

หนังสืออ่านเพิ่มเติม
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โลกและอวกาศ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕-๖



กระทรวงศึกษาธิการ

หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โลกและอวกาศ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕-๖



กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๓๐

จำนวนพิมพ์ ๔๘,๐๐๐ เล่ม

ผู้จัดพิมพ์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 974-10-0496-6



เลขที่	๙๐๕๖	๒๕๓
เลขที่		
วันที่	12 Nov 81	



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

ด้วยกรมวิชาการได้จัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง โลกและอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕-๖ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ ขึ้น กระทรวงศึกษาธิการพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้ในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๒ ตุลาคม ๒๕๒๔

พ.ศ.

(นายพะยอม แก้วกานต์)

รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน

ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

กําน้ำ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินโครงการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติม เสริมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๑ เพื่อให้ นักเรียนมีหนังสือสำหรับศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของ หลักสูตร

หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง โลกและอวกาศ ซึ่ง นางสุนันท์ สิงห์อ่อง เป็นผู้เรียบเรียงนี้ เป็นฉบับชนะการประกวดในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕-๖ ที่กรมวิชาการได้จัดประกวดขึ้นตามโครงการดังกล่าว เมื่อ พ.ศ. ๒๕๖๘ ในการประกวด กรมวิชาการได้เสนอกระทรวงศึกษาธิการแต่งตั้ง ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นคณะกรรมการตรวจและพิจารณาต้นฉบับหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต คณะกรรมการตัดสินผลการประกวดหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และคณะบรรณาธิการหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับประถมศึกษา ดังรายนามท้ายหนังสือนี้

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับประวัติการเดินทางสู่อวกาศ การส่งจรวด ยานอวกาศและดาวเทียม การสำรวจอวกาศ สภาพชีวิตในอวกาศ และประโยชน์จากโครงการอวกาศ การเสนอเนื้อหาสนุกสนาน มีตัวละคร ทำให้อ่านเพลิดเพลิน ควรที่นักเรียนในระดับประถมศึกษาและผู้สนใจจะได้อ่านเป็นอย่างยิ่ง

กรมวิชาการขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนในการจัดทำหนังสือเล่มนี้ไว้ ณ โอกาสนี้

(นายวิชา ปางอุทัยวงศ์)

อธิบดีกรมวิชาการ

๒๙ กันยายน ๒๕๖๙

สารบัญ

	หน้า
ยุคอวกาศ	๑
ประวัติการเดินทางสู่อวกาศ	๑๐
การส่งจรวด ยานอวกาศและดาวเทียม	๑๗
การสำรวจอวกาศ	๓๑
สภาพชีวิตในอวกาศ	๔๑
ประโยชน์จากโครงการอวกาศ	๔๖
แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม	๕๔







ยุคอวกาศ

ป้อมเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ มีน้องชื่อป่อง เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ของโรงเรียนเดียวกัน

พ่อของป้อมและป่องทำงานอยู่ที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน ในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ส่วนแม่ เป็นครูสอนนิชภาษาชาวไทยในโรงเรียนเดียวกับที่ลูกๆ เรียนอยู่

ป้อมเป็นเด็กช่างสังเกต ช่างซัก ช่างถาม พอๆ กับเป็นเด็ก ชอบรื้อชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเล่นต่างๆ ออกมา เพื่อประกอบเข้า ไปใหม่ ส่วนป่องชอบวาดรูป และวาดได้สวยกว่าป้อม

เวลาป้อมอยู่ที่บ้าน มักมีเรื่องชวนคุยและซักถามพ่อแม่ อยู่เสมอ ๆ ซึ่งทั้งพ่อและแม่ก็ใจดี ช่วยอธิบายให้ป้อมเข้าใจถึง หลักการและเหตุผลต่าง ๆ ซึ่งเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ พ่อ บอกป้อมว่า นักวิทยาศาสตร์เป็นนักค้นคว้าและนักประดิษฐ์ เพราะ นักวิทยาศาสตร์ ไม่ยอมหยุดการค้นคว้า ทดลองสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ จึงทำให้โลกเราเจริญก้าวหน้ามาจนถึงทุกวันนี้

คืนวันหนึ่ง ป้อมยืนอยู่กับพ่อที่ริมระเบียงบ้าน ป้อมมองไป ที่ท้องฟ้าและถามพ่อ

“พ่อครับ บนดาวที่เราเห็นอยู่นี้ จะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ หรือไม่ครับ”

“เคยมีคนสงสัยเช่นเดียวกับลูกนี่ละ ว่าจะมีสิ่งมีชีวิตอยู่บน ดาวดวงอื่น ๆ นอกจากบนโลกเราหรือไม่ บางครั้งมีคนเล่ากัน





กาลิเลโอ



กล้องดูดาวของกาลิเลโอ

ว่าเคยเห็นจานบิน บ้างก็ว่ามีลำแสงประหลาดพุ่งมาจากต่างดาว จนมีคนสร้างจินตนาการเรื่องมนุษย์จากต่างดาวกันต่าง ๆ นานา”
พ่อตอบ

ป้อมยังไม่ได้คำตอบที่อยากรู้จึงซักต่อ “พ่อคิดว่ามนุษย์ต่างดาวนี้มีจริงไหมครับ”

“พ่อเคยบอกป้อมเสมอ ๆ นะว่า นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้หลักเหตุผลในการตอบคำถามต่าง ๆ ที่อยากรู้ และต้องพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ก่อนจึงจะเชื่อ เรื่องนี้ก็เหมือนกัน พ่อยังให้คำตอบป้อมไม่ได้เพราะยังไม่มีใครสามารถพิสูจน์ได้” พ่อพูด

“แล้วเราจะไม่มีทางได้คำตอบเลยหรือครับ” ป้อมถาม

“นักวิทยาศาสตร์ไม่ยอมจำนนอะไรง่าย ๆ หรอก ตัวอย่างกาลิเลโอซึ่งได้ชื่อว่าเป็นนักดาราศาสตร์ผู้ไม่ยอมแพ้สิ” พ่อพูดต่อ

“กาลิเลโอ คือใครกันครับ” ป้อมถาม

“กาลิเลโอเป็นคนแรกที่ประดิษฐ์กล้องดูดาว เพื่อศึกษา
สิ่งที่คนเรายากู้กันมานานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ในท้องฟ้าหรือ
ที่นักวิทยาศาสตร์เรียกอาณาบริเวณนี้ว่า อวกาศ นั่นเอง อวกาศ
หมายถึง บริเวณอันกว้างใหญ่ไพศาล รวมเอาโลก ดวงจันทร์
ดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์และเทหวัตถุต่างๆไว้มากมาย เป็น
อาณาเขตนอกบรรยากาศของโลก” พ่อตอบ

“ทำไมกาลิเลโอถึงได้ชื่อว่า ผู้ไม่ยอมแพ้ล่ะครับ” ป้อมถาม
ด้วยความอยากรู้

“ในสมัยโบราณ ประมวลสิริย่อกว่าปีมาแล้ว คนเชื่อว่าโลก
เราเป็นศูนย์กลางของจักรวาล แต่ต่อมามีนักวิทยาศาสตร์คนหนึ่ง
ชื่อโคเปอร์นิคัส บอกว่าดวงอาทิตย์ต่างหากละ ที่เป็นศูนย์กลาง
ของจักรวาล กาลิเลโอเป็นผู้หนึ่งที่เห็นด้วยกับความคิดของโค-
เปอร์นิคัส แต่กาลิเลโอยังไม่ประกาศความเชื่อของเขาให้ใครรู้
เพราะเห็นตัวอย่างชะตากรรมของเพื่อนชื่อ จิโอดาโน บรูโน ที่
ถูกจับไปเผา เพราะไปคัดค้านความเชื่อของคนส่วนใหญ่เข้า” พ่อเล่า

“แล้วเขาจะไม่ให้ใครรู้เลยหรือครับ” ป้อมซัก พ่อจึงอธิบายต่อ

“กาลิเลโอใช้ความสุขุม รอบคอบ ก่อนที่จะคัดค้านความ
เชื่อเดิมๆ เขาจะต้องหาข้อพิสูจน์ยืนยันให้ได้ก่อน จากนั้นมา
เขาจึงประดิษฐ์กล้องดูดาวหรือกล้องโทรทรรศน์ซึ่งมีกำลังขยาย
ได้ถึง ๒๐ เท่า แล้วเขาก็เริ่มสังเกตความเป็นไปบนท้องฟ้าอย่าง
ระมัดระวัง”



กล้องโทรทรรศน์

“เขาพบอะไรในห้องฟ้าบังครับ” ป้อมอยากรู้จึงรีบถาม พ่อเล่าต่อ “คืนวันหนึ่งเขาส่องกล้องพบว่าดวงจันทร์ที่เคยสว่างสุดใส่นั้น กลับมีพื้นผิวขรุขระเต็มไปด้วยหลุมบ่อและเทือกเขา อีกคราวหนึ่งพบว่า ดวงอาทิตย์มีจุดดำ ต่อมาพบว่าดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์เป็นบริวารโคจรรอบอยู่รอบ ๆ ถึง ๔ ดวง เขาจึงประกาศการค้นพบของเขาให้คนอื่นรู้”

“ผลที่เกิดขึ้นกับตัวเขา เป็นอย่างไรครับ” ป้อมซักอีก

“ในที่สุด เขาถูกจับไปคุมขังและถูกบังคับให้เลิกล้มความเชื่อของเขา แต่กาลิเลโอคงยืนยันความคิดของตน นี่ละ เขาจึงได้รับนามว่ากาลิเลโอผู้ไม่ยอมแพ้ยั้งไงละ” พ่อเล่าเพิ่มเติม

“เขาทำผิดอะไรหรือครับ จึงต้องถูกขัง” ป้อมสงสัย

“ก็เพราะว่าสิ่งที่กาลิเลโอค้นพบ ทำให้ความเชื่อตามคำสอนของนักปราชญ์กรีกโบราณที่ว่า วัตถุบนท้องฟ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่เป็นจริงอีกต่อไปแล้ว และยังไปค้านกับความเชื่อของคนส่วนมากที่ว่า โลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล” พ่ออธิบาย

“ป้อมสงสารกาลิเลโอจังเลยครับ” ป้อมบ่น

“เป็นเพราะว่าความเชื่อของคนเราเปลี่ยนแปลงไม่ได้ง่าย ๆ จนกว่าจะมีการพิสูจน์ให้เห็นจริง จึงจะยอมรับ แต่คงต้องอาศัยเวลา ถ้านักวิทยาศาสตร์ยุคแรก ๆ ไม่กล้าคัดค้านความเชื่อเก่า ๆ โลกเราก็คงไม่พัฒนาเจริญก้าวหน้าเช่นปัจจุบันนี้หรอก” พ่อพูด

“แสดงว่าความเชื่อของคนเราเปลี่ยนแปลงได้” ป้อมสรุป

“ใช่จะลูก และความจริงในวันนี้ วันข้างหน้าอาจจะไม่จริงก็ได้นะ เอาละ ตามพ่อเข้าไปคุยกันต่อในห้องรับแขกดีกว่านะ พ่อจะให้ดูภาพในหนังสือด้วย”

ป้อมเดินตามพ่อเข้าไปในห้องรับแขก เห็นพ่อเปิดหนังสือและชี้ให้ป้อมดูที่ภาพ ๆ หนึ่ง

“ภาพนี้เป็นกล้องโทรทรรศน์ที่กาลิเลโอประดิษฐ์ขึ้นยังงี้ละ” พ่อพูด ขณะชี้ไปที่ภาพ

“แล้วอีกภาพละ อะไรครับ รูปร่างคล้ายกระหะปากกว้างแปลกดินะครับ” ป้อมถาม

“อ้อ นั่นเป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีกว่ากล้องโทรทรรศน์ธรรมดา เรียกว่า กล้องโทรทรรศน์วิทยุ” พ่ออธิบาย

“แล้วมันต่างกันอย่างไรครับ” ป้อมถาม



กล้องโทรทรรศน์วิทยุ

พอรีบอธิบาย “กล้องโทรทรรศน์ใช้หลักการรับแสง ส่วนกล้องโทรทรรศน์วิทยุใช้หลักการรับคลื่นจากวัตถุในท้องฟ้า ส่วนประกอบของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ คือ เสาอากาศที่เป็นรูปวงกลม ซึ่งมีลักษณะหงายคล้ายชามอ่าง ทำหน้าที่สะท้อนคลื่นวิทยุส่งไปยังเครื่องรับ เครื่องรับจะส่งคลื่นต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อแปลความหมาย และส่งไปยังเครื่องบันทึก ทำให้นักดาราศาสตร์ทราบเรื่องราวเกี่ยวกับวัตถุในท้องฟ้า เช่น ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุ ตำแหน่งและอายุของวัตถุในท้องฟ้า”

“ภาพในหน้าถัดไปล่ะครับ เรียกชื่อว่าอะไร” ป้อมถาม

“เป็นสิ่งประดิษฐ์เพื่อการค้นคว้าทางอวกาศยิ่งโง่ล่ะ นั่นดาวเทียม จรวด และยานอวกาศ” พ่อตอบ

“มนุษย์เราศึกษาเรื่องของอวกาศมาตั้งแต่เมื่อไรกันครับ”

ป้อมถาม

พ่ออธิบายเพิ่มเติม “มนุษย์เราเริ่มศึกษาเรื่องของอวกาศมานานแล้ว แต่ปีที่เริ่มต้นของยุคอวกาศ คือช่วงเวลาระหว่างวันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๐๐ ถึงวันที่ ๓๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๐๑ เรียกว่า ปีธรณีฟิสิกส์สากล ซึ่งเป็นปีที่นักวิทยาศาสตร์ประมาณหมื่นคนจากเกือบร้อยประเทศ มาร่วมกันทำการสำรวจ กันทั่วเกี่ยวกับโลกและอวกาศอย่างกว้างขวาง”

“แล้วยังค้นคว้าต่อไปหรือเปล่าครับ” ป้อมถาม



จรวด



“คงจะคันค้ำต่อไปไม่สิ้นสุดหรอก รู้ไหมว่าตอนนี้เรากำลัง
อยู่ในยุคอวกาศนะ” พ่อพูดต่อ

“พ่อช่วยเล่าให้ฟังหน่อยได้ไหมครับ ถึงความเป็นมาของ
การสำรวจอวกาศนี่นะ” ป้อมขอร้อง

“เอาอย่างนี้ดีกว่า พ่อมีหนังสือประวัติการเดินทางสู่อวกาศ
เล่มหนึ่ง มีภาพพร้อมคำบรรยาย พ่อจะหาให้ลูกอ่านตอนวันหยุด
ดีกว่านะ ตอนนี้ได้เวลาที่ลูกควรจะไปทำการบ้านได้แล้วละ”

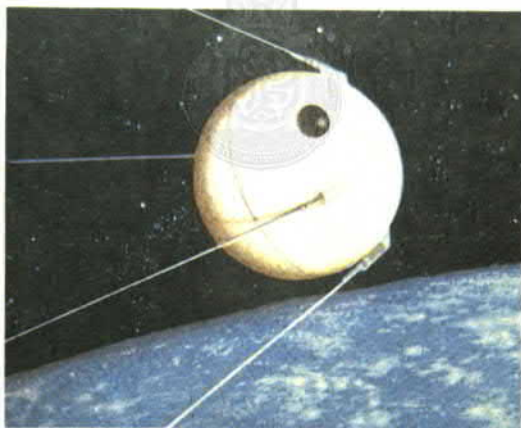
“ครับพ่อ”

ประวัติ การเดินทางสู่อวกาศ

เช้าวันเสาร์ ขณะที่ป้อมกำลังอ่านหนังสือเรื่องประวัติการเดินทางสู่อวกาศ ป้อมเดินเข้ามาหาและเอ่ยปากชวน

“พี่ป้อมไปขี่จักรยานกันไหม”

“ยังไม่ไปหรอก พี่กำลังอ่านหนังสือสนุก อ่านจบแล้วถึงจะไป” ป้อมหันไปบอกน้อง



“ถ้างั้น ปोंงขออ่านด้วยคนนะ ภาพนี่อะไรนะ” ปोंงนั่งลงข้างๆ และชี้ไปที่ภาพ

“เป็นดาวเทียมดวงแรกชื่อ สปุกนิก-๑ ที่ประเทศรัสเซียส่งขึ้น เมื่อวันที่ ๔ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๐๐ นับเป็นการเริ่มต้นของการเดินทางไปสู่อวกาศ” ปोंมตอบน้อง

“ดาวเทียมนี้ส่งไปที่ไหนครับ” ปोंงถาม

“ดาวเทียมถูกส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกเพื่อสำรวจอวกาศ โดยอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ติดตั้งไว้ในดาวเทียม” ปोंมอ่านให้น้องฟังจากหนังสือ

“แล้วมีคนขึ้นไปด้วยหรือไม่ครับ” ปोंงถาม

“ยังไม่มีมนุษย์ขึ้นไปด้วย อ้อ เดี่ยวพี่จะอ่านต่อนะ วันที่ ๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๐๐ รัสเซียส่งดาวเทียมดวงที่ ๒ ชื่อ สปุกนิก-๒ มีสุนัขชื่อ ไกกา ขึ้นไปด้วย แต่สุนัขตัวนี้ตายก่อนกลับมายังโลก” ปोंมอ่านต่อ

“รัสเซียในกรุงมอสโก ส่งดาวเทียมขึ้นไปได้ก่อน แล้วมีประเทศไหนส่งดาวเทียมขึ้นไปอีกบ้าง” ปोंงซัก

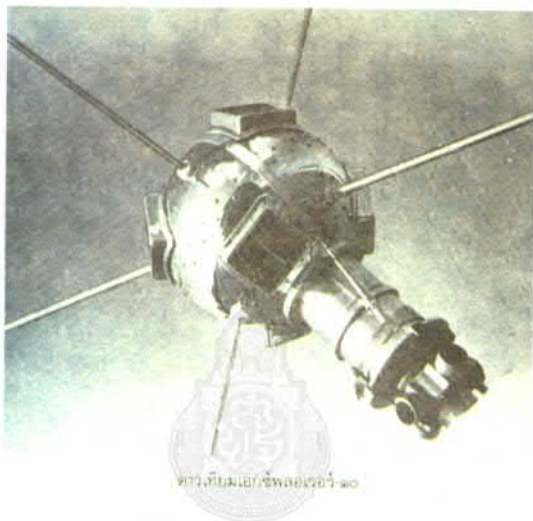
“สหรัฐอเมริกา ส่งดาวเทียมดวงแรกชื่อ เอกซ์พลอเรอร์-๑ เมื่อวันที่ ๓๑ มกราคม พ.ศ. ๒๕๐๑” ปोंมบอกน้อง

“ส่งไปช้ากว่ารัสเซียนะสิครับ” ปोंงสรุป

“ใช่ ช้ากว่า ๓ เดือน” ปोंมบอก

“อ่านต่ออีกหน่อยสิครับ พี่ปोंม” ปोंงขอร้อง

“ปัจจุบันมีการส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลก ถึงกว่า ๒,๐๐๐ ดวง และยังส่งกันขึ้นไปเรื่อย ๆ ปี พ.ศ. ๒๕๐๑ องค์การนาซา



ของสหรัฐอเมริกาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบโครงการสำรวจอวกาศของสหรัฐอเมริกา เพื่อสำรวจอวกาศชั้นสูงๆ ขึ้นไปอีก โดยส่งยานอวกาศไพโอเนียร์-๑ ไม่มีมนุษย์อวกาศขึ้นไปได้สูงถึงกว่า ๑ แสนกิโลเมตร และยังได้ส่งยานอวกาศไพโอเนียร์ลำต่อๆ ไปขึ้นไปอีก”

“แล้วรัสเซียส่งอะไรขึ้นไปอีกล่ะ” ป๋องสงสัย

ป๋อมอ่าน “ในปี พ.ศ. ๒๕๐๒ รัสเซียได้ส่งยานอวกาศไม่มีมนุษย์อวกาศชื่อ ลูนา-๑ ไปยังดวงจันทร์ แต่พลาดเป้าหมาย

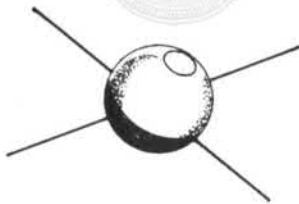
ต่อมาส่งยานอวกาศ ลูนา-๒ ไปถ่ายภาพด้านหลังของดวงจันทร์ กลับมายังโลกได้ และในปีเดียวกันนั้น สหรัฐอเมริกาส่งดาวเทียม แวนการ์ด-๑ ไปสำรวจทางธรณีเสัฐานของโลก พบว่าโลกมีรูปร่าง ไม่กลมแท้ และเบี้ยวเล็กน้อย”

“ประเทศไหน เริ่มส่งมนุษย์อวกาศขึ้นไปก่อนนะ” ป๋องถามขัดจังหวะ

“รัสเซียส่งมนุษย์อวกาศคนแรกของโลก ชื่อ ยูริ เอ กาการิน ขึ้นไปกับยานอวกาศ วอสตอก-๑ ไปโคจรรอบโลก ๑ รอบ และกลับมาสู่โลกได้สำเร็จเมื่อวันที่ ๑๒ เมษายน พ.ศ. ๒๕๐๔” ป๋อมอ่านต่อ

ป๋องพูด “แล้วอเมริกาส่งบ้างหรือเปล่าพี่”

“ส่งช้ากว่าเพียงเดือนเดียว คือ วันที่ ๕ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๔ มนุษย์อวกาศคนแรกของอเมริกา คือ อลัน บี เชปเพิร์ด



ดาวเทียมแวนการ์ด



ขึ้นไปกับยานอวกาศ เมอคิวรี-๓ และกลับมาสู่โลกได้” ป้อมบอก

“เอ ป้อมคิดว่า สองประเทศนี้มีความพยายามจังนะ ทำอะไรพร้อม ๆ กันอยู่เสมอ” ป้อมออกความเห็น

“จริงด้วยสิ วันที่ ๑๕ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๐๕ สหรัฐอเมริกาส่งยาน เมอคิวรี-แอตลาส-๕ ไปโคจรรอบโลก ๒๒ รอบ มีมนุษย์อวกาศชื่อ กอร์ดอน คูเปอร์ ไปด้วย ส่วนรัสเซียส่งยานอวกาศ วอสตอก-๖ มีวาเลนตินาเทอเรชโกวา มนุษย์อวกาศหญิงคนแรกของโลก ขึ้นไปด้วย อีก ๒ ปีต่อมา รัสเซียส่งยานอวกาศ ซอนต์-๑ ไปยังดาวศุกร์เป็นครั้งแรก แต่ไปไม่ถึง ขณะเดียวกันสหรัฐอเมริกาส่งยานอวกาศมาริเนอร์-๔ ไปถ่ายภาพดาวอังคารในระยะใกล้ครั้งแรก ปีถัดมารัสเซียส่งยาน วอสตอก-๒ มีมนุษย์อวกาศชื่อ อเล็กไซ ลีโอนอฟ ออกไปเดินในอวกาศเป็นครั้งแรก สหรัฐอเมริกาได้ส่งยาน เจมินี-๖ และเจมินี-๗ ไปนัดพบกันในอวกาศเป็นครั้งแรกเช่นกัน” ป้อมรีบอ่านโดยไม่หยุด

ป้อมถามขึ้นว่า “เมื่อไร มนุษย์อวกาศจะขึ้นไปเดินเล่นบนดวงดาวบ้างล่ะ”

“ปี พ.ศ. ๒๕๐๙ ยานลูน่าร์-๙ ของรัสเซียขึ้นไปลงบนดวงจันทร์ และถ่ายภาพพื้นผิวได้โดยตรงเป็นครั้งแรก สหรัฐอเมริกาส่งยานเซอร์เวเยอร์-๑ ไม่มีมนุษย์อวกาศ ลงยังดวงจันทร์ได้เช่นกัน ปีต่อมาสหรัฐอเมริกาจึงเริ่มโครงการอะพอลโล แต่ขณะฝึกส่งยานอยู่นั้นเกิดอุบัติเหตุ มนุษย์อวกาศ ๓ คนเสียชีวิต ปีเดียวกันนั้นเอง รัสเซียส่งยานโซยุส-๑ มีมนุษย์อวกาศชื่อ วลาดิไมล์ โคมารอฟ ไปด้วย แต่เสียชีวิตขณะลงสู่พื้นดิน เพราะเกิดอุบัติเหตุ” ป้อมอ่านต่อ

“เริ่มเศร้าแล้วนะ แล้วทั้งสองประเทศนี้จะเลิกการแข่งขันแบบนี้นะใหม่ ในเมื่อมีคนสูญเสียชีวิตไปหลายคน” ป๋องถาม

“คงจะต้องแข่งขันกันต่อไป เพราะธรรมชาติของมนุษย์อยากรู้ อยากเห็นไม่สิ้นสุดหรอก” ป๋อมพูดและอ่านต่อจนจบ

“ปี พ.ศ. ๒๕๑๑ รัสเซียส่งยานซอนด์-๕ ไม่มีมนุษย์อวกาศไปวนรอบดวงจันทร์และกลับสู่โลกได้เป็นครั้งแรก และในปีเดียวกัน สหรัฐอเมริกาส่ง ๓ มนุษย์อวกาศไปกับยานอะพอลโล-๘ ไปวนรอบดวงจันทร์ได้เป็นครั้งแรก ปี พ.ศ. ๒๕๑๒ รัสเซียส่งยานวินัส-๕ และ ๖ ลงบนพื้นผิวดาวศุกร์ ขณะเดียวกัน สหรัฐอเมริกาส่งยานอะพอลโล-๑๑ มีมนุษย์อวกาศขึ้นไปลงบนดวงจันทร์ได้เป็นครั้งแรก และกลับสู่โลกโดยปลอดภัย ในปีต่อมาสหรัฐอเมริกาส่งยานอะพอลโล-๑๓ ขึ้นไป แต่เกิดอุบัติเหตุไปไม่ถึงดวงจันทร์ มนุษย์อวกาศปลอดภัย ปีเดียวกันนั้นรัสเซียส่งยานลูน่าร์-๑๖ ไม่มีมนุษย์อวกาศขึ้นไปถึงดวงจันทร์ นำหินดวงจันทร์กลับมายังโลกได้”

“ป๋องคิดว่า รัสเซียเก่งกว่าอเมริกันนะ” ป๋องพูด

ก่อนที่ป๋อมจะตอบ พ่อตีพ่อเดินเข้ามาและถามว่า

“กำลังคุยอะไรกันอยู่ล่ะลูก” พ่อถาม

“ป๋องเขาว่า รัสเซียเก่งกว่าอเมริกา แต่ป๋อมกำลังจะบอกว่าอเมริกาเก่งกว่ารัสเซีย” ป๋อมรีบบอกพ่อ

“เก่งทั้งสองประเทศนั่นแหละ ความก้าวหน้าในการเดินทางไปในอวกาศเป็นเรื่องของการมุ่งหาความรู้ เพื่อพิสูจน์ให้มนุษย์โลกเห็นว่า ไม่มีสิ่งใดเหนือความเพียรพยายามและความ



สามารถของมนุษย์ที่จะเรียนรู้ได้” พ่อพูด

“ขอบคุณครับพ่อ” ป๋องและป้อมตอบพร้อมกัน “ตอนนี้
ผมจะไปเล่นจักรยานกันละครับ”

การสังจรวด ยานอวกาศ และดาวเทียม

เช้าวันอาทิตย์ แม่ชวนพ่อ ป้อมและป๋องไปเที่ยวสวนจตุจักร แม่บอกว่าจะทำของกินหลายอย่างใส่ตะกร้าไปด้วย พ่อบอกว่าดีเหมือนกันไปนั่งพักผ่อนรับลมเย็นๆ ป้อมและป๋องบอกพ่อกับแม่ว่านั่งเล่นในสวนเสร็จแล้ว ขอเที่ยวตลาดนัดข้างๆ สวนจตุจักรด้วย ป้อมและป๋องตั้งใจจะซื้อว้าวไว้วิ่งเล่นแถวๆ บ้าน



พ่อไปถึงสวนจตุจักร พ่อบอกเด็ก ๆ ให้ไปนั่งไ้ร่มไม้ใหญ่ แม่ปูเสื่อและหยิบของขบเคี้ยวให้เด็กทั้งสองรับประทานเล่น พ่อเตือนว่าอย่าทิ้งเศษอาหารที่กินเสร็จแล้วลงบนพื้น ให้ทิ้งในถุงที่แม่เตรียมมา

ขณะนั่งอยู่ใต้ต้นไม้ สมพัตย์ จินแม่ปรยกับพ่อว่า “วันนี้อากาศดีจริงนะพ่อ ไปไม้ปลิวหล่นลงมาด้วย”

“น่าจะมียผลไม้ตกลงมาบ้างนะครับ ป๋องจะได้เก็บกิน”

พ่อหัวเราะแล้วพูดว่า “ถ้ามีคนคิดแบบป๋องทุกคน คงไม่มีนักวิทยาศาสตร์ ชื่อ เซอร์ ไอแซก นิวตัน เพราะขณะที่เขานั่งอยู่ใต้ต้นแอปเปิ้ล เขาเห็นลูกแอปเปิ้ลตกลงมาที่พื้นตรงที่เขานั่งอยู่ เขานึกสงสัยและคิดว่าทำไมแอปเปิ้ลถึงต้องตกลงสู่พื้นดิน ทำไมไม่ลอยขึ้นไปล่ะ”

“ป๋อมรู้ครับ คุณครูที่โรงเรียนสอนว่า เป็นเพราะว่าโลกมีแรงดึงดูดทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างบนพื้นโลก รวมทั้งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ไม่หลุดลอยออกจากโลกไป” ป๋อมบอก

พ่อชมป๋อมว่า “ป๋อมเก่ง เพราะนิวตันนี่แหละที่พบว่า โลกมีแรงดึงดูดหรือแรงโน้มถ่วง จากการเห็นผลแอปเปิ้ลหล่นเท่านั้น”

“อาละ ต่อไปป๋องเห็นอะไรละก็ ลองคิดสงสัยเป็นอย่างอื่นบ้างนะ อย่าคิดแต่จะกินมันอย่างเดียว” แม่พูดและหัวเราะด้วยความเอ็นดู

“ทีนี้ ถ้าโลกไม่มีแรงดึงดูดล่ะครับ พวกเราจะหลุดลอยไปอยู่ที่ไหน” ป๋อมซัก

“เก่งมากลูก ตั้งคำถามได้ดีมาก เราก็จะลองลอยอยู่ใน

อวกาศ” พอตอบ

ป้อมถาม “เราคงจะตายหมดสิครับ เพราะไม่มีอากาศหายใจ”

“ใช่จะลูก แต่มนุษย์มีความคิด สามารถสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เขาคิดหาเครื่องมือช่วยให้มนุษย์ที่ออกไปนอกโลกมีชีวิตอยู่ได้ โดยประดิษฐ์เครื่องแต่งกายชุดอวกาศขึ้น มีถึงก๊าซช่วยหายใจไปด้วย” พ้ออธิบาย

“มนุษย์จะหลุดลอยออกไปจากโลกด้วยวิธีใดครับ” ป้อมซัก

“เอาละ พ้อจะเล่าถึงหลักการของการขับเคลื่อนในอวกาศก่อนนะ สิ่งแรกที่มนุษย์คิดคือ การเดินทางไปในอวกาศได้ จึงได้มีการคิดทำลูกบอลลูนใส่ก๊าซฮีเลียมซึ่งเบากว่าอากาศ ทำให้สามารถลอยตัวอยู่ในอวกาศได้ เพราะแรงลอยตัวเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของความหนาแน่นของก๊าซภายในและภายนอกบอลลูน” พ้ออธิบาย

“แล้วไปได้สูงเท่าใดครับ” ป้อมถาม

“บอลลูนลอยได้สูงพ้นเพียงระดับหนึ่งในบรรยากาศ และเมื่อก๊าซภายในบอลลูนกับก๊าซในอากาศซึมถ่ายทอดถึงกันบอลลูนก็ต้องตกลง” พ้อพูด

“คล้ายกับลูกโป่งสวรรค์ใช่ไหมครับ ป้อมเคยผูกไว้ตอนกำลังลอยได้สูง พอตอนเข้ามาดูมันร่วงหล่นอยู่บนพื้นเสียแล้ว” ป้อมพูด

“ที่ป้อมพูดนะ ถูกแล้วลูก ภายในลูกโป่งบรรจุก๊าซฮีเลียมเช่นเดียวกับก๊าซในบอลลูน” พ้อพูด

“แล้วเครื่องบินล่ะครับ ใช้หลักการเหมือนบอลลูนไหมครับ” ป้อมถาม

“ไม่เหมือนกันหรอกลูก เครื่องบินอาศัยแรงหมุนของใบพัด หรือไอพ่น ประกอบกับการมีปีก ทำให้เกิดแรงพยุงตัวจากบรรยากาศ ทำให้ลอยอยู่และเคลื่อนที่ไปเหนือพื้นดินได้ แต่เมื่อหมดแรง ขั้วดันจากเครื่องยนต์แล้วก็ต้องตกกลับสู่โลก” พ่ออธิบายเพิ่มเติม

“เอ แล้วถ้าเพิ่มแรงหมุนของใบพัดหรือให้เครื่องบินมี ไอพ่นมาก ๆ จะออกไปพ้นบรรยากาศโลกได้ไหมล่ะพ่อ” แม่ อวยากรูปร่าง

“ก็ไม่ได้อีกนั่นแหละ เพราะเครื่องบินนั้นใช้เครื่องยนต์ แบบที่อาศัยออกซิเจนในอากาศเผาไหม้ แต่ถ้าออกไปนอกบรรยากาศโลก ไม่มีออกซิเจนช่วยเผาไหม้ เครื่องบินจึงไม่สามารถใช้เป็นพาหนะไปนอกโลกได้” พ่ออธิบาย

“แล้วจะใช้พาหนะอะไรล่ะครับถึงจะไปนอกโลกได้” บ้องถาม

“เครื่องยนต์ที่ใช้ในการเดินทางไปในอวกาศได้นั้นคือ จรวดซึ่งอาศัยหลักของแรงปฏิกิริยา และแรงกิริยา” พ่ออธิบาย

“แรงปฏิกิริยากับแรงกิริยามีเป็นอย่างไร” แม่ถาม

“ถ้าจั้น ป้อมช่วยวิ่งไปซื้อลูกโป่งที่คนขายตรงถนนข้างหน้าเรา มาให้พ่อ ๑ ลูกนะ” พ่อสั่ง

ป้อมรับเงินจากพ่อ แล้ววิ่งไปซื้อลูกโป่งมา ๑ ลูก ส่งให้พ่อ พ่อพูด “จับปลายให้แน่น แกะหนังยางที่รัดออกแล้วอย่า เพิ่งปล่อยนะ”

ป้อมทำตามที่พ่อบอก ลึกครู่ พ่อสั่งว่า “ปล่อยมือที่จับ ลูกโป่งเลยลูก”

ทันทีที่ป้อมปล่อยมือที่ถือลูกโป่ง ลูกโป่งก็ลอยพุ่งไปข้างหน้า



พร้อมเสียงดัง “ฟี ฟี ฟี...” และเมื่อเสียงลง ลูกโป่งก็ตกลงสู่พื้นดิน

“เห็นไหม ในลูกโป่งมีลมหรืออากาศอยู่ภายใน ตอนที่ป๊อปปล่อยลูกโป่งนะ แรงจากอากาศภายในของลูกโป่ง ดันออกมาภายนอก เรียกว่า แรงกิริยา และแรงที่อากาศดันให้ลูกโป่งเคลื่อนที่ เรียกว่า แรงปฏิกิริยา แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาเกิดขึ้นในทิศตรงกันข้าม แรงปฏิกิริยานี้เองที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปข้างหน้า” พ่ออธิบาย

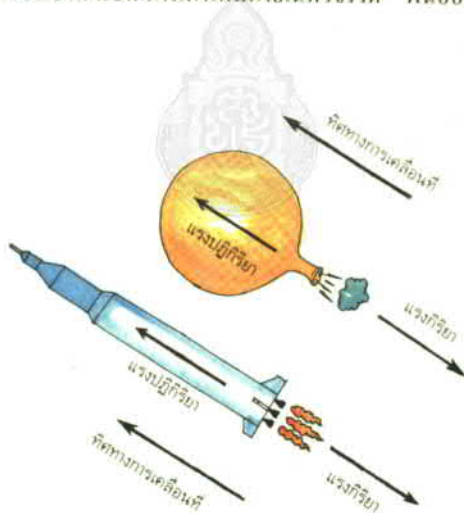
“แม่เข้าใจแล้วละพ่อ จรวดนี่ก็คล้ายกับบั้งไฟของทางภาคอีสานนะสิ เขาใส่ดินปืนไว้ที่ข้างท้าย พอจุดไฟมันก็พุ่งขึ้นไป

ข้างบนอากาศอย่างเร็วเลยนะ หมายความว่า คนไทยเราก็เป็น
นักประดิษฐ์เหมือนกันใช่ไหม คิดทำจรวดได้ด้วย” แม่เอ๋อชม

“นั่นนะเป็นเพียงตัวอย่างของเครื่องยนต์จรวดอย่างง่าย
เท่านั้นละแม่ จรวดใช้หลักการขับเคลื่อนเช่นเดียวกับบั้งไฟ แต่
ต้องใช้พลังขับเคลื่อนสูงมาก ๆ จึงจะหนีแรงโน้มถ่วงของโลกออก
ไปได้ และจะต้องเป็นพลังงานที่ต่อเนื่องกันด้วย” พ่ออธิบาย

“จรวดขับเคลื่อนได้อย่างไรครับ” ป้อมถาม

“จรวดใช้หลักการแบบเดียวกับเครื่องบินไอพ่น คือใช้
ก๊าซร้อนซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ภายในตัวจรวด หนีออกมา





จรวดขณะติดตั้งอยู่ที่ยานยิง

ทางส่วนท้าย ทำให้จรวด
เคลื่อนที่ไปในทิศทางตรง-
กันข้ามกับก๊าซที่พุ่งออกมา
แต่เครื่องบินไอพ่นแล่นใน
อวกาศไม่ได้ เพราะไม่มีอากาศ
ใช้ในการเผาไหม้ ส่วนจรวด
บรรทุกเอาสารที่ช่วยในการ
เผาไหม้ก็ออกซิเจนขึ้น
ไปด้วย จรวดไม่ต้องพึ่งอากาศ
และแล่นไปในอวกาศได้” พ่อ
อธิบายเพิ่มเติม

“จรวดใช้ความเร็วสูง
เท่าไรครับ” บ้องถามบ้าง

“อย่างที่พ่อบอกเมื่อกี้ว่า แรงขับเคลื่อนของจรวดเป็นแรง
ปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบของแรงกิริยาของก๊าซร้อนที่พุ่งออกมา
ทางส่วนท้าย ก๊าซยิ่งร้อนก็ยิ่งพุ่งออก และความเร็วยิ่งสูงเพียงใด
ก็จะเกิดแรงขับเคลื่อนจรวดให้พุ่งไปข้างหน้ามากเพียงนั้น ถ้าจรวด
มีน้ำหนักน้อยก็จะมีอัตราเร็วสูง ยิ่งลดน้ำหนักจรวดลงได้มาก
ก็ยิ่งเพิ่มอัตราเร็วของจรวดได้มากขึ้น” พ่อบอก

“อ้อ เพราะอย่างนั้นเอง เขาจึงต้องออกแบบให้เป็นจรวด
หลายท่อน” แม่พูดเสริม

“ใช่จะแม่ จรวดออกแบบเป็น ๓ ท่อน ภายในแต่ละท่อน
มีเชื้อเพลิงบรรจุอยู่ เมื่อเชื้อเพลิงในจรวดท่อนแรกเผาไหม้หมด



จรวดพุ่งจากฐานยิง

เมื่อจรวดพุ่งจากฐานยิงจะมี
ประกายไฟของก๊าซร้อนพุ่งออกมา

แล้วจะถูกสลัดออกไป คงเหลือแต่จรวดท่อนที่ ๒ และที่ ๓ ที่ทะยานสูงขึ้นไปอีก และเมื่อเชื้อเพลิงในจรวดท่อนที่ ๒ หมดไปก็จะสลัดออกไปอีก เหลือแต่ดาวเทียมและจรวดท่อนสุดท้ายเท่านั้นที่โคจรรอบโลก” พ่ออธิบายเพิ่มเติม

“จรวดท่อนที่หลุดจะตกไปอยู่ที่ไหนครับ” ป้อมถาม

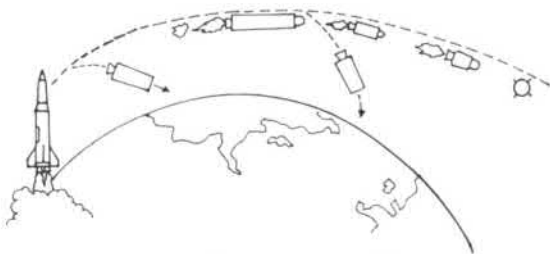
“เข้าใจถามนี้ พ่อลืมบอกไปว่า จรวดท่อนที่สลัดหลุดออกมานี้จะตกมายังโลก แต่ถูกไหม้หมดก่อนถึงพื้นดิน” พ่ออธิบายต่อ

“จรวดโคจรอยู่ในอวกาศได้นานเท่าไรครับ” ป๋องซัก

“พ่อขอเล่าถึงหลักการโคจรรอบโลกสักเล็กน้อยก่อนนะ จะได้เข้าใจดียิ่งขึ้น การที่วัตถุหนึ่งจะโคจรรอบโลกได้ จะต้องมีความเร็วสูงพอที่จะทำให้อัตราส่วนของระยะที่ตกลงมาเนื่องจากแรงโน้มถ่วง เทียบกับอัตราเร็วของวัตถุนั้นได้สัดส่วนกับความโค้งของโลกพอดี” พ่อบอก

“ฟังไม่รู้เรื่องเลยครับ” ป๋องว่า

พ่อหยิบก้อนหินบนพื้นดินขึ้นมาก่อนหนึ่ง แล้วขว้างไปข้างหน้าพร้อมกับพูดว่า “เห็นก้อนหินที่พ่อขว้างไปข้างหน้าไหม มันค่อยๆ ตกลงสู่พื้นโลก เพราะแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อก้อนหินนั้น ขณะที่ก้อนหินเคลื่อนที่มันจะมีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ ๒ ทิศทางเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน เรียกว่า อัตราเร็วในแนวราบและอัตราเร็วในแนวตั้ง เมื่อก็ก้อนหินที่พ่อขว้างไปในแนวราบมันจะตกในแนวโค้งเสมอ” พ่ออธิบาย



จรวดตอนที่ ๑ และ ๒ จะตกกลับสู่พื้นโลก

“แล้วก้อนหินไปเกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของจรวดอย่างไร
ล่ะครับ” ป้อมถาม

“คือนักวิทยาศาสตร์ทดลองยิงลูกปืน และได้สังเกตการ
ตกของลูกปืนในแนววิถีโค้ง จึงเกิดความคิดว่า ถ้าเราสามารถทำ
ให้ลูกปืนเคลื่อนที่จากจุดตั้งต้นยังด้วยอัตราเร็วสูงมาก ลูกปืน
จะไม่ตกถึงพื้นและจะเคลื่อนที่ไปรอบๆ โลกได้ และจากการ
ทดลองพบว่า ถ้าเพิ่มอัตราเร็วตามแนวราบให้มากขึ้น จนถึงความ
เร็วระดับหนึ่งวัตถุจะไม่ตกสู่พื้นโลก แต่จะเคลื่อนที่เป็นแนว
วิถีโค้งรอบโลก เรียกความเร็วนี้ว่า อัตราเร็วโคจรรอบโลก ถ้าวัตถุ
มีอัตราเร็วน้อยกว่าอัตราเร็วโคจรรอบโลก วัตถุก็จะตกลงสู่พื้นโลก
ยิ่งสูงขึ้นไปแรงโน้มถ่วงของโลกจะยิ่งลดน้อยลง ถ้าเพิ่มอัตราเร็ว



การตกลงของวัตถุในแนวโค้ง



จรวดเคลื่อนที่รอบโลก

สูงขึ้นถึงระดับหนึ่ง วัตถุจะชนะและหลุดพ้นแรงโน้มถ่วงของโลกออกไปได้ เราเรียกอัตราเร็วน้อยที่สุดที่วัตถุจะหลุดพ้นแรงโน้มถ่วงของโลกนี้ว่า อัตราเร็วหลุดพ้น จรวดใช้หลักการของการเอาชนะแรงโน้มถ่วงนี้ละ” พ่ออธิบายอย่างยืดยาว

“ตัวจรวดทำด้วยอะไรครับ และบังคับทิศทางได้อย่างไร”
ป๋องถาม

“เมื่อจรวดพุ่งออกจากโลก จะเสียดทานกับอากาศและแรงเสียดทานนี้จะทำให้เกิดความร้อน ที่ผิวด้านนอกของโลหะ จึงต้องทำด้วยโลหะผสมที่ทนความร้อน แต่เมื่อจรวดพุ่งผ่านพ้นจากบรรยากาศโลก จะเข้าสู่บริเวณที่ว่างซึ่งเรียกว่าอวกาศ จึงไม่มีแรงเสียดทานใด ๆ จรวดสามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้โดยไม่

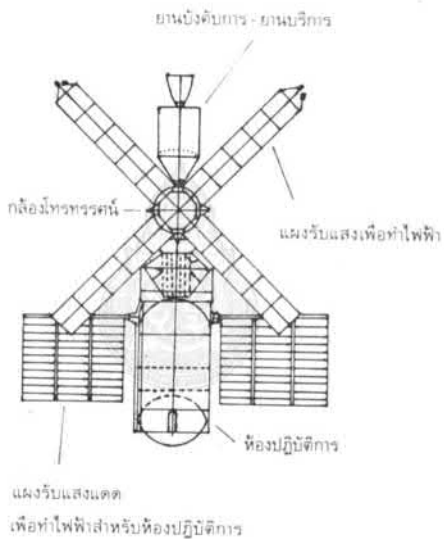


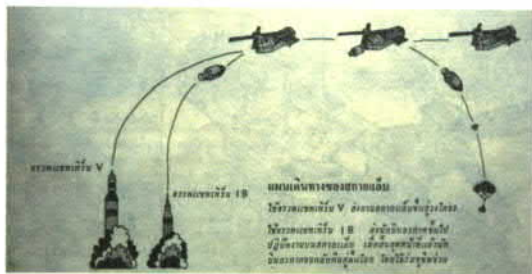
ทอวียจยตอยฟ้า

ต้องใช้เชื้อเพลิง เวลาต้องการจะเปลี่ยนทิศทางก็ใช้จรวดเล็กๆ
ซึ่งติดกับจรวดใหญ่ ทำให้เกิดแรงกระทำ คือ ทำให้เกิดการเปลี่ยน
ทิศทางการเคลื่อนที่นั่นเอง” พ่ออธิบาย

“พ่อครับ แล้วยานอวกาศล่ะครับเหมือนดาวเทียมไหม
ครับ” ป้อมซักต่อ

“ยานอวกาศนะ หมายถึง พาหนะที่ใช้เดินทางไปใน
อวกาศ มีชื่อต่างๆ กัน มีทั้งแบบที่มีมนุษย์อวกาศไปด้วย เช่น
ยานอะพอลโลของสหรัฐอเมริกาที่ไปสำรวจดวงจันทร์ และแบบที่
ไม่มีมนุษย์อวกาศไปด้วยเรียกว่าดาวเทียม เช่น ยานเอกซ์พลอเรอร์
-๑๗ ซึ่งหนักกว่า ๑๐๐ กิโลกรัม ดาวเทียมนี้ คือวัตถุที่มนุษย์





แผนที่เส้นทางของหอวิจัยลอยฟ้า

สร้างขึ้นเลียนแบบดาวบริวารของดาวเคราะห์ เพื่อให้โคจรรอบโลกหรือรอบเขตฟากฟ้าอื่น มีอุปกรณ์สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอวกาศ และถ่ายทอดข้อมูลนั้นมายังโลก ยานอวกาศบางลำหนักเกือบ ๕๐๐ กิโลกรัม ลำที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ สกายแลบ หรือที่เรียกอีกอย่างว่า หอวิจัยลอยฟ้า มีน้ำหนัก ๘๘,๐๐๐ กิโลกรัม พ่ออธิบาย

“แดดเริ่มร้อนแล้ว เราเตรียมตัวไปเดินซื้วว่าให้ป้อมกับป้องกันเถอะ” เสียงแม่เตือน

พ่อและแม่พาป้อมกับป้องกันไปตลาดนัด ป้อมกับป้องกันเลือกได้ว่าถูกใจคนละ ๑ ตัว หลังจากนั้นพ่อและแม่จึงพาเด็กทั้งสองคนกลับบ้าน

การสำรวจอวกาศ



ป้อมและป๋องชอบดูโทรทัศน์ในวันหยุด พ่อบอกให้ป้อมและป๋องรู้จักเลือกชมรายการที่มีสาระและให้ความรู้ พ่อแนะนำว่ารายการวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าเป็นรายการโทรทัศน์ที่มีประโยชน์ ป้อมและป๋องจึงดูรายการนี้เป็นประจำทุกสัปดาห์

สัปดาห์นี้มีรายการการไปสำรวจดวงจันทร์ ป้อมและป๋องจึงนั่งดูโทรทัศน์ด้วยกันมีพ่อนั่งอยู่ใกล้ ๆ ป้อมรู้สึกตื่นเต้นมากเมื่อได้ยินเสียงประกาศของผู้จัดรายการ

“เราขอเชิญท่านมาร่วมผจญภัยครั้งยิ่งใหญ่กับเรา นั่นคือ การออกไปสำรวจดวงจันทร์ของมนุษย์เป็นครั้งแรก เอ้า เตรียมตัว เราจะออกเดินทางกันละ”

“สปี - เก้า - แปด - เจ็ด ... หนึ่ง - ศูนย์” เสียงนับถอยหลังดังขึ้น นั่นหมายถึง จรวดกำลังจะขึ้นสู่ท้องฟ้า เห็นประกายไฟแลบออกมาจากฐานยิง เสียงดังคำรามก็ก้อง สั่นหวั่นไหว แล้วเสียงก็ค่อยเบาลง จรวดได้ทะยานสู่ท้องฟ้าอย่างรวดเร็วและหายลับตาไป

ภายในยานอะพอลโล-๑๑ ซึ่งมีขนาดสูงเท่ากับความสูงของตึก ๓๖ ชั้น มนุษย์อวกาศสามนายกำลังนอนอยู่บนเก้าอี้เหล็กเบาๆ ด้วยเส้นใยแก้ว มีเข็มขัดรัดติดกับพนักเก้าอี้

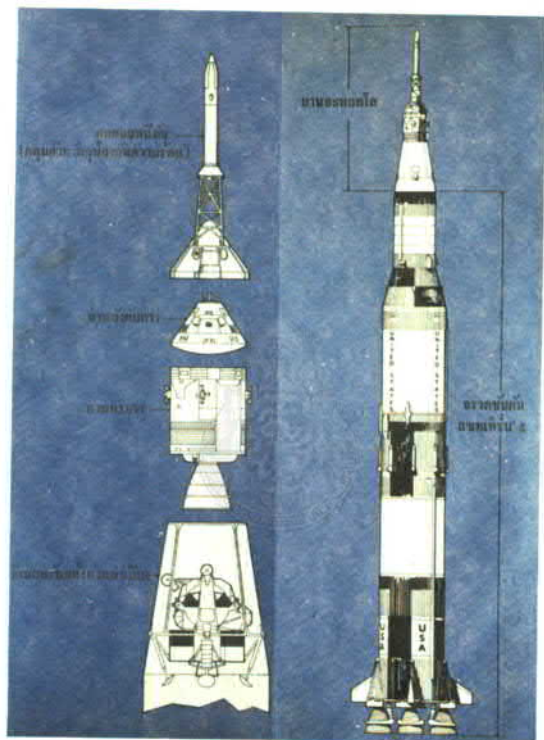
สามมนุษย์อวกาศกำลังตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือ ป้อมสังเกตได้ว่า ทั้งสามคนรู้สึกหายใจไม่ค่อย



นีล อาร์มสตรอง

ไมเคิล คอลลินส์

เอ็ดวิน อัลดริน



ส่วนประกอบของยานอะพอลโล

ยานอะพอลโลและติดกับยานขับเคลื่อน
ก่อนพุ่งออกจากฐานยิง



ยานอะพอลโลกำลังวนรอบดวงจันทร์

สะดวกละเมื่อยานโคจรอยู่ในบรรยากาศชั้นสูงของโลก และเมื่อหลุดออกจากบรรยากาศโลก ทุกสิ่งทุกอย่างเปลี่ยนแปลงไปตรงข้าม ร่างกายของเขาเหล่านั้นมีสภาพเบาหวิวเหมือนไร้น้ำหนัก

ยานลำมหึมาที่ทั้งสามคนนั่งอยู่นี้ ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วน ๘ ท่อนซ้อนกันเป็นชั้นๆ คล้ายกับเก้าอี้บันได มีท่อนหนึ่งเป็นระบบรักษาความปลอดภัย สามท่อนต่อไปเป็นยานบังคับการ

ยานบริการ และยานลำเลียงลงดวงจันทร์ตามลำดับ ขึ้นส่วน
ท่อนล่างสุดอีก ๔ ท่อนรวมกัน เป็นส่วนผลิตกำลังขับเคลื่อนส่งยาน-
อวกาศขึ้นสู่อวกาศ

ยานอวกาศจะโคจรรอบโลกก่อนแล้วจึงมุ่งตรงไปยังดวงจันทร์
ระหว่างนี้ยานอวกาศจะถูกควบคุมโดยผู้ควบคุมที่อยู่บนพื้นดิน

สามวันต่อมา ยานอะพอลโล-๑๑ ก็มาถึงดวงจันทร์และโคจร
รอบดวงจันทร์หลายรอบ เพื่อให้มนุษย์อวกาศได้ถ่ายภาพพื้น
ผิวดวงจันทร์

นีล อาร์มสตรองและเอ็ดวิน อัลดริน นั่งอยู่ในยานลำเลียง
ส่วนไม่เคิล คอลลินส์ คอยอยู่ในยานบังคับการและยานบริการ
หลังจากอาร์มสตรองบังคับยานลำเลียงให้แยกออกจากยานบังคับ
การและยานบริการแล้ว ยานลำเลียงก็ลงที่พื้นผิวของดวงจันทร์

ผู้บรรยายได้บรรยายว่า “ขณะนี้เราได้ตามมนุษย์อวกาศ
ขึ้นมาอยู่บนดวงจันทร์แล้ว รอให้เขาพักผ่อนสักประเดี๋ยวแล้ว
ค่อยไปสำรวจภายนอกกัน”

อาหารมื้อแรกในอวกาศมีเนื้อและผักซึ่งบีบออกมาจากหลอด
และนมที่ทำเป็นเม็ด มนุษย์อวกาศชมว่า “อาหารอร่อยมาก”

เมื่อมองออกไปภายนอกยานอวกาศ มองเห็นพื้นผิวดวงจันทร์
เต็มไปด้วยหลุมบ่อ ก้อนหินและฝุ่น อาร์มสตรองและอัลดริน
เตรียมสวมชุดอวกาศซึ่งเป็นเสื้อผ้าพิเศษ สามารถควบคุมอุณหภูมิ
ทำให้ไม่รู้สึกร้อนจัดเมื่อเดินอยู่ท่ามกลางแสงแดด และอบอุ่น
สบายเมื่อพบความหนาวเย็น เรามองเห็นหน้าเขาไม่ชัดใช้ไหม
เพราะเขาสวมหมวกครอบใบหน้าไว้



อาร์มสตรอง กับธงชาติที่ปักลงบนพื้นผิวดวงจันทร์

อาร์มสตรองเปิดประตูลานอวกาศออก แล้วไต่บันไดลงมา
เหยียบพื้นผิวดวงจันทร์ บนดวงจันทร์ไม่มีอากาศและน้ำ เขทหายใจ



อาร์มสตรองกำลังขุดดินบนดวงจันทร์
เพื่อเก็บตัวอย่างหินและฝุ่นผง

จากถังอากาศ อาร์ม-
สตรองพูดว่า "พื้นผิว
ของดวงจันทร์เป็น
ผงละเอียด มันติด
กันแน่นเป็นชั้นละเอียด
เหมือนผงถ่าน แต่
ผมสามารถเอาเท้าคู้ย
ขึ้นมาได้อย่างง่ายดาย"



อัลตรินกำลังติดตั้งเครื่องมือสำรวจความสันตะเหือนบนผิวดวงจันทร์

อาร์มสตรองและอัลตริน นำเครื่องมือสื่อสารออกไปติดตั้งบนดวงจันทร์ เพื่อจะรายงานสิ่งต่างๆ กลับมายังโลก เขาช่วยกันเก็บก้อนหิน และฝุ่น แต่ดูสิ เขาเดินไม่ค่อยถนัด เท้าที่ก้าวไปเสมือนไร่น้ำหนักทำให้เหมือนกับตัวลอย เป็นเพราะแรงดึงดูดบนดวงจันทร์น้อยกว่าโลกนั่นเอง

เขาทั้งสองอยู่บนดวงจันทร์นานถึง ๑๔ ชั่วโมง จึงได้นำยานลำเลียงเดินทางกลับมาเชื่อมต่อกับยานบังคับการและยานบริการ ซึ่งโคจรคอยอยู่รอบๆ ดวงจันทร์ เมื่อทั้งสองคนกลับเข้ามาอยู่ในยานบังคับการและยานบริการตามเดิมแล้ว เขาก็ปล่อยยานลำเลียงทิ้งไว้ในอวกาศ และนำยานบังคับการและยานบริการเดินทางมุ่งหน้ากลับสู่โลกโดยสวัสดิภาพ

“เราขอจบรายการวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าไว้เพียงแค่นี้ครับ”

ผู้จัดรายการกล่าวลา

“เขาไปสำรวจดวงจันทร์ได้แต่เพียงก้อนหิน ผงฝุ่นต่างๆ จากดวงจันทร์ จะเอากลับมาทำประโยชน์อะไรได้บ้างครับ”
ป้อมถามพ่อ

“เพื่อนำมาวิเคราะห์ ตรวจสอบ เปรียบเทียบกับโลกเรา เพราะดวงจันทร์เป็นดาวบริวารของโลก มีอะไรหลายๆ อย่าง คล้ายกัน เช่น บนดวงจันทร์มีพวกหินบะซอลต์ที่คล้ายคลึงกับ หินบะซอลต์บนโลก แต่ดวงจันทร์ก็มีความแตกต่างจากโลก คือ ในเวลากลางวันและกลางคืนอุณหภูมิแตกต่างกันมาก ไม่มีสิ่งมีชีวิตอยู่เลย เพราะดวงจันทร์ไม่มีไอน้ำและบรรยากาศห่อหุ้ม มีภูเขาและหลุมบ่อ นอกจากนี้ยังพบว่าดินบนดวงจันทร์ต่างจาก ดินบนพื้นโลก คือ เป็นดินสีส้ม เนื้อดินเป็นมันและมีเกล็ดแก้วกลม ปนอยู่กับหิน ไม่มีหินแปรหรือหินตะกอน” พ่อตอบ

“แล้วนักวิทยาศาสตร์ไม่คิดจะสำรวจดวงดาวอื่นๆ บ้าง หรือครับ” ป้อมถาม

“ดาวดวงต่อไปที่นักวิทยาศาสตร์สนใจ คือ ดาวศุกร์ ในปี พ.ศ. ๒๕๐๑ ยานไพโอเนีย-๕ ได้สำรวจพบแถบรังสีและลมสุริยะบริเวณดาวศุกร์ ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๐๕ ยานมาริเนอร์-๒ ได้สำรวจพบว่าบรรยากาศบนดาวศุกร์มีความหนาแน่นมากกว่า บรรยากาศของโลก ประมาณ ๑๐ เท่า แต่อุณหภูมิสูงมากเพราะ อยู่ใกล้อาทิตย์ ไม่มีก๊าซออกซิเจนและไนโตรเจนเพียงพอต่อการดำรงชีวิต จึงคาดว่าไม่น่าจะมีสิ่งมีชีวิตอยู่บนดวงดาวนี้

ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๑๐ ยานมาริเนอร์-๕ ได้ไปถ่ายภาพและศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิของดาวศุกร์อีก ต่อมายานวินัส-๔ ได้ลงสู่พื้นผิวดาวศุกร์ได้ แต่ไม่มีมนุษย์อวกาศขึ้นไปด้วยหรอกนะ เอ้าไหนลองทายสิ ดาวดวงต่อไปที่นักวิทยาศาสตร์สนใจศึกษาคือดาวอะไร” พ่อพูด

“ดาวอังคารใช่ไหมล่ะครับ ป้อมเคยดูในหนังสือเรื่องหนึ่ง เขาส่งยานไปสำรวจดาวอังคาร” ป้อมตอบ

“ช่างมากลุก ใช่แล้ว ดาวอังคาร นักวิทยาศาสตร์สนใจเช่นกัน ปี พ.ศ. ๒๕๐๘ ยานอวกาศมาริเนอร์-๔ ได้ไปถ่ายภาพดาวอังคาร และพบว่าดาวอังคารมีบรรยากาศจางกว่าโลกมาก ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๑๔ ยานไวกิง-๑ ได้ไปสำรวจสิ่งมีชีวิต บรรยากาศ อุณหภูมิ และส่วนประกอบพื้นผิวของดาวอังคาร แล้วคาดว่าอาจจะต้องมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่” พ่ออธิบาย

“สิ่งมีชีวิตบนดาวอังคารจะเป็นอย่างไรครับ” ป้อมรีบถาม

“ที่คาดไว้ว่าจะมีสิ่งมีชีวิตบนดาวอังคารนะ พ่อส่งยานไวกิง - ๒ ไปสำรวจอีกไม่พบว่ามีสิ่งมีชีวิตอย่างที่คาดคิด” พ่ออธิบาย

“อ้าว งั้นที่คาดไว้แต่แรกก็คาดผิดนะสิครับ” ป้อมเปรย

“มันเป็นเพียงการคาดคะเน ซึ่งอาจจะเป็นจริงตามที่คิดไว้ หรืออาจจะไม่จริงก็ได้ล่ะลูก” พ่อพูด

“ยานไวกิงนี่ ชื่อเหมือนของเล่นในสวนสนุกเลยครับ ป้อมก็เคยได้นั่งยานไวกิงเหาะลอยขึ้นไปแล้วเมื่อก่อนวันเด็ก ที่พ่อพาไปยังไงล่ะครับ” ป้อมบอก

“ไม่แน่นะ ใครจะรู้ว่าวันหนึ่งข้างหน้า อาจจะมีการนำเที่ยว

โดยยานอวกาศไปสู่ดาวดวงนั้นดวงนี้ก็ได้ละ” พ่อพูด

“ถ้าเป็นจริง ป้อมจะต้องขอให้พ่อพาไปแน่ๆ เลยครับ”
ป้อมรีบพูด

“พ่อนึกขึ้นได้แล้ว ยานไวกิงนี้มีคนไทยมีส่วนร่วมสร้าง ด้วยนะเป็นวิศวกรชื่อ ดอกเตอร์ อาจอง หุมสาย ณ อยุธยา ได้ร่วมในการออกแบบสร้างเครื่องวัดความสูงของยานไวกิง จากพื้นผิวดาวอังคารโดยจะเป็นอุปกรณ์ช่วยให้ยานไวกิงสามารถ เคลื่อนที่ลงสู่พื้นผิวได้อย่างไม่บุบสลาย”

“แหม น้าภาควุมใจจังเลยนะพ่อ คนไทยเราก็ร่วมในโครงการ อวกาศด้วย” ป้องชม

“โครงการอวกาศนี้ มุ่งค้นคว้าหาความรู้เพื่อมนุษย์ทั้งหมด ในโลก เพราะฉะนั้น ใครที่มีความสามารถก็ได้ไปมีส่วนช่วยได้”
พ่ออธิบาย

“ถ้าฉันโตขึ้น ป้องจะเป็นนักวิทยาศาสตร์” ป้องบอก
ยังไม่ทันที่พ่อจะตอบว่า เห็นด้วยหรือไม่กับป้อง พ่อดี
แม่เดินเข้ามาหาและบอกว่า “ป้อมและป้อมมีเพื่อน ๆ มาหาแนะลูก”

ป้อมและป้อมจึงรีบวิ่งออกไปด้วยความดีใจว่าเพื่อน ๆ
มาหาถึงบ้าน

สภาพชีวิตในอวกาศ



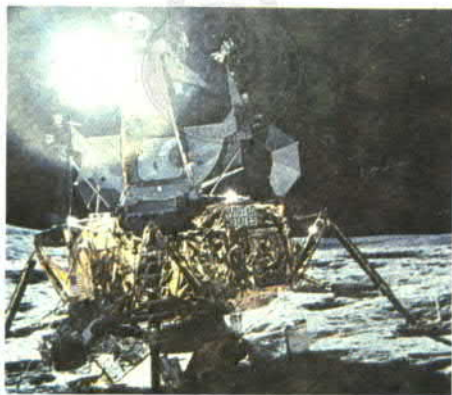
บ่ายวันหนึ่งในชั่วโมงวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เมื่อ
นักเรียนนั่งที่เรียบร้อยแล้ว ครูถามนักเรียนว่า ใครอยากเล่นเกม
อวกาศบ้าง นักเรียนต่างตอบว่าอยากเล่น

ครูอธิบายให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเล่น

"สมมติว่าขณะนี้ นักเรียนเป็นเมฆุขย์อวกาศผู้หนึ่ง เดินทางไป
สำรวจผิวดวงจันทร์ ได้แยกยานลงดวงจันทร์ออกจากยานลำเลียง

โดยมีกำหนดนัดพบกับมนุษย์อวกาศอีกคณะหนึ่ง ซึ่งรออยู่ในยานบังคับการและยานบริการ ณ จุดนัดพบแห่งหนึ่งบนพื้นผิวดวงจันทร์ด้านที่สว่าง แต่ปรากฏว่ายานลำเลียงของมนุษย์อวกาศเกิดขัดข้อง มนุษย์อวกาศจึงต้องบังคับยานลงห่างจากจุดนัดพบประมาณ ๔๐๐ เมตร ในการลงครั้งนี้ เครื่องกลไกหลายอย่างในตัวยานได้รับความเสียหายจนกระทั่งใช้การไม่ได้ ความปลอดภัยในชีวิตของมนุษย์อวกาศ จึงขึ้นอยู่กับการเดินทางบนพื้นผิวดวงจันทร์เป็นระยะทาง ๔๐๐ เมตร เพื่อไปที่จุดนัดพบ

ถ้านักเรียนเป็นมนุษย์อวกาศผู้นั้นและต้องเลือกสิ่งของที่จำเป็นที่สุดนำติดตัวไปได้เพียง ๕ ชิ้น ให้นักเรียนพิจารณารายการ



ยานลูน่าร์โมดูลขณะจอดอยู่บนดวงจันทร์

สิ่งของทั้งหมดที่ครูติดบนกระดานแล้วเขียนชื่อสิ่งของที่นักเรียนเห็นว่าควรจะนำไปตามลำดับ ๑-๕"

รายการสิ่งของที่ติดไว้บนกระดาน ซึ่งนักเรียนอ่านพบมีดังต่อไปนี้

๑. ไม้ขีดไฟ
๒. อาหารสำเร็จรูป
๓. เชือกไนลอน
๔. ร่มกันแดด
๕. เครื่องทำความร้อนชนิดทั่วได้
๖. ปืนพก
๗. นมผง ๑ ถัง
๘. แผนที่แสดงภูมิประเทศพื้นผิวดวงจันทร์
๙. แพช่วยชีวิต
๑๐. ถังออกซิเจน
๑๑. น้ำสะอาด ๑ ถัง
๑๒. พลุสัญญาณ
๑๓. กระเป๋าบรรจุยาและเครื่องปฐมพยาบาล
๑๔. เครื่องรับส่งวิทยุใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์

จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๕ คนและให้นักเรียนคิดด้วยกัน เมื่อเสร็จแล้วแต่ละกลุ่มออกมาหน้าชั้นเพื่อรายงานให้เพื่อนๆ ฟังว่าเลือกเรียงลำดับไว้อย่างไร พร้อมกับแสดงเหตุผลในการเรียงลำดับจนครบทุกกลุ่ม ครูจึงเฉลยคำตอบและให้ทุกคนปรบมือชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

คำตอบที่ถูกต้องที่ครูเฉลยให้นักเรียนทราบ คือ เมื่อเรียงลำดับจากสิ่งของที่สำคัญที่สุดไปถึงสำคัญรอง ๆ ลงไป ได้ดังนี้

ลำดับที่ ๑ ถึงออกซิเจน

ลำดับที่ ๒ อาหารสำเร็จรูป

ลำดับที่ ๓ น้ำสะอาด

ลำดับที่ ๔ เครื่องรับส่งวิทยุ

ลำดับที่ ๕ กระเป๋าบรรจุยาและเครื่องปฐมพยาบาล

นักเรียนทุกคนสนุกกับการเรียนในครั้งนี้นมาก

ต่อจากนั้น ครูนำของซึ่งมีชิ้นส่วนที่จะประกอบขึ้นเป็นหุ่นนักบินในชุดอวกาศและมีแผ่นคำบอกอุปกรณ์ที่สำคัญ ๆ ของชุดอวกาศ พร้อมทั้งกระดาดและกาวแจกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วให้ช่วยกันประกอบเป็นหุ่นนักบินในชุดอวกาศและติดชื่อ



ไว้ข้างๆ ให้ทราบว่าคุณสมบัติในชุดอวกาศนั้นคืออะไร เมื่อ
เสร็จทุกกลุ่มแล้วให้นำไปติดไว้ที่กระดานหลังห้อง นักเรียนทุก
คนรู้สึกพอใจกับการเรียนวันนี้มาก



ชุดนักบินอวกาศ

ประโยชน์จากโครงการอวกาศ



ค่าวันหนึ่ง ป้อมและป้อมได้ยืนพ่อดูโทรทัศน์กับอวีระ ทั้งสองคนดีใจเพราะคิดว่าอวีระกลับมาจากอเมริกาแล้ว แต่ ลักครู่หนึ่งพ่อก็พูดว่า "ป้อม ป้อม อวีระจะพูดด้วย เขาโทรมาจากอเมริกาเนะ" ป้อมรีบวิ่งไปรับโทรศัพท์จากพ่อแล้วพูดว่า "ป้อม พูดครับ"

"ป้อมกับป้อมอยากได้ของเล่นอะไร อาจจะซื้อไปฝาก"

"เสียงอวีระจริงๆ" ป้อมคิด พร้อมกับตอบว่า "ป้อมอยากได้เครื่องบินที่บังคับด้วยคลื่นวิทยุครับ ส่วนป้อมผมจะให้เขาบอกเองนะครับ"

ป้อมซึ่งวิ่งมาพร้อมพี่ชายรีบคว้าหูโทรศัพท์พลางบอกว่า "ป้อมอยากได้รถถังกับหุ่นยนต์ครับ"

“ตกลง อาจจะซื้อไปฝาก แต่ต้องเป็นเด็กดีขยันเรียนทั้งสองคนนะ”

“ครับ ผมกับพี่ป้อมรับรองว่าจะเป็นเด็กดีและขยันเรียนครับ”

หลังจากคุยกับอ้าวีระแล้ว ป้อมพูดกับพ่อว่า “แหมเสียงอ้าวีระชัดจังเลย ป้อมแทบไม่เชื่อว่าพูดจากอเมริกา และติดต่อได้รวดเร็วอย่างนี้”



ดาวเทียมโทรคมนาคม

“นี่ละ เป็นประโยชน์จากโครงการอวกาศละ เป็นการสื่อสารทางอากาศโดยอาศัยดาวเทียม รายงานด้วยคลื่นวิทยุ จากซีกโลกหนึ่งไปยังส่วนอื่นๆ ของโลก ทำให้สามารถพูดโทรศัพท์ข้ามทวีปได้ เพราะใช้ดาวเทียมถ่ายทอดสัญญาณโทรศัพท์

นอกจากนี้ยังถ่ายทอดโทรทัศน์และโทรทัศน์ไปได้ทั่วโลก”
พ่ออธิบาย

“จัน ชาวผ่านดาวเทียมก็ได้ดูทุกคืน นั่นก็เป็นผลจากโครงการ
อวกาศใช้ใหม่ล่ะครับ” ป้อมถาม

“ใช้สิลูก เอาละพ่อจะอธิบายให้ลูกฟัง เดี่ยวนี้เกือบทุก
ประเทศในโลกหันมาใช้ในการสื่อสารระบบดาวเทียมกันทั้งนั้น เพราะ
ได้รับความสะดวก รวดเร็วกว่าการส่งข่าวแบบเก่า” พ่อพูด

“เขาส่งข่าวกันได้อย่างไรครับ” ป้อมถาม

“การส่งข่าวผ่านดาวเทียมก็คือ การส่งสัญญาณข่าวสาร
จากภาคพื้นดินขึ้นไปยังดาวเทียม แล้วสถานีภาครับดาวเทียมจะ
แปรสัญญาณข่าวสารนั้น ส่งกลับมายังสถานีรับส่งภาคพื้นดินตาม





สถานีโทรคมนาคมภาคพื้นดิน เพื่อการสื่อสารผ่านดาวเทียม
อำเภอศรีราชา จ.ชลบุรี

ส่วนต่างๆ ของโลก เช่น โทรเลข วิทยุ โทรทัศน์ นอกจากนี้ยังมีระบบอื่นที่ใช้กับงานธุรกิจ เช่น โทรพิมพ์ โทรสำเนา เป็นต้น ดาวเทียมที่ประเทศไทยใช้เพื่อการสื่อสาร ได้แก่ ดาวเทียมอินเทลแซท ซึ่งเป็นดาวเทียมสื่อสารระหว่างประเทศ ประเทศที่ใช้ต้องเป็นสมาชิกขององค์การอินเทลแซท ซึ่งประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกด้วยโดยมีงานรับส่งสัญญาณอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี และดาวเทียมปาลาปา ซึ่งใช้ในวงการทหารเป็นส่วนใหญ่ โดยมีงานรับสัญญาณอยู่ที่สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง ๗ พอจะเข้าใจไหมลูก” พ่อถามลูกบ้าง

“แหม ฟังแล้วรู้สึกตื่นเต้นจังครับ” ป๋องพูด

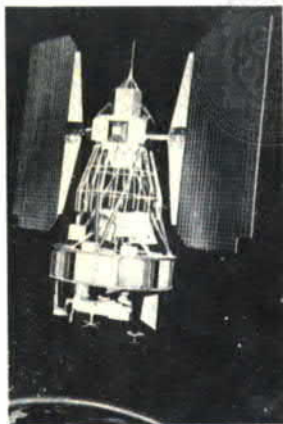
“นั่นสิครับ ผมเพิ่งรู้เดี๋ยวนี้เองว่า ดาวเทียมให้ประโยชน์

แก่มนุษย์หลายอย่าง" ป้อมพูด

"ใช้สิ ดาวเทียมที่ใช้ในการคมนาคมชื่อ ดาวเทียมเทลสตาร์ สามารถส่งสัญญาณกลับสู่โลกและขยายสัญญาณให้แรงขึ้น ช่วยในการถ่ายทอดโทรทัศน์ โทรศัพท์ โทรเลข ติดต่อกับสถานีภาคพื้นดินได้โดยใช้เวลาไม่ถึงนาที" พ่ออธิบายเพิ่มเติม

"อย่างที่เรากำลังคุยกับอ้าวีระเมื่อสักครู่นี้ ก็เป็นผลมาจาก ดาวเทียมเทลสตาร์ใช้ไหมครับ" ป้อมสงสัย

"ใช่ลูก ที่นี้คงหายสงสัยแล้วนะว่า ทำไมอยู่ไกลกันคนละซีกโลกถึงได้พูดคุยกันได้" พ่อพูดและอธิบายต่อว่า "นอกจากนี้ยังมีดาวเทียมที่ใช้สำรวจโลก เรียกว่า ดาวเทียมแลนดส์เอท



ใช้สำรวจทางอุทกศาสตร์ และอุตุนิยมวิทยาเพื่อช่วยชี้เบาะแสแหล่งน้ำแร่ธาตุ และน้ำมัน"

"โอโฮ ดาวเทียมนี้มีประโยชน์จังเลย ประเทศไหนคิดทำขึ้นใช้ได้ครับ"

"สหรัฐอเมริกาเป็นผู้ริเริ่มโดยส่งดาวเทียมแลนดส์เอท ชื่อเอิร์ธ เอ ขึ้นไปเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๕"

ดาวเทียม เอิร์ธ เอ



“แล้วประเทศไทยเราได้ประโยชน์อะไรจากดาวเทียม เอิร์ธ เอ บ้างครับ” ป้อมซักอีก

“ได้สิลูก ดาวเทียมเอิร์ธ เอ นั้นจะช่วยให้ประเทศไทยเรารู้เรื่องเกี่ยวกับทรัพยากรของประเทศดีขึ้น เช่น ช่วยติดตามการเจริญเติบโตของพืชต่าง ๆ ช่วยการสำรวจบริเวณป่าไม้ ทำให้เรารู้ว่ามีคนเข้าไปบุกรุกทำลายป่าในส่วนที่คนสำรวจเข้าไปไม่ถึง หรือเมื่อมีพายุเกิดขึ้น ดาวเทียมเอิร์ธ เอ นี้จะบอกได้ถึงความเสี่ยงภัยว่ามีมากน้อยเท่าไร และช่วยในการวางแผนเกี่ยวกับการใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศได้ด้วย” พ่ออธิบายต่อไปว่า “มนุษย์ตั้งความหวังไว้เช่นนี้มานานแล้ว เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นโลกนับวันจะยิ่งหมดไป สาเหตุจากการเพิ่มของประชากรในโลกจำเป็นต้องใช้พลังงานต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ดังนั้น องค์การนาซาของสหรัฐอเมริกาจึงตั้งสถานีอวกาศขึ้นเรียกว่า โครงการอวกาศสกายแลป และรัสเซียก็ตั้งขึ้นด้วยเหมือนกันเรียกว่า โครงการอวกาศซอยุซ เพื่อเป็นที่ทำงานและอยู่อาศัยสำหรับมนุษย์อวกาศที่ขึ้นไปทำงานในยานอวกาศเป็นเวลานาน”

“การค้นคว้าทางด้านอวกาศนี้คงต้องใช้เงินมากนะครับ” ป้อมถาม

“ใช่ ต้องใช้ทั้งเงินและสติปัญญาความคิดของนักวิทยาศาสตร์มากที่สุดทีเดียว แต่ถ้ามองผลได้ในระยะยาวแล้วจะรู้ว่าคุ้มค่า เพราะคุณค่าของมันเป็นนอกจากจะช่วยในด้านการพัฒนาอวกาศ การคมนาคมติดต่อสื่อสาร การสำรวจทรัพยากร และการบำรุงรักษาทรัพยากรของชาติแล้ว ยังเป็นแรงกระตุ้นให้วิชาการ

ต่าง ๆ ก้าวหน้าต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย” พ่อเสริม

“ทำไมเราจะต้องศึกษาอวกาศและดวงดาวต่าง ๆ ในท้องฟ้าด้วยล่ะครับ ถ้าเราไม่ศึกษาเราก็มีชีวิตอยู่บนโลกได้โดยไม่ต้องไปนอกโลก” ป้อมซัก

“เป็นคำถามที่ดี สมัยก่อนเมื่อมีปรากฏการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับท้องฟ้าเกิดขึ้น คนจะคิดว่าเป็นเรื่องของสิ่งมหัศจรรย์หรืออิทธิฤทธิ์ของเทพเจ้าที่อยู่บนท้องฟ้า เป็นการเชื่ออย่างมงาย แต่เมื่อมนุษย์สามารถส่งดาวเทียมและยานอวกาศไปนอกโลกได้ทำให้เราได้ความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับโลกและอวกาศดีขึ้นไม่เชื่ออย่างมงาย แต่จะเข้าใจและสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล สามารถปรับสภาพความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นได้” พ่อหยุดไปครู่หนึ่งแล้วบอกกับป้อมและป่องว่า

“ขณะนี้มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เรื่อย ๆ เช่น สหรัฐอเมริกาได้เตรียมโครงการที่จะขนส่งมนุษย์ไปสู่อวกาศมาตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๒๔ เรียกว่า โครงการกระสวยอวกาศ เป็นยานพาหนะที่จะรับส่งมนุษย์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ระหว่างพื้นโลก ยานอวกาศและสถานีอวกาศในลักษณะเดียวกับเครื่องบินกับพื้นโลก ถ้าลูกอยากรู้พ่อจะหาหนังสือมาให้อ่านดีไหม”

“ดีครับ แต่พ่อต้องช่วยอธิบายด้วยนะครับ เพราะบางทีอ่านแล้วก็ไม่ค่อยเข้าใจครับ” ป้อมพูด

พ่อหัวเราะและตอบว่า “แน่ละ ถ้าลูกไม่เข้าใจแล้วพ่อไม่อธิบายให้ฟังจนเข้าใจได้ก็ไม่ใช่นักวิทยาศาสตร์สิ”

“ขอบคุณครับ”

แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม

- ชิต สุนทรโรทยาน "เรื่องของจรวด" วารสารวิทยาศาสตร์
มหัศจรรย์ ๑ (๑) : ๕-๘
- ชิต สุนทรโรทยาน "เครื่องบินจรวด" วารสารวิทยาศาสตร์
มหัศจรรย์ ๑ (๒) : ๑๗-๑๙
- ชูลี ชัยพิพัฒน์ และคณะ วิทยาศาสตร์ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช ๒๕๑๖
- แฟรงค์ รอสส์ จูเนียร์ ผู้ร่วมมือทางวิทยาศาสตร์ แปลโดย
วิไลเจิด ทวีสิน กรุงเทพฯ แพร์พิตยา ไม่ปรากฏปี
ที่พิมพ์
- แมคส์ เกเลรา อัลวาเรส "ดาวเทียมสื่อสารรุ่นหน้า" วารสาร
เสรีภาพ ๒๑ (๑๑) : ๓๒
- ระวี ภาวิไล ดาราศาสตร์และอวกาศ กรุงเทพฯ เจริญวิทย์-
การพิมพ์ ๒๕๒๒
- ระวี ภาวิไล "สกายแล็บในสายตาของนักวิทยาศาสตร์ไทย"
วารสารเสรีภาพ ๒๒ (๖) : ๔๘-๕๑
- วอลเตอร์ โพรลิก "ศูนย์วิจัยค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ในวงโคจร
รอบโลก" วารสารเสรีภาพ ๒๒ (๖) : ๒๒-๒๕
- สำนักข่าวสารอเมริกัน "ดาวเทียมสื่อสารดวงใหม่" วารสาร
เสรีภาพ ๒๑ (๑๑) : ๔๓
- สำนักข่าวสารอเมริกัน "สู่ดาวอังคารกับมาริเนอร์ ๙" วารสาร
เสรีภาพ ๒๒ (๖) : ๒-๔

สำนักข่าวสารอเมริกัน "อะพอลโล-โซยุซ" วารสารเสรีภาพ
๒๒ (๖) : ๑๖-๒๑

สำนักข่าวสารอเมริกัน "ไทยได้ประโยชน์อะไรจากดาวเทียม
สำรวจทรัพยากรโลกบ้าง" วารสารเสรีภาพ ๒๒ (๖) :
๕๒-๕๗

สำนักข่าวสารอเมริกัน "มนุษย์ไปลงดวงจันทร์" วารสาร
เสรีภาพ ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์

Saaan, Carl **Planets** U.S.A. Time Inc. 1967

Sund Robert and the Others **Accent On Science** Ohio :
Charles E Merrill Publishing 1983





คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ

ที่ วก ๓๓๐/๒๕๒๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจและพิจารณาต้นฉบับหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฉบับประกวด

เพื่อให้การดำเนินการตัดสินผลการประกวดหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ดำเนินไปด้วยดี จึงแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจและพิจารณาต้นฉบับหนังสือประกวด เล่มที่ ๕ โลกและอวกาศ ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการตรวจและการพิจารณาหนังสือหรือคู่มือที่ใช้ในการเรียนการสอน พ.ศ. ๒๕๒๔ ดังต่อไปนี้

คณะกรรมการตรวจและพิจารณาต้นฉบับขั้นต้น

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| ๑. นางสาวยุพา ดันติเจริญ | ประธานกรรมการ |
| ๒. นายนิพนธ์ ทรายเพชร | กรรมการ |
| ๓. นางสาวสาสิน วิรูปุตร์ | กรรมการ |
| ๔. นายพรินทร์ สุขวจน์ | กรรมการ |
| ๕. นางภาวนี ชำรงเลิศฤทธิ | กรรมการ |
| ๖. นางสาวชนิษฐา สุวรรณรุจิ | กรรมการและเลขานุการ |

คณะกรรมการตรวจและพิจารณาต้นฉบับขั้นสุดท้าย

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| ๑. นายสิงห์โต ปุกหุด | ประธานกรรมการ |
| ๒. นายสมพงษ์ ใจดี | กรรมการ |
| ๓. นายพรชัย พชรินตะนกุล | กรรมการ |
| ๔. นางจรรยา สุวรรณทัต | กรรมการ |
| ๕. นางสาวชนิษฐา สุวรรณรุจิ | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ มิถุนายน ๒๕๖๘



(นายชำเลื่อง วุฒิจันทร์)

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาราชการแทน
รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ



คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ

ที่ วก ๓๓๔/๒๕๒๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการตัดสินผลการประกวดหนังสืออ่านเพิ่มเติม
ระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เพื่อให้การดำเนินการตัดสินผลการประกวดหนังสืออ่านเพิ่มเติม
ระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ดำเนินไปด้วยดี
จึงแต่งตั้งคณะกรรมการตัดสินผลการประกวดหนังสือดังกล่าว ดังต่อไปนี้

- | | |
|--|---------------|
| ๑. นายวิเวก ปางพุฒิพงศ์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. นายกมล สุตประเสริฐ | กรรมการ |
| ๓. นายประโมทย์ ไชยกิจ | กรรมการ |
| ๔. ท่านผู้หญิงสมโรจน์ สวัสดิกุล ณ อยุธยา | กรรมการ |
| ๕. คุณหญิงเบญจา แสงมลิ | กรรมการ |
| ๖. นางสาวสุรี จุติกุล | กรรมการ |
| ๗. นางสมศรี สุกุมลนันทน์ | กรรมการ |
| ๘. นายพิทยา สายหุ | กรรมการ |
| ๙. นายเย็นใจ เลาทวนิช | กรรมการ |
| ๑๐. นายรุ่ง แก้วแดง | กรรมการ |

๑๑. นายศิริ ศิริบุตร	กรรมการ
๑๒. หม่อมราชวงศ์สุรวัช ศรีวัช	กรรมการ
๑๓. คุณหญิงพวงรัตน์ วิเวกานนท์	กรรมการ
๑๔. นางสาวทองคำ ผดุงสุข	กรรมการ
๑๕. นางสาวพัฒน์ ภาสบุตร	กรรมการ
๑๖. นางสาวยุพา ตันติเจริญ	กรรมการ
๑๗. นายสิงห์โต ปุกหุด	กรรมการ
๑๘. นางประสาร มาลากุล ณ อยุธยา	กรรมการ
๑๙. นายสุวิทย์ แสงทองพราว	กรรมการ
๒๐. นายแพทย์สมชาย สุพันธ์วิช	กรรมการ
๒๑. นายสมพงษ์ พลະสุรย์	กรรมการ
๒๒. นางสาววย โพธิ์ทอง	กรรมการ
๒๓. นางสุภรณ์ สภาพงศ์	กรรมการและเลขานุการ
๒๔. นางสาววิณา อัครธรรม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ มิถุนายน ๒๕๖๘



(นายชลธิ์ รุจิจันทร์)

ผู้ตรวจราชการกระทรวง วิชาการและการแทน
รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ



คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ

ที่ ๔๘๔/๒๕๒๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการหนังสืออ่านเพิ่มเติม ระดับประถมศึกษา

เพื่อให้การปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับประถมศึกษา ฉบับที่กระทรวงศึกษาธิการจัดประกวดสมบูรณ์และสามารถใช้ในโรงเรียนได้ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับหนังสือดังกล่าว ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการให้รางวัลหรือค่าตอบแทนผู้จัดทำหลักสูตร หนังสือ หรือคู่มือที่ใช้ในการเรียนการสอน พ.ศ. ๒๕๒๗ ดังต่อไปนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| ๑. นางสาวพัฒน์ ภาสบุตร | ประธานคณะกรรมการ |
| ๒. นางสาวไฉไล จวบกลศึก | บรรณาธิการ |
| ๓. นางวิชัย ชูธรรม | บรรณาธิการ |
| ๔. นางถนอมวงศ์ ล้ายอดมรรคผล | บรรณาธิการ |
| ๕. นายทรงวิทย์ แก้วศรี | บรรณาธิการ |
| ๖. นายมนูญ ดารามิตร | บรรณาธิการ |
| ๗. นายสิทธิชัย ตันชนะสฤษดิ์ | บรรณาธิการ |
| ๘. นางสาวธณีน สภาพงศ์ | บรรณาธิการ |

๙. นางสาวเดือนใจ นาคะตะ	บรรณาธิการ
๑๐. นางสาวยุพิน ชุชาติ	บรรณาธิการ
๑๑. นางสาววิณา อัครธรรม	บรรณาธิการ
๑๒. นางรัตนา ภาชาฤทธิ์	บรรณาธิการ
๑๓. นางสาวปราณี สีนธูสอาด	บรรณาธิการ
๑๔. นายสมเจตน์ กาฬดิษฐ์	บรรณาธิการ
๑๕. นายประเทศ สุขสถิตย์	บรรณาธิการ
๑๖. นางสาววันย์ อุปอินทร์	บรรณาธิการ
๑๗. นายณรงค์ ประภาสะโนบล	บรรณาธิการ
๑๘. นายปิณยา ไชยะคำ	บรรณาธิการ
๑๙. นายอิทธิพล รัชเวทย์	บรรณาธิการ
๒๐. นางสาวชนิษฐา สุวรรณรุจิ	บรรณาธิการและเลขานุการ
๒๑. นางสุทิน ทองใส	บรรณาธิการและผู้ช่วยเลขานุการ

ให้คณะบรรณาธิการมีอำนาจเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาร่วมดำเนินการได้ตาม
ที่เห็นสมควร

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๓ กันยายน ๒๕๖๔

พธม.

(นายพนอม แก้วกำเนิด)

รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

ผู้เรียบเรียง

นางสุนันท์ สังข์อ่อง

ผู้ออกแบบรูปเล่มและภาพประกอบ

นายสมเจตน์ กาฬดิษฐ์

นายพินิจ สุชะสันต์

ภาพถ่ายได้รับการเอื้อเฟื้อจาก

MERRILL PUBLISHING COMPANY





