวลานานเป็นชั่วโมง ซึ่งปกติแล้วนักบินมักอาบน้ำอาทิตย์ละครั้ง

การนอน เป็นเรื่องง่ายกว่าเรื่องอื่น ๆ เพียงแต่หามุมสงบแล้วแขวนถุงนอนยึดไว้กับที่เท่านั้นก็สามารถนอนหลับได้

4. ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากดาวเทียม และยานอวกาศ

4.1 ด้านดาราศาสตร์ ใช้ศึกษาวัตถุในท้องฟ้าลึกเข้าไปในจักรวาล ทำให้ความรู้ความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ในจักรวาลมากขึ้น

4.2 ด้านการทหาร ใช้ในการสำรวจความเคลื่อนไหวและดักฟังการสื่อสารของฝ่ายตรงข้าม ใช้ในการจู่โจมและตอบโต้ เช่น ดาวเทียมล่าสังหารของสหภาพโซเวียตและดาวเทียม สถานีในอวกาศของสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า สตาร์วอร์ส

4.3 ด้านอุตุนิยมวิทยา ใช้สำรวจสภาพลมฟ้าอากาศของโลกตลอดยี่สิบสี่ ชั่วโมง ส่งข้อมูลและภาพเกี่ยวกับการปกคลุมของก้อนเมฆ พายุและลักษณะอากาศที่อยู่เบื้องบนเหนือบริเวณพื้นผิวโลกที่ดาวเทียมเคลื่อนผ่าน ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้มนุษย์สามารถพยากรณ์ลมฟ้าอากาศได้แม่นยำ ช่วยชีวิตพลเมืองจำนวนมากให้รอดพ้นอันตรายจากพายุต่าง ๆ เช่น พายุไต้ฝุ่นและพายุไซลอนเพราะได้รับสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าจากดาวเทียมก่อน

4.4 ด้านการสื่อสาร ใช้รับส่งสัญญาณเพื่อการสื่อสารทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทุกแห่งบนโลก และช่วยให้มนุษย์บนโลกสามารถติดต่อกับมนุษย์ที่เดินทางอยู่ในอวกาศได้ เช่น การสื่อสารทางโทรเลข โทรศัพท์ โทรพิมพ์ การถ่ายทอดโทรทัศน์ระหว่างประเทศและในประเทศ

4.5 ด้านนําร่องการเดินทาง ใช้ประโยชน์ในการคมนาคมทางทะเล และทางอากาศสำหรับบอกทิศทาง การเดินเรือทะเล และเครื่องบิน

5. ประโยชน์ของดาวเทียมที่มีต่อประเทศไทย

การใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าด้านอวกาศของไทยนั้นส่วนใหญ่จะนำการพัฒนาด้านดาวเทียมมาใช้ประโยชน์ ประเทศไทยได้ประโยชน์จากการใช้บริการผ่านดาวเทียม ดังนี้

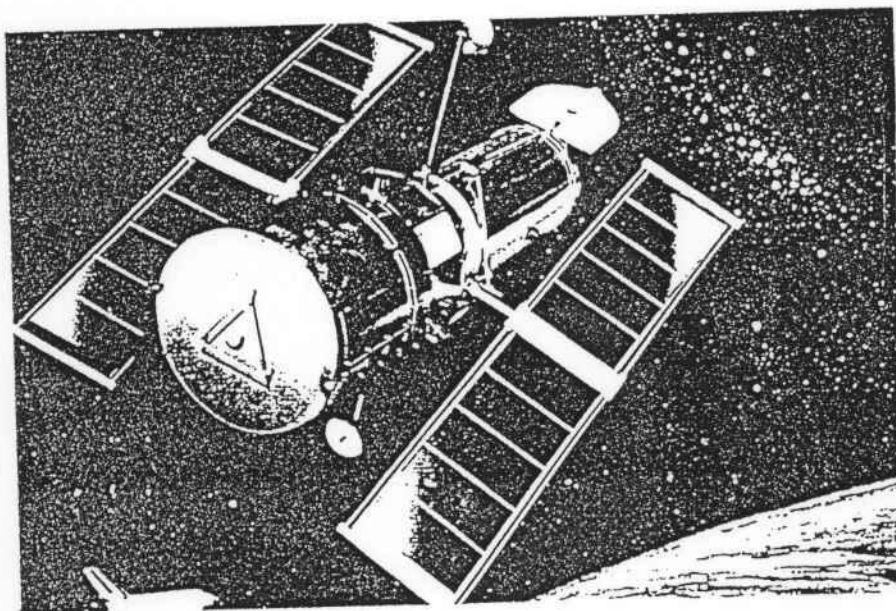
5.1 ด้านอุตุนิยมวิทยา ปัจจุบันประเทศไทยมีสถานีรับภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาเพื่อรับสัญญาณจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยามาใช้ประโยชน์ดังนี้

- 1) ติดตามลักษณะของอากาศโดยเฉพาะลักษณะอากาศแปรปรวน เช่น การเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และติดตามการเคลื่อนตัวและความแรงของพายุหมุนเขตร้อน
- 2) ใช้คำนวณหาความเร็วลมชั้นบน
- 3) ใช้หาอุณหภูมิอากาศของแต่ละระดับ
- 4) ติดตามการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง จำนวนชนิดของเมฆ
- 5) ใช้คำนวณปริมาณน้ำฝนได้โดยประมาณ
- 6) ใช้สำรวจข้อมูลในบริเวณที่ไม่มีสถานีตรวจอากาศ เช่น ในถิ่นทุรกันดาร ทะเล หรือมหาสมุทร

7) ใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร การประมง

5.2 ด้านสื่อสาร ประเทศไทยของเราได้รับประโยชน์ในการใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมผ่านดาวเทียม ดังต่อไปนี้

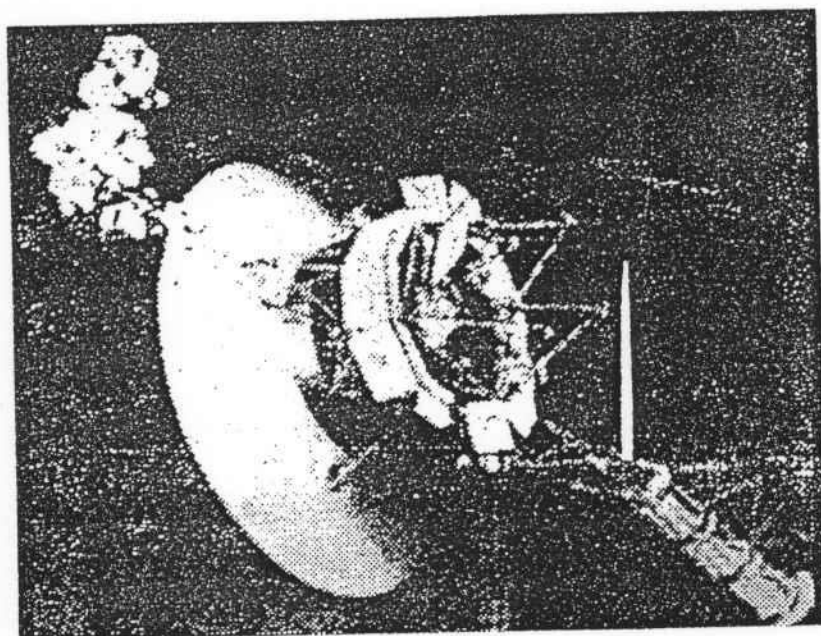
- 1) ดาวเทียมขององค์การดาวเทียมเพื่อการโทรคมนาคมระหว่างประเทศ มีชื่อว่า อินเทลแซต (INTELSAT) ซึ่งทำหน้าที่จัดการและดำเนินการโทรคมนาคมระหว่างประเทศผ่านดาวเทียมเพื่อการพาณิชย์ โดยอินเทลแซตได้ส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรตามจุดต่าง ๆ เหนือพื้นโลกจนสามารถติดต่อกันได้ทั่วถึงทุกมุมโลก



ดาวเทียมอินเทลแซต

สำหรับประเทศไทยได้สมัครเป็นสมาชิกองค์การอินเทลแซตเมื่อเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2509 เพื่อขอใช้บริการผ่านดาวเทียมอินเทลแซตโดย การสื่อสาร แห่งประเทศไทยได้สร้างสถานีดาวเทียมภาคพื้นดินที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อติดต่อสื่อสารกับสถานีดาวเทียมภาคพื้นดินในประเทศอื่น ๆ สถานีดาวเทียมที่ ศรีราชา นอกจากจะใช้เป็นสถานีภาคพื้นดินรับส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมกับสถานี ลูกข่ายทั่วประเทศอีกด้วย

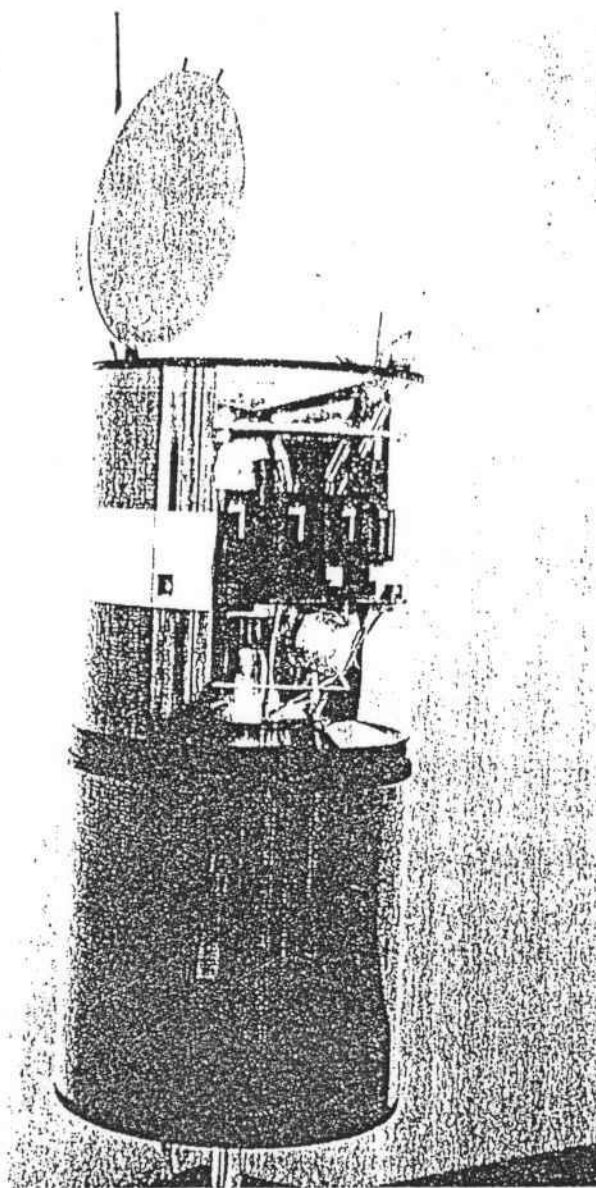
2) ดาวเทียมปาลาปา (PALAPA) เป็นดาวเทียมของประเทศ อินโดนีเซีย โคจรอยู่เหนือมหาสมุทรอินเดีย ดาวเทียมดวงนี้ใช้เป็นสถานีทวน สัญญาณของระบบสื่อสารในประเทศอินโดนีเซีย แต่ก็สามารถทำงานครอบคลุมถึง ประเทศไทยด้วย สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 ได้เริ่มใช้ดาวเทียมดวงนี้เพื่อ กิจกรรมโทรทัศน์ ตั้งแต่วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2523 เพื่อเป็นเครือข่ายถ่ายทอด สัญญาณโทรทัศน์สีไปทั่วประเทศ



ดาวเทียมปาลาปา

3) ดาวเทียมแห่งชาติ (ไทยคม) ประเทศไทยโดยกระทรวงคมนาคม ได้มอบสัมปทานให้บริษัทชินวัตร แชนเทลไลท์ จำกัดดำเนินการจัดสร้าง จัดส่ง และให้บริการวงจรรดาวเทียมเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2534 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้า พระราชทานชื่อดาวเทียมสื่อสารดวงแรกของประเทศไทยว่า ไทยคม (THAICOM)

ไทยคม 1 ส่งขึ้นไปในวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2536 และ ไทยคม 2 ส่งขึ้นไปกลางปี 2537 ดาวเทียมทั้ง 2 ดวงสร้างโดยบริษัท Hughes Aircraft แห่งสหรัฐอเมริกาสามารถให้บริการคลุมพื้นที่ประเทศไทยและทุกประเทศ ในแถบอินโดจีนถึงเกาหลี ญี่ปุ่นและชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของจีน ไทยจึงเป็นศูนย์กลางด้านการสื่อสารด้วยดาวเทียมที่สำคัญในภูมิภาคนี้ซึ่งให้บริการด้านต่าง ๆ ดังนี้



ดาวเทียมไทยคม

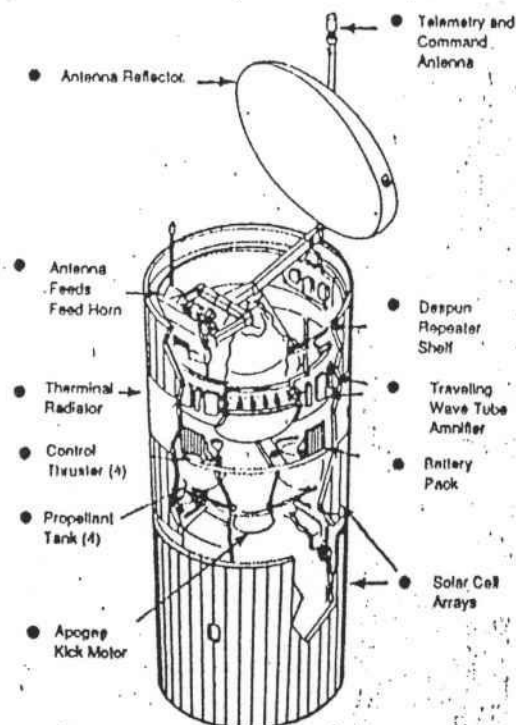
- 1) ด้านกิจการโทรทัศน์สามารถถ่ายทอดสดเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในทุกแห่งของประเทศโดยใช้อุปกรณ์ถ่ายทอดสดผ่านดาวเทียมเคลื่อนที่
- 2) ด้านกิจการวิทยุกระจายเสียงสามารถถ่ายทอดสัญญาณระหว่างสถานีวิทยุต่าง ๆ ได้ทั่วทุกภูมิภาค

3) ด้านกิจการโทรศัพท์ สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายโทรศัพท์จาก
ชุมสายต่าง ๆ ได้ทั้งหมด

4) บริการประชุม เป็นการให้บริการสำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลกันตามจุด
ต่าง ๆ ของภูมิภาคประชุมพร้อมกันได้โดยสามารถเห็นทั้งภาพและได้ยินเสียงของผู้เข้า
ร่วมประชุม

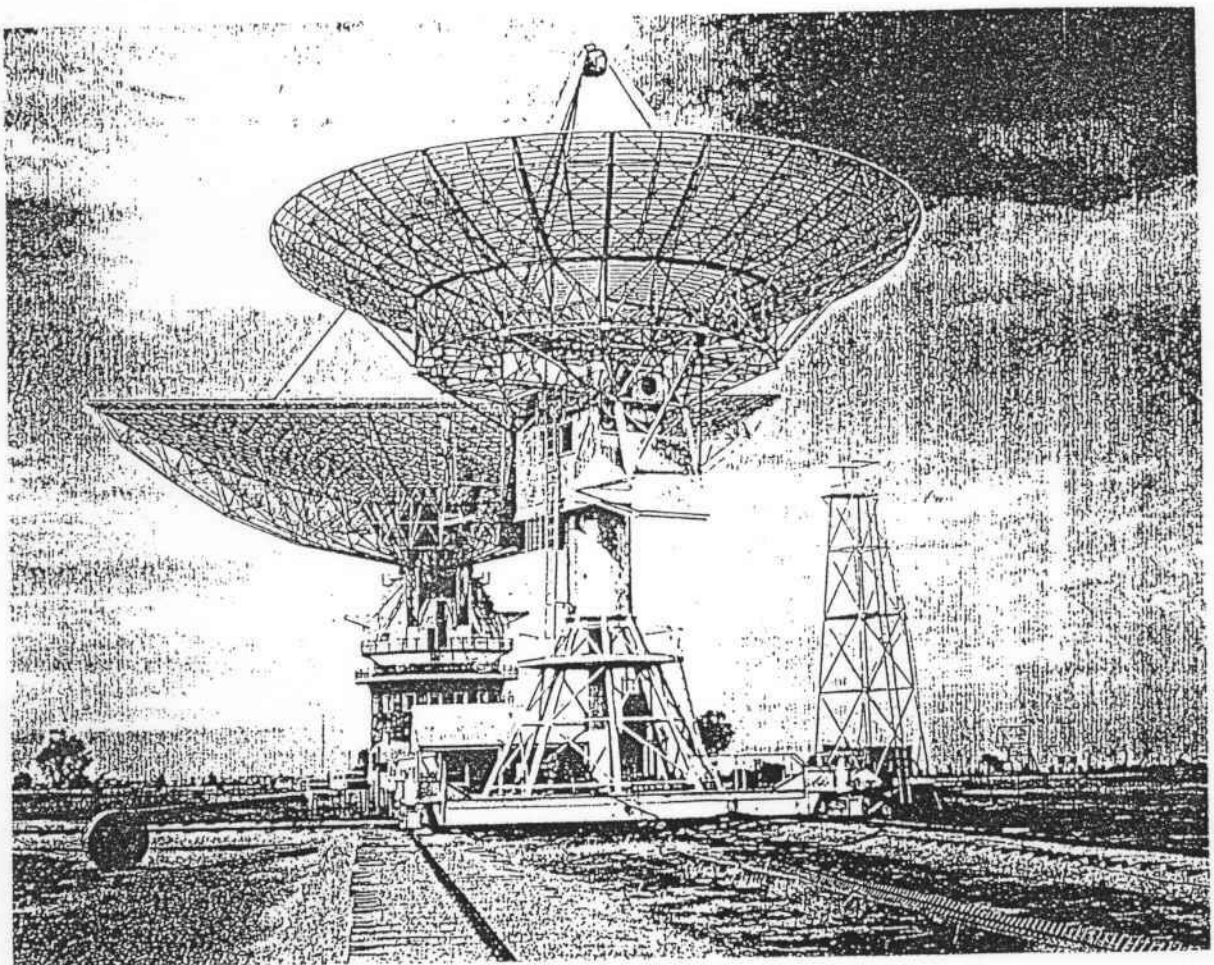
5) ด้านการสื่อสารข้อมูล สามารถเชื่อมโยงเครือข่าย โทรศัพท์กับ
ข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้สะดวก รวดเร็ว ซึ่งส่งได้ทั้งเสียงและภาพในขณะเดียวกัน

6) การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์โดยตรง เป็นการถ่ายทอดสัญญาณ
โทรทัศน์จากดาวเทียมสู่จานรับ หรือเสาอากาศของผู้รับในบ้านโดยตรงพร้อมกัน
ทั่วประเทศ ซึ่งให้ภาพคมชัดและประหยัดค่าใช้จ่าย



ดาวเทียมไทยคม 2

5.3 ด้านทรัพยากรธรรมชาติ ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมขององค์การนาซา เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2514 ภายใต้การดำเนินงานและประสานงานของกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และได้ดำเนินการจัดตั้งสถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม ที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



จานรับสัญญาณดาวเทียมทางภาคพื้นดิน

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่โคจรอยู่บริเวณนี้คือ ดาวเทียมแลนด์แซตของสหรัฐอเมริกา ดาวเทียมสปอตขององค์การแห่งชาติฝรั่งเศสและประเทศในกลุ่มยุโรป และดาวเทียม มอส 1 ของญี่ปุ่น

ประโยชน์จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรในสาขาต่าง ๆ

- 1) ด้านป่าไม้ นำมาใช้ด้านป่าไม้อย่างกว้างขวาง เช่น ศึกษาหาพื้นที่ป่าไม้ทั้งประเทศ พื้นที่ต้นน้ำลำธาร การใช้ที่ดิน การทำป่าไม้และการทำเหมืองแร่ จัดทำแผนที่ป่าไม้ การสำรวจพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ป่าเสื่อมโทรม
- 2) ด้านการใช้ที่ดิน ข้อมูลจากดาวเทียมนำมาใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน เช่น การทำ เกษตรกรรม การก่อสร้าง การขยายแหล่งชุมชนถนนและเส้นทางคมนาคม เป็นต้น
- 3) ด้านการเกษตร นำมาใช้ด้านการเกษตรเพื่อการสำรวจพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น การสำรวจพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง พื้นที่ปลูกยางพารา พื้นที่ปลูกอ้อย พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง เป็นต้น
- 4) ด้านอุทกวิทยา นำมาใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับน้ำทั้งในทะเล น้ำบนดิน และน้ำใต้ดิน
- 5) ด้านธรณีวิทยา ประยุกต์ข้อมูลดาวเทียมมาใช้ในการทำแผนที่ธรณีโครงสร้างของประเทศไทย เพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ เช่น การหาแหล่งน้ำใต้ดิน การทำแผนที่ของดินและสภาวะการกัดกร่อน แหล่งเชื้อเพลิง แหล่งเหมาะสมในการสร้างเขื่อน
- 6) ด้านสมุทรศาสตร์และการประมง เราใช้ข้อมูลในการศึกษาลักษณะทิศทางกระแสน้ำ และคุณภาพน้ำทะเล บริเวณที่มีการทำเหมืองแร่ดีบุก ทำแผนที่บริเวณชายฝั่ง ศึกษาลักษณะใต้ผิวน้ำแนวปะการัง
- 7) ด้านการทำแผนที่ นำข้อมูลมาประยุกต์ปรับปรุงแก้ไขแผนที่ภูมิประเทศขนาดมาตราส่วนใหม่ ตลอดจนแผนที่แสดงแหล่งทรัพยากรและการใช้ที่ดินให้ทันสมัย

ภาคผนวก ค
หนังสือราชการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ โทร. 2557

ที่ ทม 0510/

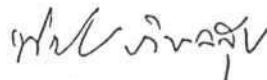
กรกฎาคม 2541

เรื่อง โปรดลงนาม

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ด้วย นายวรนันท์ นิตติศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาพพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน " ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบและสื่อที่เป็นเครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงใคร่ขอลอญาคแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดลงนามในหนังสือที่แนบมาพร้อมนี้



(ดร.พิมพ์ใจ รัตนพงษ์)

ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ที่ ทม 0510/2379



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑๑ กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

ด้วย นายวรนันทน์ นิตติศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน " ซึ่งในการทำวิจัยในครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า

1. นายวรพงษ์ สุวรรณชัย ศึกษาานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ
2. นางสาวแสงเดือน กงนางวัง ศึกษาานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ
3. นางสาวมยุรี เหมือนพันธ์ ศึกษาานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
4. นายณัฐวุฒิ กาบคำ ศึกษาานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ
5. นางนพวรรณ มนต์วิมล ศึกษาานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ

เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมหมาย ปรีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ทม 0510/ 2379



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

22 กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

ด้วย นายวรนนท์ นิตติศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน "

ในการทำวิจัยในครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นายวรพนธ์ สุวรรณชัย ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมหมาย ปวีเปรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย.

โทร.(043)236903



ที่ ทม 0510/ 2379

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

22 กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

ด้วย นายวารนันท นิตศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน "

ในการทำวิจัยในครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นางสาวแสงเดือน กงนางวัง ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมมาบ ปวีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 0510/ 2379

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

22 กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

ด้วย นายวรนนท์ นิตศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน "

ในการทำวิจัยในครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นางสาวมธุรี เหมือนพันธ์ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมเอนก ปวีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย..

โทร.(043)236903



ที่ ทม 0510/ 2379

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

22 กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

ด้วย นายวรนันท์ นิตศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน "

ในการทำวิจัยในครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นายณัฐวุฒิ กาบท่า ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมหมาย ปวีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.(043)236903



ที่ ทบ 0510/ 2379

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

22 กรกฎาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ

ด้วย นายวรนนท์ นิตศักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง " การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน "

ในการทำวิจัยในครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นางนพวรรณ มนต์วิมล ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ และสื่อซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมหมาย ปวีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร.(043)236903