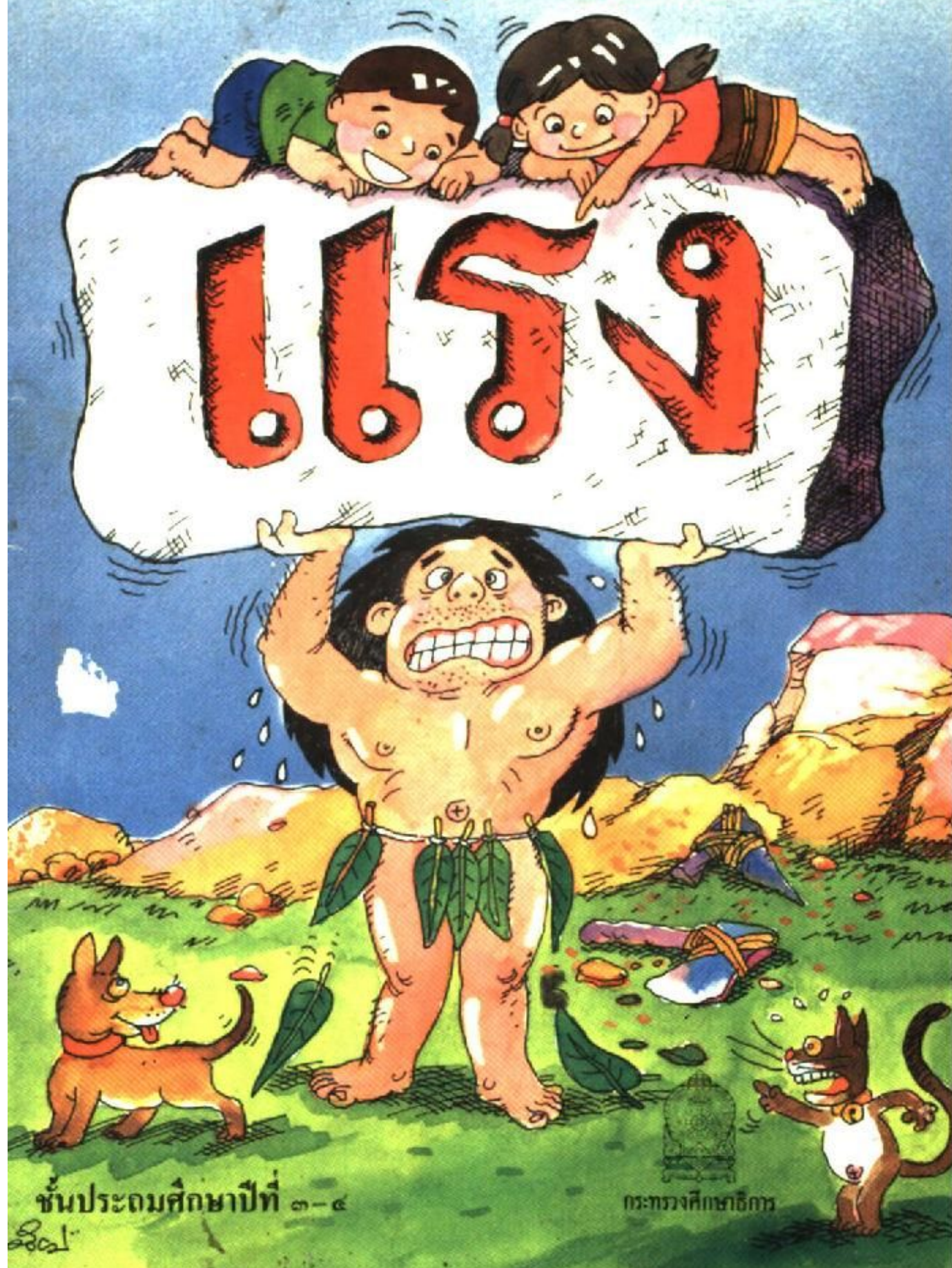


หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต



ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๕

กระทรวงศึกษาธิการ

หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
ชุดวิทยาศาสตร์

เรื่อง

แรง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๔

กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์แจกครั้งที่ ๑ จำนวน ๔๘,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๓๑

ผู้จัดพิมพ์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 974-10-0573-3

คำนำ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินโครงการผลิตหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นหนังสือสำหรับค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน และเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดนิสัยรักการอ่าน

หนังสือเรื่อง แรง เป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๔ ซึ่งคณะกรรมการจัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์) ที่กระทรวงศึกษาธิการแต่งตั้งขึ้นได้มอบหมายให้ นางอังฉรา กฤดากร ณ อยุธยา เป็นผู้เรียบเรียง และนายสมชัย หงษ์ทองคำเป็นผู้ตรวจขึ้นสุดท้าย และได้แต่งตั้งคณะกรรมการร่วมบรรณาธิการต้นฉบับด้วย หนังสือเล่มนี้ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องแรงประเภทต่าง ๆ เช่น แรงลม แรงแม่ แรงโน้มถ่วง ฯลฯ ประโยชน์และโทษที่ได้รับจากแรงเหล่านั้น นอกจากนี้ยังให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องเครื่องผ่อนแรง และสามารถนำเอาเครื่องผ่อนแรงเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ได้ เครื่องผ่อนแรงที่นักเรียนจะได้รู้จักมี กาน พั่นเอียง ล้อ ลิ่ม สกรูและรอก

กรมวิชาการหวังว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามสมควร และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

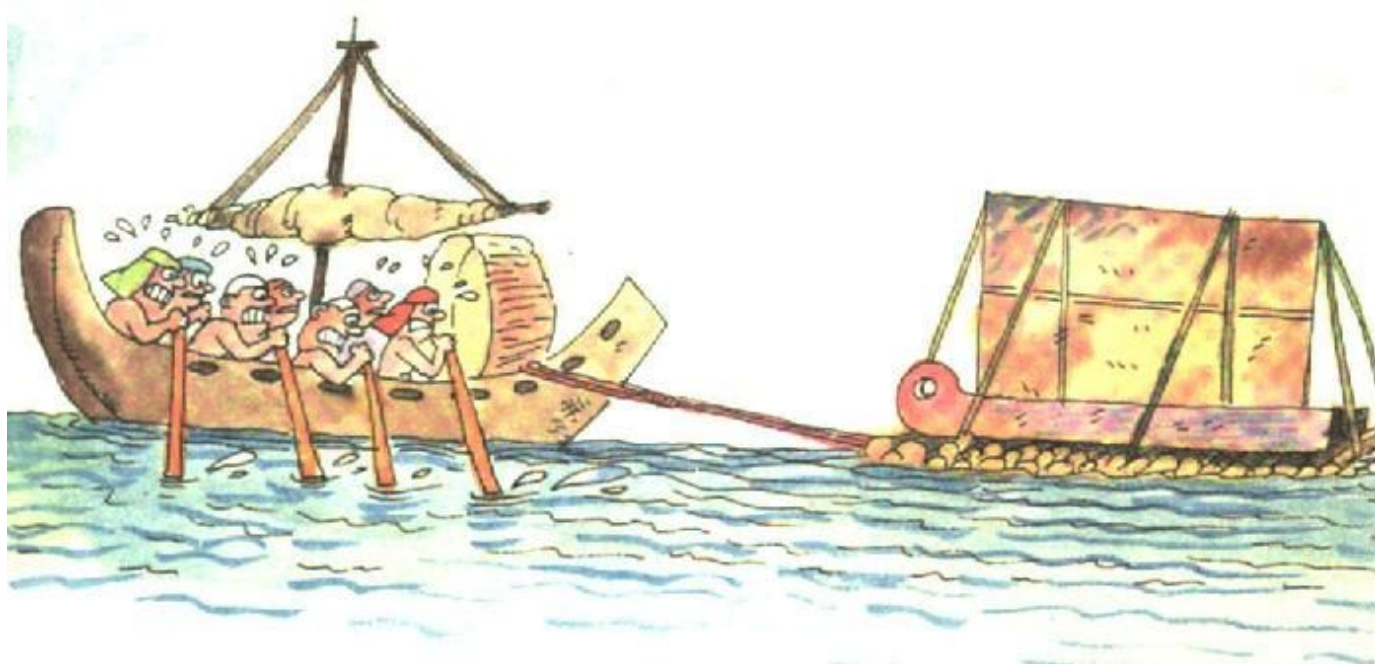


(นายวินัย เกษมเศรษฐ์)

รองอธิบดี รักษาราชการแทน

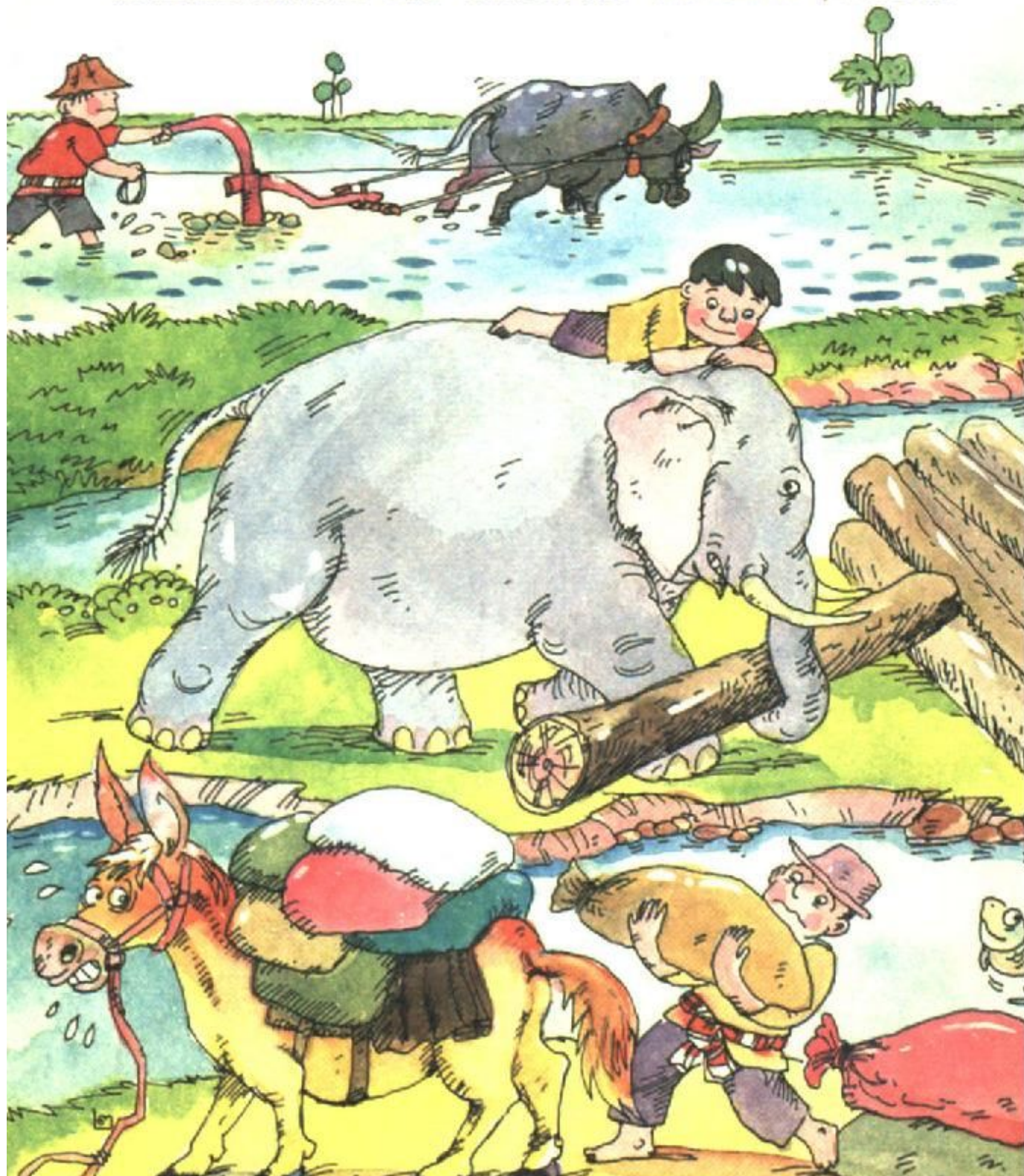
อธิบดีกรมวิชาการ

นานมาแล้ว การทำงานของคนต้องอาศัย แรงจากกล้ามเนื้อ
และเมื่อต้องทำงานที่ใช้แรงมาก ๆ ก็ต้องออกแรงมากขึ้นด้วย



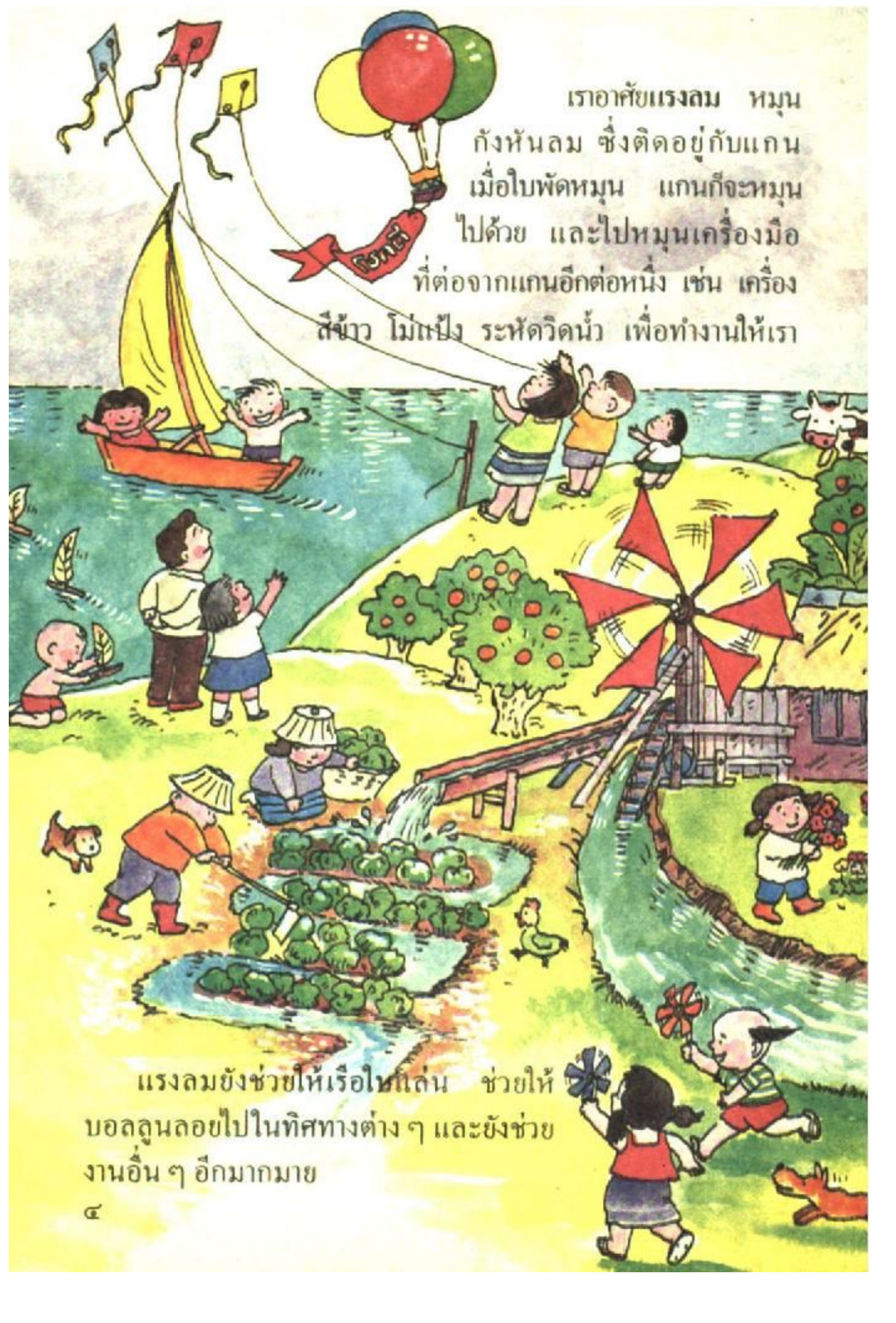
ต่อมาเรารู้จักสอนสัตว์ให้ทำงานแทนคน โดยอาศัยแรงจาก
กล้ามเนื้อของสัตว์ เช่น เราใช้แรงจากควายช่วยไถนา แรงจากช้าง
ช่วยลากซุง แรงจากม้าช่วยบรรทุกของหนักๆ เป็นต้น

นอกจากอาศัยแรงจากสัตว์แล้ว เรายังอาศัยแรงจากธรรมชาติ
มาช่วยในการทำงาน เช่น อาศัยแรงน้ำ ทำให้สิ่งต่างๆ เคลื่อนที่



ซึ่งสามารถทำงานได้เท่ากับแรงคนนับร้อยคน เช่น
สามารถเคลื่อนซุงหนัก ๆ ทำให้เรือเคลื่อนที่
ทำให้กังหันหมุนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าส่งไป
ตามบ้านเรือน



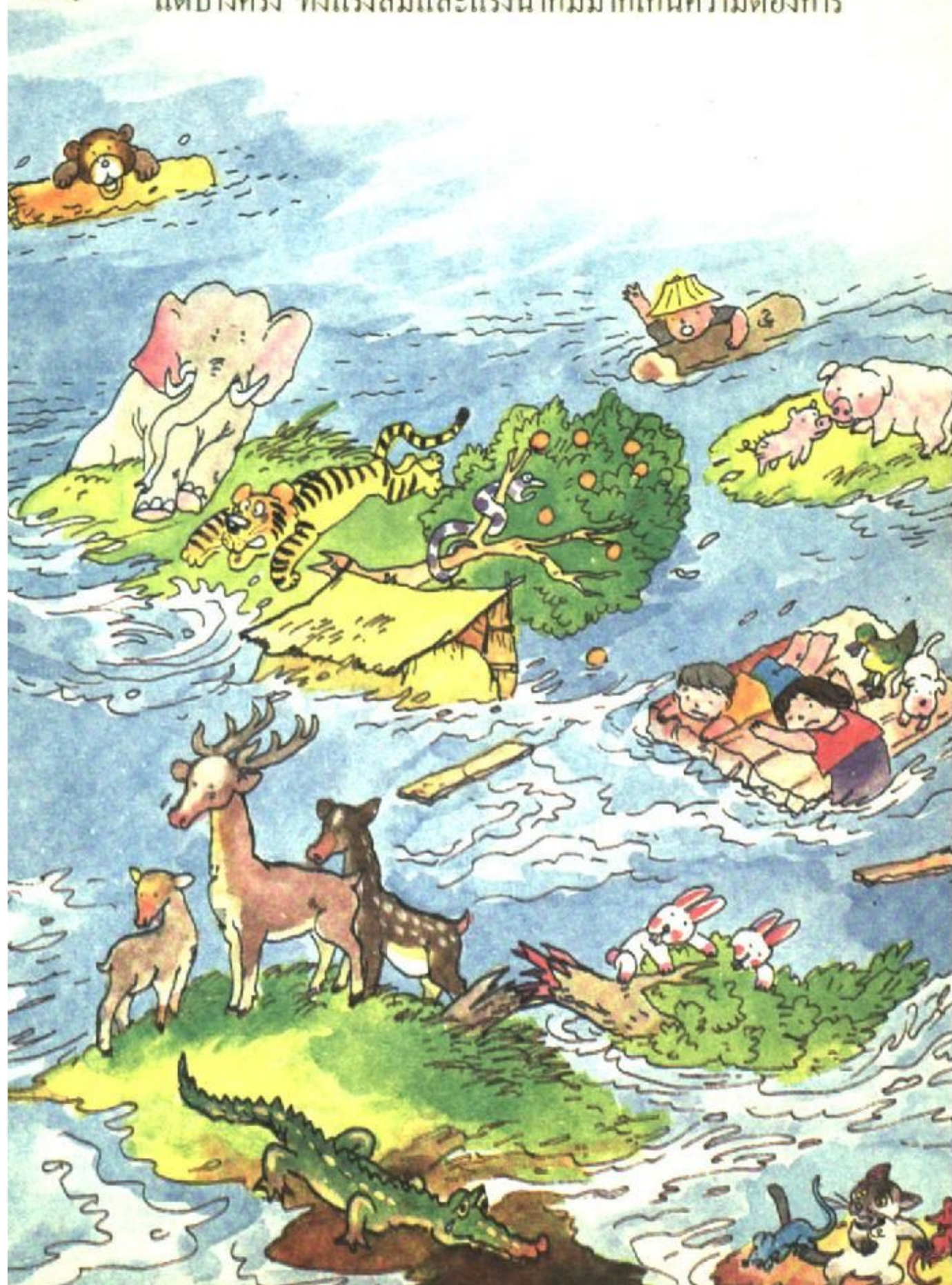


เราอาศัยแรงลม หมุน
กังหันลม ซึ่งติดอยู่กับแกน
เมื่อใบพัดหมุน แกนก็จะหมุน
ไปด้วย และไปหมุนเครื่องมือ
ที่ต่อจากแกนอีกต่อหนึ่ง เช่น เครื่อง
สีข้าว ไม่เพียง ระหัดวิดน้ำ เพื่อทำงานให้เรา

แรงลมยังช่วยให้เรือใบแล่น ช่วยให้
บอลลูกบอลไปในทิศทางต่าง ๆ และยังช่วย
งานอื่น ๆ อีกมากมาย



แต่บางครั้ง ทั้งแรงลมและแรงน้ำก็มีมากเกินไปจนความต้องการ





นอกจากนี้ยังมีแรงธรรมชาติอื่น ๆ ที่เราควรรู้จักได้แก่ แรง-
โน้มถ่วง และแรงแม่เหล็ก

แรงโน้มถ่วงเป็นแรงที่ทำให้วัตถุทุกชนิดตกจากที่สูงลงมายังที่ต่ำ



เราต้องออกแรงมากในการ
ขึ้นที่สูง ๆ หรือกระโดด แต่เราจะ
ออกแรงน้อยลงเมื่อลงสู่ที่ต่ำ ทั้งนี้
เพราะโลกมีแรงดึงดูดตัวเราไว้ แรง
ที่โลกดึงดูดสิ่งต่าง ๆ นี้ไว้ เรียกว่า
แรงโน้มถ่วง

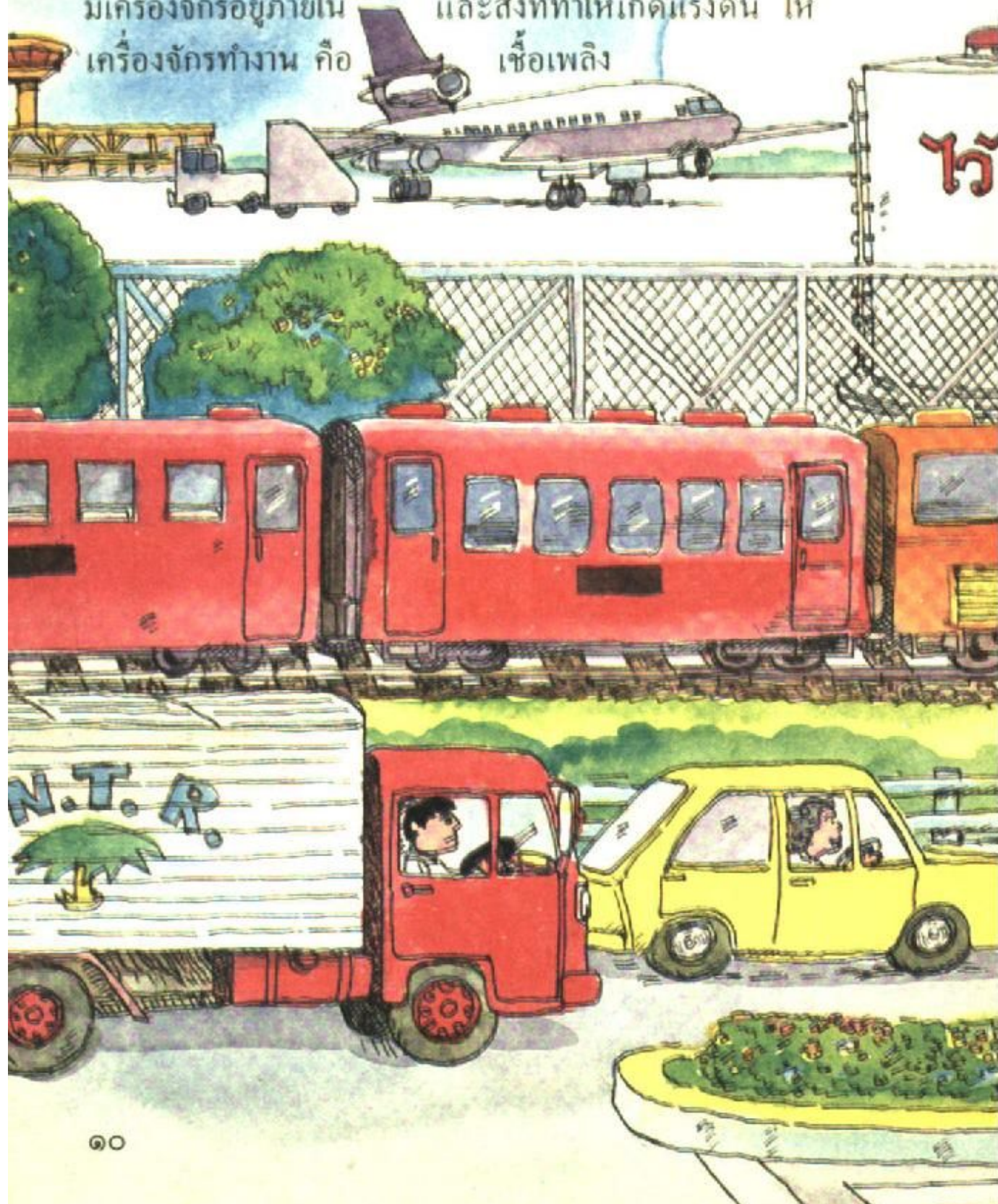


ขอบเขตแรงโน้มถ่วงของโลกมีจำกัด เรายังขึ้นไปสูงจากพื้นโลก
แรงโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อตัวเราก็อ่อนลง ถ้าเราออกไปนอก
โลกและหลุดพ้นขอบเขตของแรงโน้มถ่วงของโลกแล้ว เราก็คะ
อยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก

ส่วนแรงแม่เหล็กจะอยู่บริเวณรอบ ๆ แท่งแม่เหล็ก บริเวณ
ที่อยู่ใกล้แท่งแม่เหล็กมากเท่าใด ก็ยังมีแรงแม่เหล็กมากเท่านั้น
แม่เหล็กมีแรงดูดสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นเหล็ก หรือทำด้วยเหล็กได้



ปัจจุบันมีผู้ประดิษฐ์เครื่องกล เครื่องจักร และเครื่องยนต์ขึ้นใช้
ซึ่งสามารถลากรถไฟทั้งขบวนให้เคลื่อนที่ ทำให้รถยนต์แล่นไปได้
และเครื่องบินบินได้ในอากาศ รถไฟ รถยนต์ และเครื่องบิน ต่าง
มีเครื่องจักรอยู่ภายใน และสิ่งที่ทำให้เกิดแรงดัน ให้
เครื่องจักรทำงาน ก็คือ เชื้อเพลิง

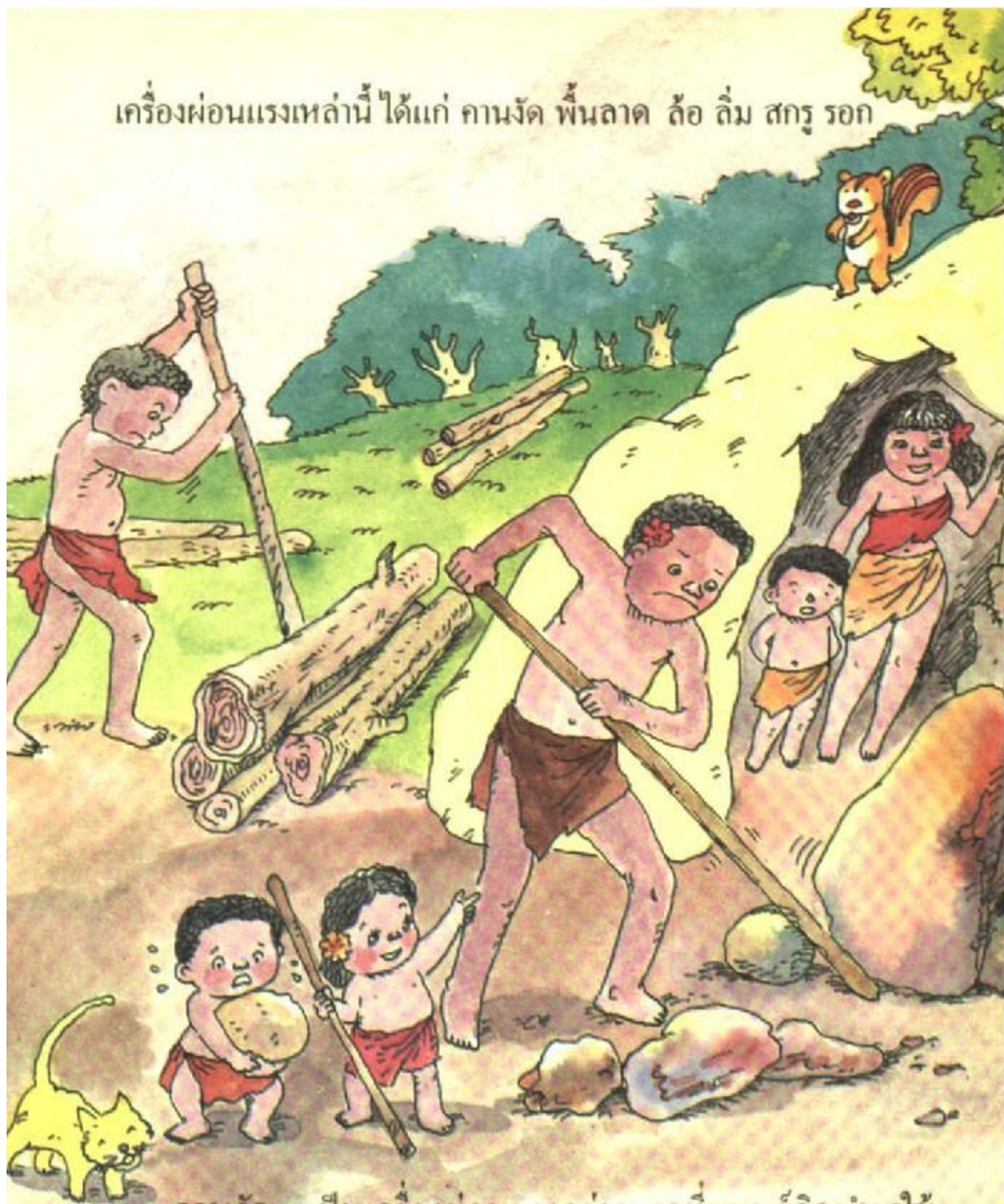




นอกจากเราจะรู้จักนำแรงคน แรงสัตว์ แรงจากธรรมชาติ
และแรงจากเครื่องจักรกลมาช่วยในการทำงานแล้ว -เรายังรู้จัก
ประดิษฐ์เครื่องมือสำหรับช่วยผ่อนแรงขึ้นใช้มาแต่โบราณแล้ว
เนื่องมาจากความจำเป็นในการป้องกันตัวจากภัยต่าง ๆ และเพื่อ
อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน



เครื่องผ่อนแรงเหล่านี้ ได้แก่ กานจัด ฟันลาด ล้อ ลิ่ม สกรู รอก



กานจัด เป็นเครื่องผ่อนแรงอย่างแรกที่มนุษย์คิดนำมาใช้ โดยใช้ไม้ที่แข็งแรงสอดปลายไม้ข้างหนึ่งไว้ใต้ซุง และมีก้อนหินรองข้างใต้ แล้วออกแรงกดที่ปลายไม้อีกข้างหนึ่ง เพื่อกดท่อนซุงให้เคลื่อนออกจากที่เดิม

คานมีลักษณะเป็นวัตถุยาว และแข็ง อาจทำด้วยไม้ หรือ วัตถุแข็งอื่นก็ได้ หลักสำคัญของคานจะต้องมี จุดก้ำ แรงต้านทาน และแรงพยายาม



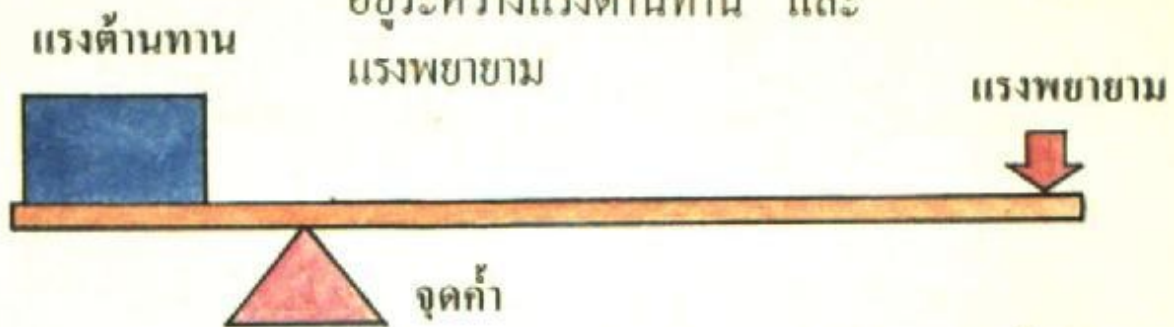
จุดก้ำ คือ วัตถุแข็งที่รองรับ
แรงพยายาม คือ แรงที่ใช้กับคาน
แรงต้านทาน คือ น้ำหนักที่ต้องการ
ยกขึ้น



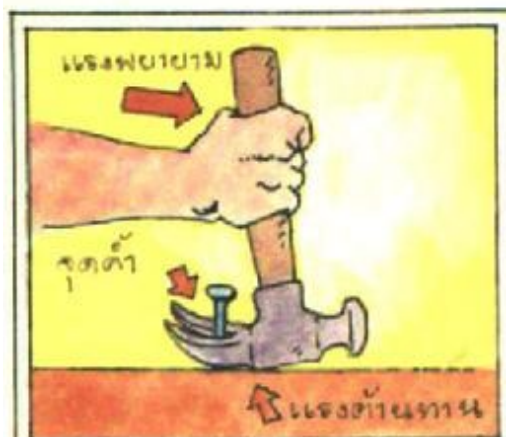
การใช้คานช่วยผ่อนแรง ถ้าจุดก้ำอยู่
ใกล้กับแรงต้านทาน และอยู่ห่างจากแรง
พยายามมากเท่าไร ก็จะยิ่งผ่อนแรงได้
มากขึ้นเท่านั้น ดังนั้น ถ้าเรายกของหนัก
ด้วยคานยาว จะออกแรงน้อยกว่าเมื่อใช้
คานสั้น

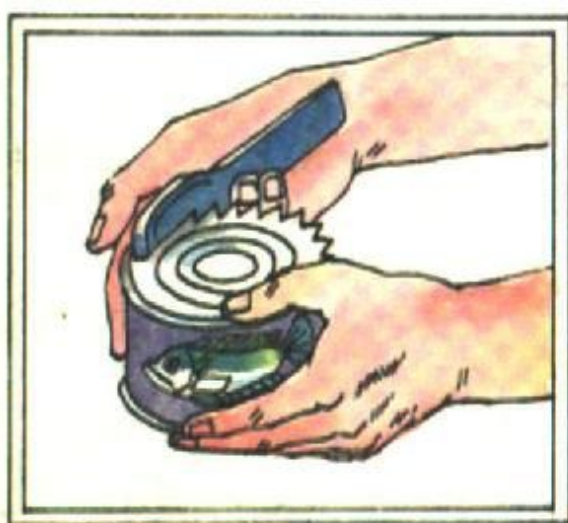
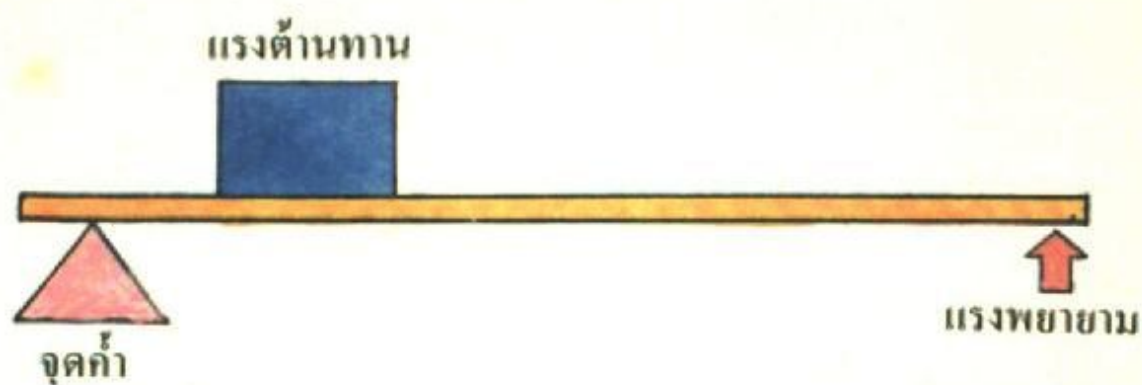


การใช้กาน้ำใช้ได้หลายวิธี
บางครั้งเราใช้กาน้ำโดยให้จุดก้ำ
อยู่ระหว่างแรงต้านทาน และ
แรงพยายาม



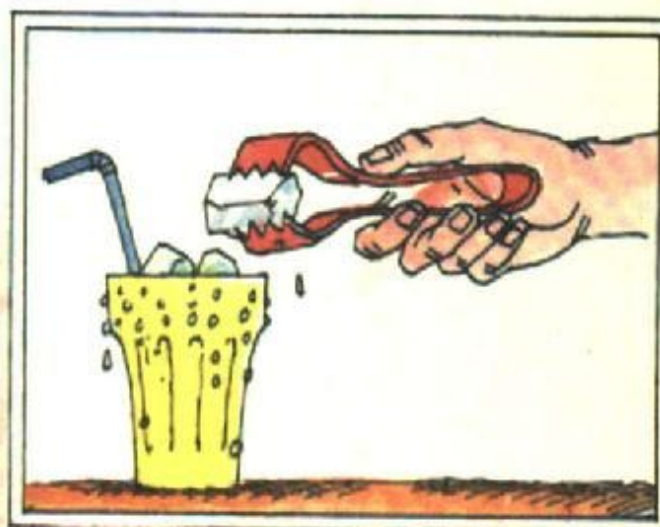
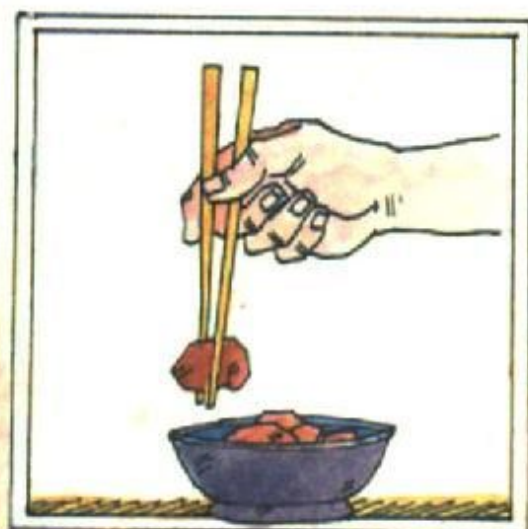
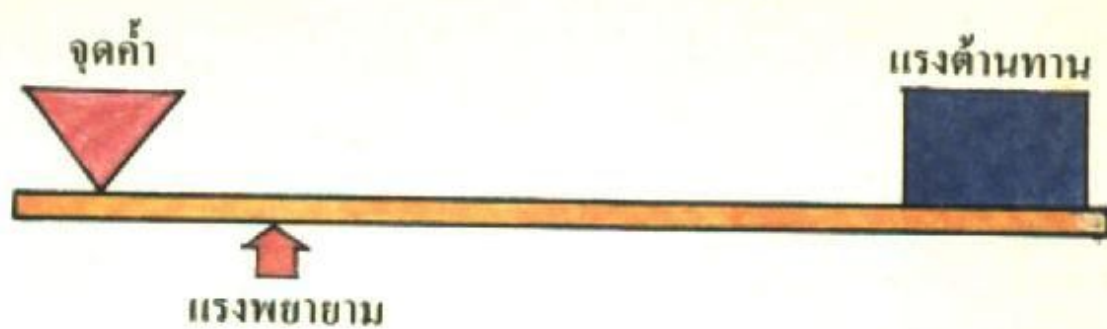
การใช้กาน้ำวิธีนี้ทำงาน
ปลายกาน้ำทั้งสองจะเคลื่อนที่
ไปในทิศทางตรงข้ามกัน คือ
ปลายด้านที่มีแรงต้านทานจะ
เคลื่อนที่ขึ้น ส่วนปลายด้านที่
ใช้แรงพยายามจะเคลื่อนที่ลง





งานบางอย่างเราใช้คานงัด โดยให้แรงต้านทานอยู่ระหว่าง
จุดก้ำและแรงพยายาม







การใช้กาน้ำช่วยผ่อนแรง จะช่วยให้วัตถุ
เคลื่อนที่ไปที่ละน้อย เมื่อต้องการเคลื่อนย้ายของ
หนัก ๆ ไปไกล ๆ จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องผ่อนแรง
อย่างอื่นเข้ามาช่วย เช่น รางของหนักบนแผ่นกระดาน
และลากไป

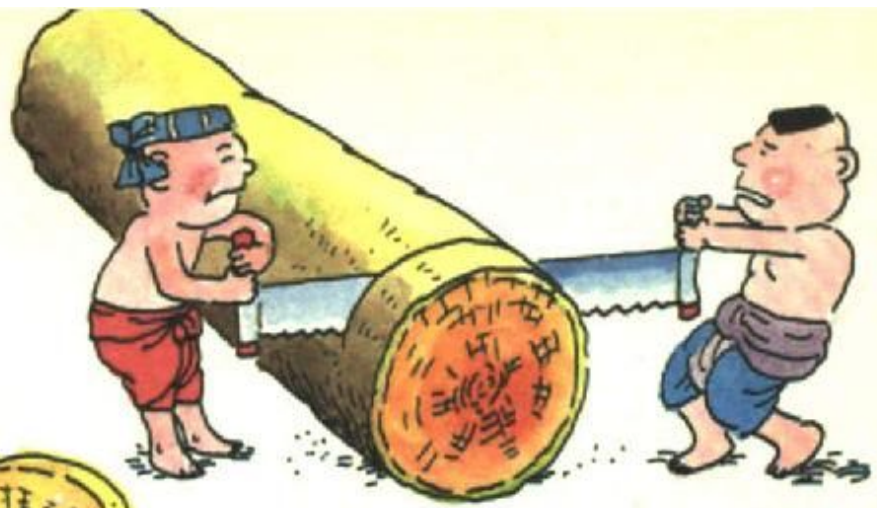


ต่อมานุษย์เรียนรู้ว่า ถ้าวางแผ่นกระดาน
ไว้บนท่อนไม้กลม ๆ และลากแผ่นกระดานไป
บนท่อนไม้นั้น แผ่นกระดานจะเคลื่อนที่ได้ดี
ขึ้น แต่ต้องคอยยกท่อนไม้ด้านหลังมาวาง
ด้านหน้าอยู่เรื่อย ๆ



การสร้างปิรามิดในอียิปต์ ก็ใช้วิธีการ
ดังกล่าว เพื่อเคลื่อนย้ายก้อนหินหนักก้อนละ
๒ ตัน ขึ้นข้างบน

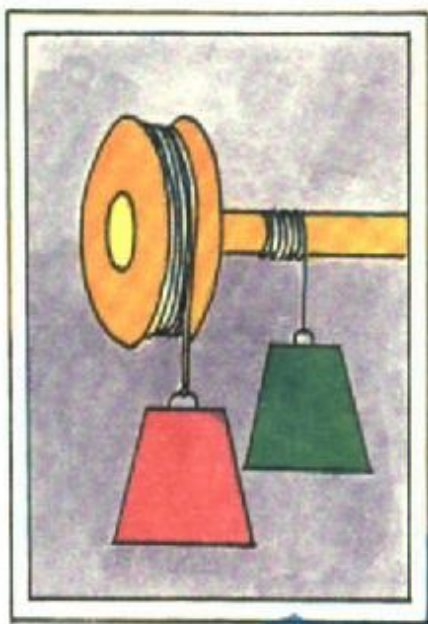




ต่อมา ได้มีผู้คิดตัดแท่งไม้กลมออกเป็นแผ่น
และต่อเชื่อมกันด้วยแกน และพัฒนาเป็นล้อที่ใช้
ในปัจจุบัน



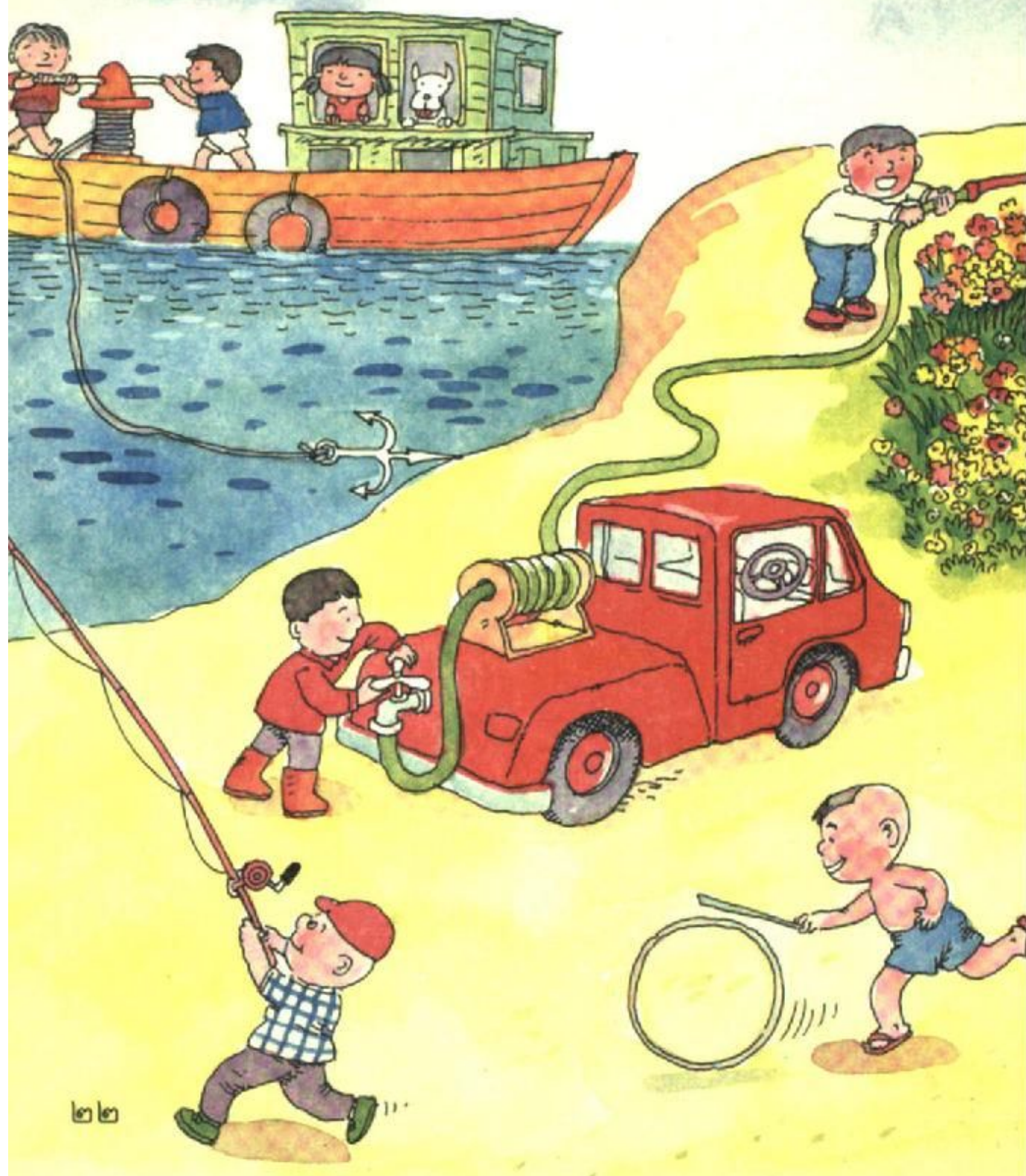
ล้อเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเพลาให้หมุนไปพร้อม ๆ กัน จะช่วย
ผ่อนแรงได้ โดยใช้หลักการเดียวกับกาน้ำรด แต่เป็นแบบหมุน



เพลามีขนาดเล็กกว่าล้อ
เสมอ ยิ่งล้อใหญ่กว่าเพลามาก ๆ จะ
ช่วยผ่อนแรงได้มาก



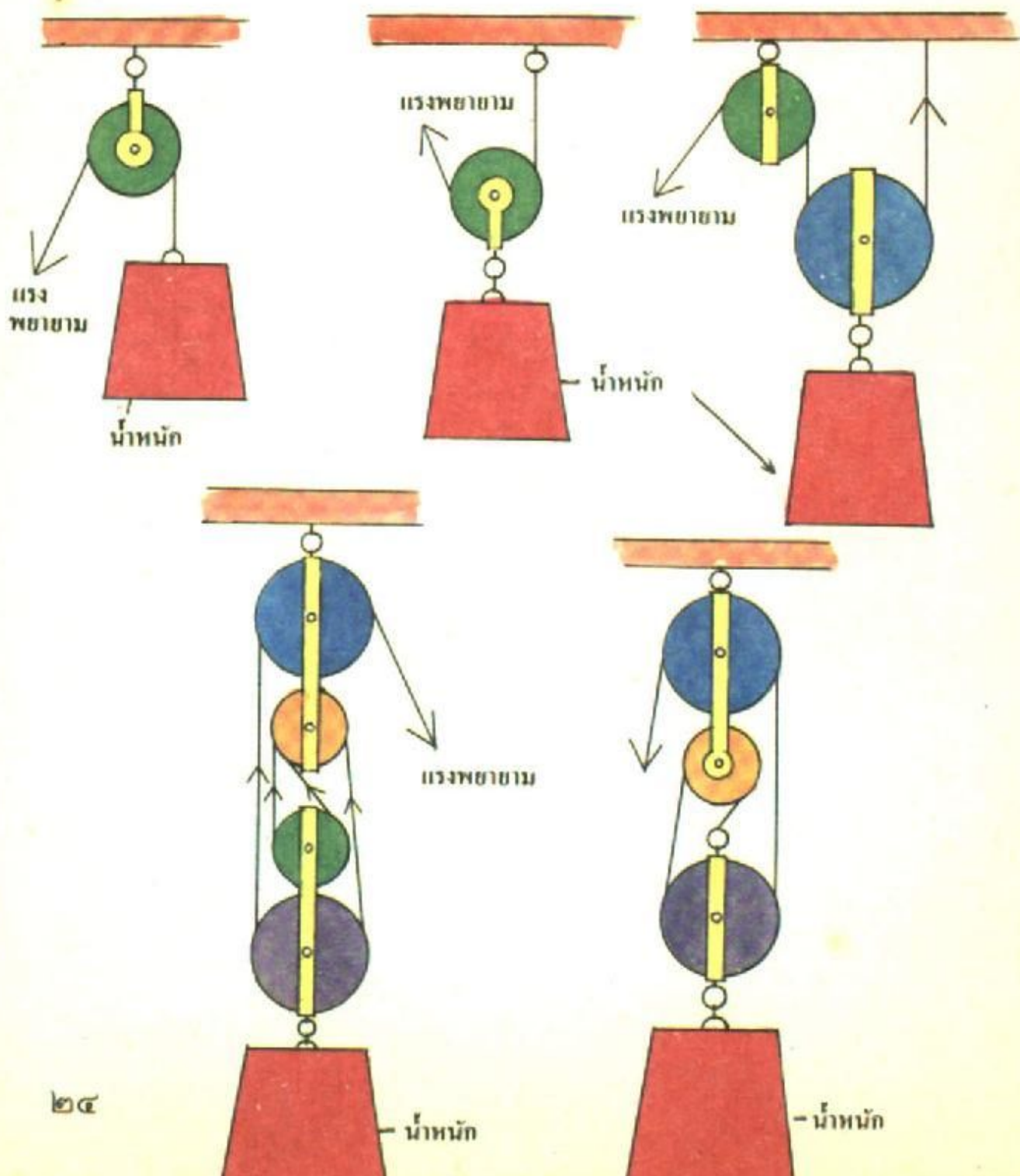
เราจะเห็นว่ารอบ ๆ ตัวเรามีเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้หลักการของ
ล้อและเฟลา มาช่วยผ่อนแรงมากมาย เช่น ช่วยถอนสมอเรือ
หมุนก๊อกเปิด-ปิดน้ำ

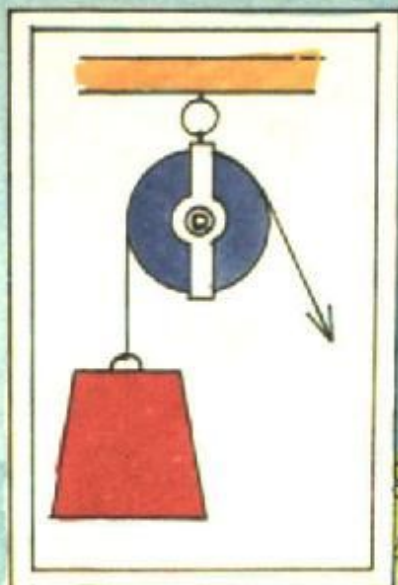




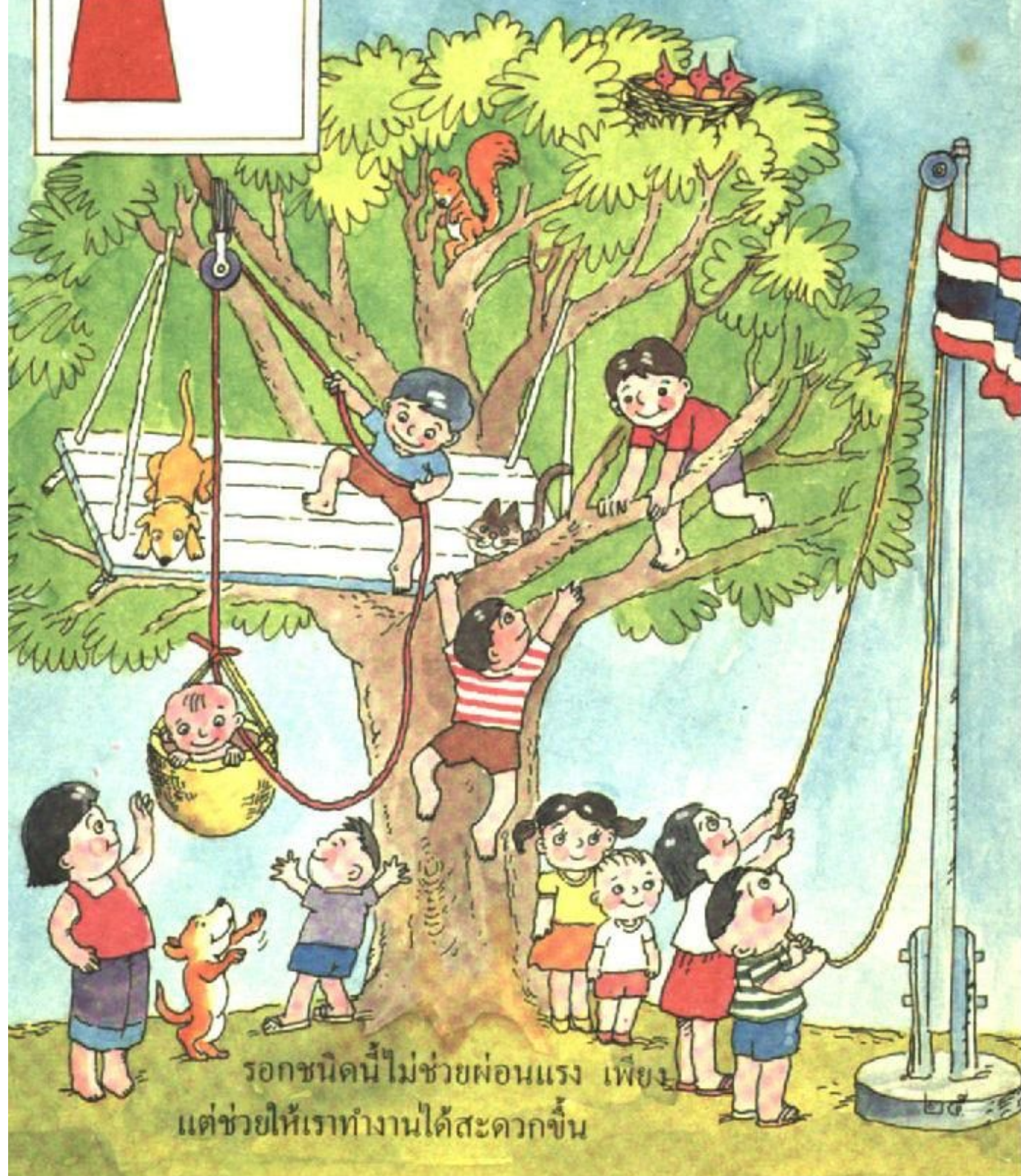
ช่วยดึงถังน้ำขึ้นจากบ่อ
หมู่บ้านสถานีวิทยุ
หมู่บ้านพวงมาลัย
รถยนต์

ยังมีล้ออีกชนิดหนึ่ง เป็นล้อขนาดเล็ก มีร่องอยู่รอบขอบให้เชือกพันอยู่ได้ เราเรียกว่า รอก ใช้สำหรับยกของขึ้นสูงหรือลงสู่ที่ต่ำโดยใช้แรงเพียงเล็กน้อย



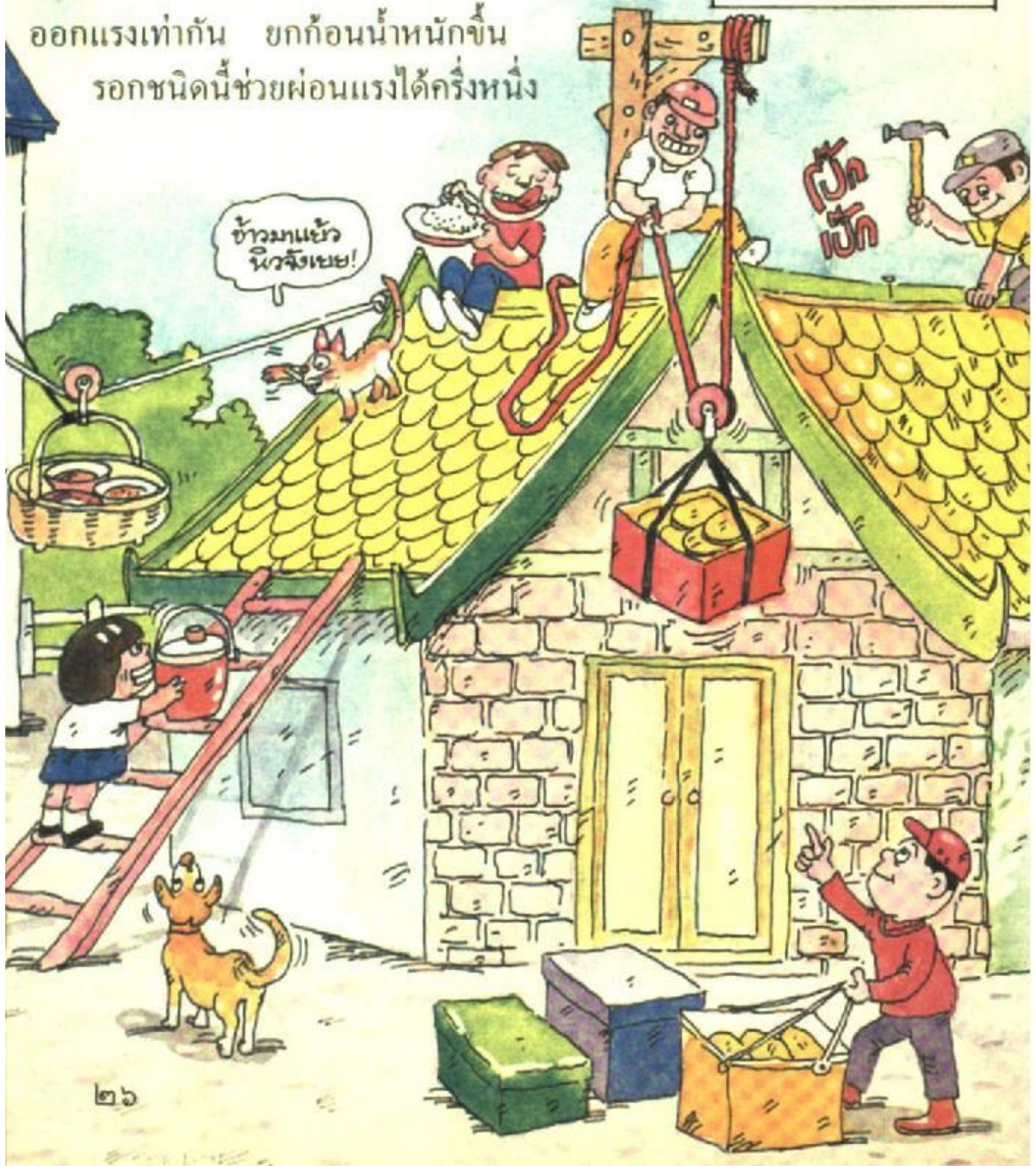
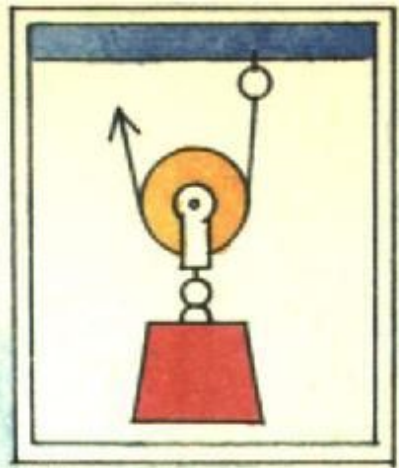


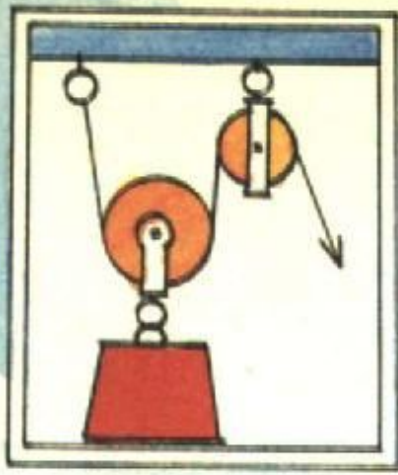
ในการใช้รอก บางครั้งเรา แขนวรอกไว้
กับที่ แล้วใช้เชือกคล้องรอก ปลายเชือก
ข้างหนึ่งผูกติดของที่จะยกขึ้น และออก
แรงดึงที่ปลายอีกข้างหนึ่ง



รอกชนิดนี้ไม่ช่วยผ่อนแรง เพียง
แต่ช่วยให้เราทำงานได้สะดวกขึ้น

บางครั้ง เราใช้เชือกคล้องลูกรอก ปลายเชือก
ข้างหนึ่งผูกติดกับที่มั่นข้างบน ส่วนอีกปลายหนึ่ง
ใช้สำหรับออกแรงดึง รอกชนิดนี้ก้อนน้ำหนักจะ
ผูกติดกับตัวรอก เมื่อออกแรงดึง รอกและก้อน
น้ำหนักจะเคลื่อนที่ไปด้วย ซึ่งคล้ายคนสองคน
ออกแรงเท่ากัน ยกก้อนน้ำหนักขึ้น
รอกชนิดนี้ช่วยผ่อนแรงได้ครึ่งหนึ่ง

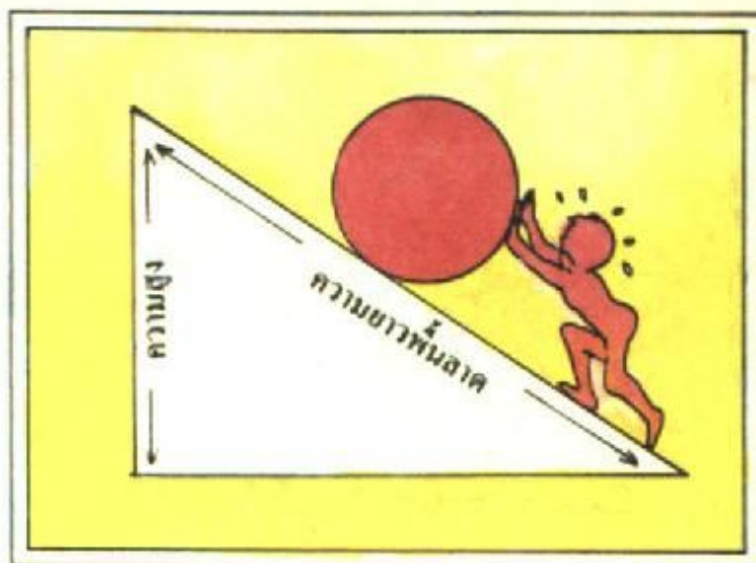




บางครั้ง เราใช้รอกหลายอัน
ประกอบกัน รอกชนิดนี้ ช่วยทุ่นแรง
ในการทำงาน และช่วยให้ทำงานได้
สะดวกยิ่งขึ้น



ฝั้้นลาด เป็นเครื่อง
 ผ่อนแรงอีกอย่างหนึ่ง เป็น
 แผ่นกระดานแบน ที่
 ทำให้ด้านหนึ่งสูงกว่า
 อีกด้านหนึ่ง ใช้ในการ
 ขกั้ววัตถุที่มีน้ำหนักมาก
 จากที่ต่ำไปยังที่สูง หรือ
 จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ



ฝั้้นลาดจะช่วย
 ผ่อนแรงได้มาก ถ้า
 ความยาวของฝั้้นลาด
 ยาวกว่าส่วนสูงมาก ๆ



ถนนขึ้นเขา หาก
ทำชัน เครื่องยนต์ก็จะ
มีแรงไม่พอที่จะฉุดรถ
ขึ้นได้

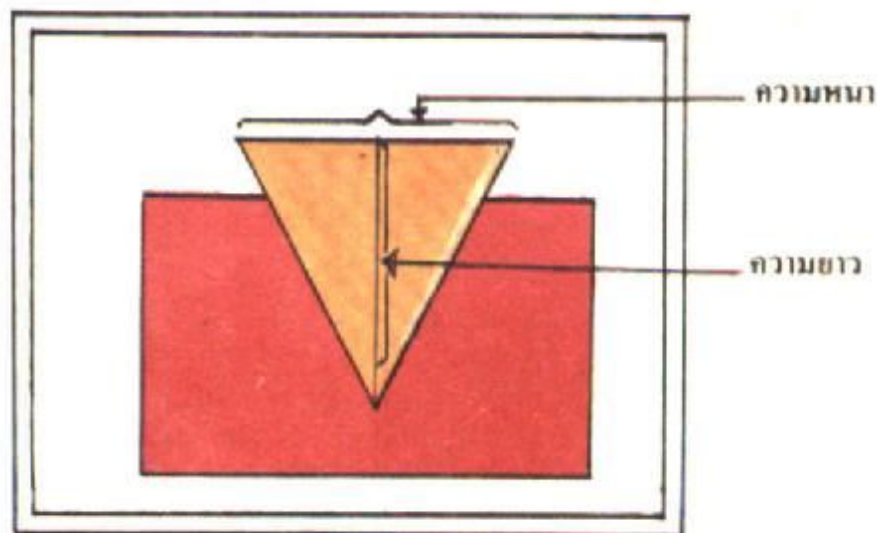


แต่ถ้าตัดถนนขึ้นเขา เป็นทางลาดรอบเขา รถก็จะวิ่งขึ้นเขา
ได้โดยไม่ต้องใช้แรงมาก

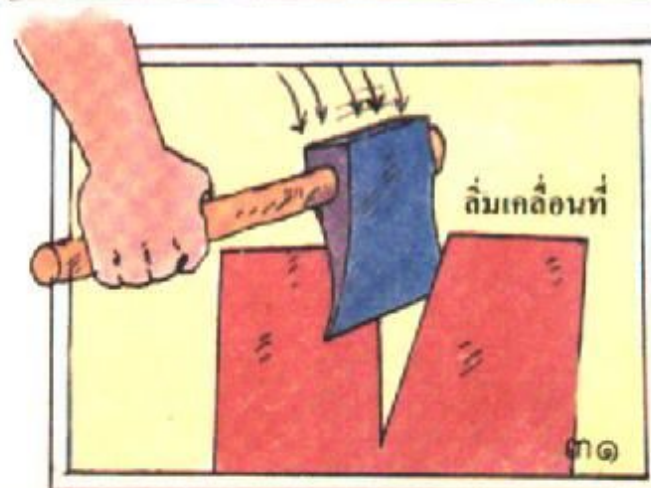
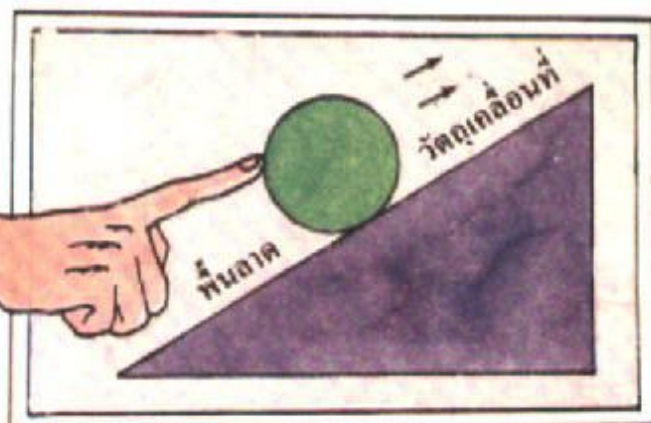


เราใช้บันไดในการขึ้นของหนัก
ขึ้นรถ หรือขึ้นทางลาดชัน และในการ
ขึ้นลงบันได

ยังมีเครื่องผ่อนแรงอีกชนิดหนึ่ง มีรูปร่างเหมือนพื้นลาด ๒ อัน ประกบกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ด้านหนึ่งเป็นสันคมสำหรับ ตอกลงในเนื้อวัตถุ ทำให้วัตถุแยกจากกัน เราเรียกว่า **ลิ้ม** มักทำ ด้วยไม้เนื้อแข็งหรือโลหะ



ลิ้มมีหลักเกณฑ์ เดียวกับพื้นลาด ต่างกัน แต่เพียงการทำงานเท่านั้น คือในการทำงานพื้นลาด ไม่เคลื่อนที่ วัตถุจะเป็นตัวเคลื่อนที่ แต่ในการทำงานของลิ้มนั้น ลิ้มเป็นตัวเคลื่อนที่ ส่วนวัตถุอยู่กับที่เฉยๆ ไม่เคลื่อนที่

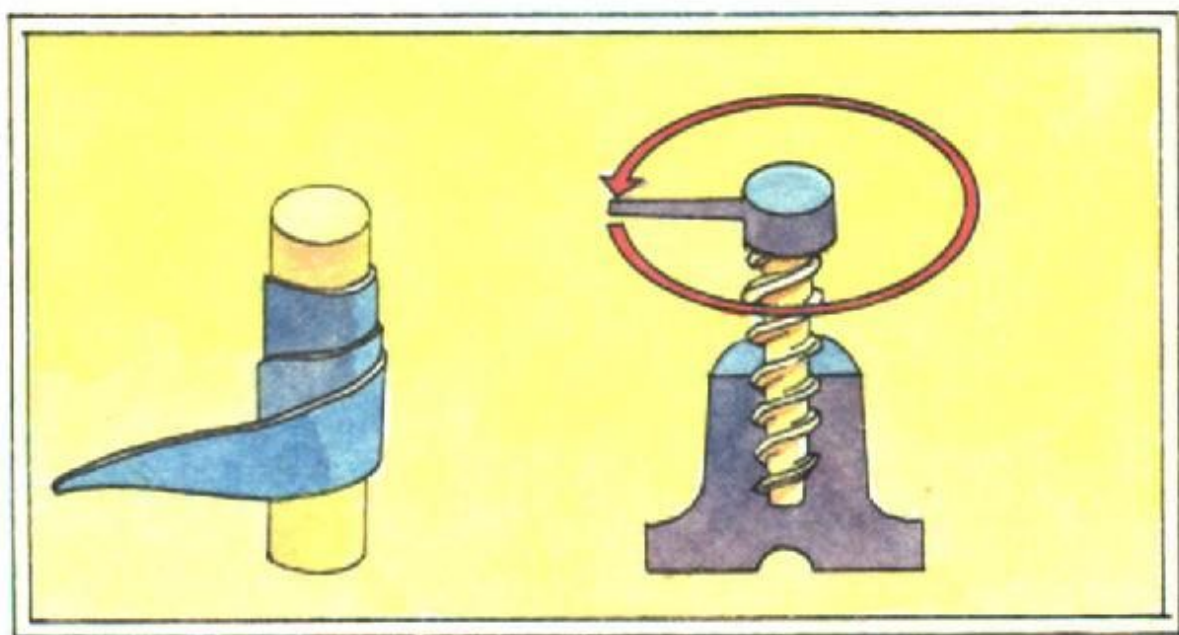


ลิ่มที่เรารู้จัก ได้แก่ ขวาน มีด
เจียม และตะปู ลิ่มที่มีความแหลม
มาก จะช่วยผ่อนแรงได้มาก



กรรไกรก็จัดเป็นเครื่องมือ
ประเภทลิ่มด้วย คือ ประกอบ
ลิ่ม ๒ อัน และแกน ๒ อัน
๓๒

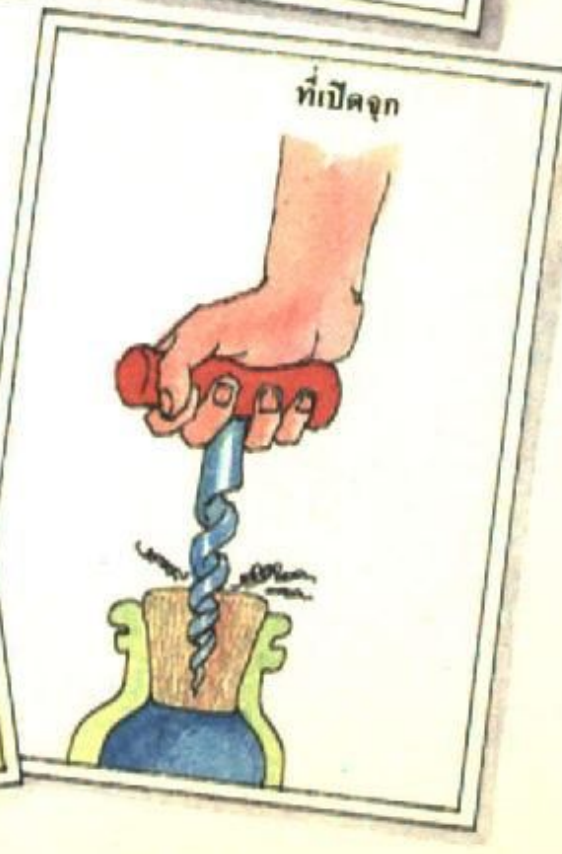
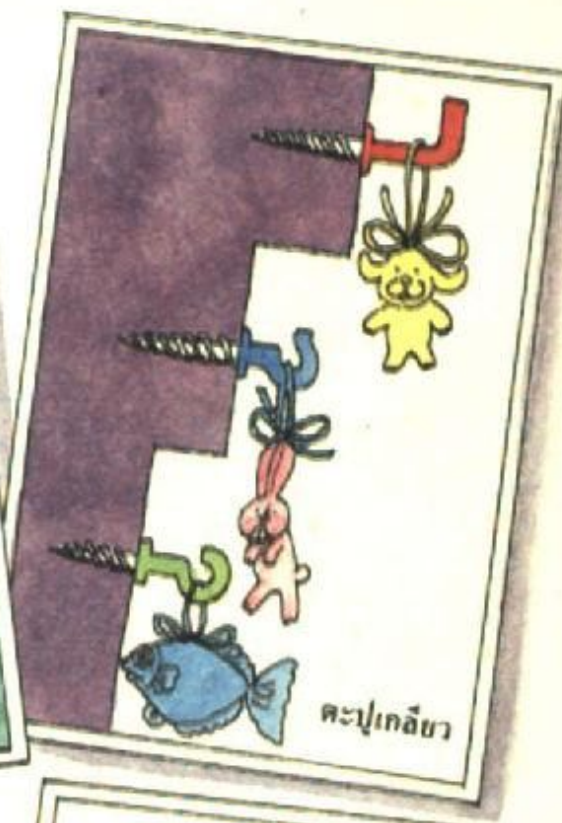
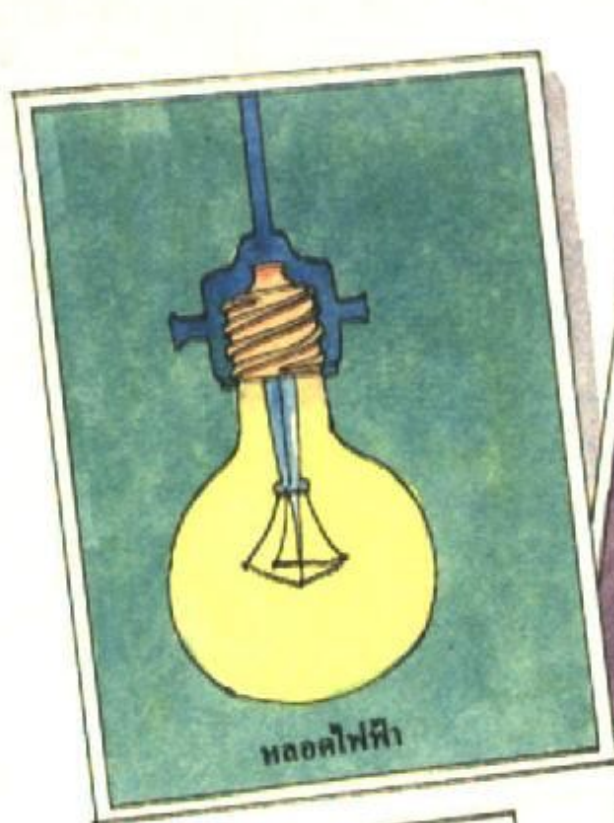
เครื่องผ่อนแรงที่ทำงานคล้ายลิ้ม คือ สกรู โดยตัวก็เคลื่อนที่เข้าไปในเนื้อวัตถุ แต่สกรูเคลื่อนที่เข้าไปในลักษณะการหมุนที่ละเกลียว

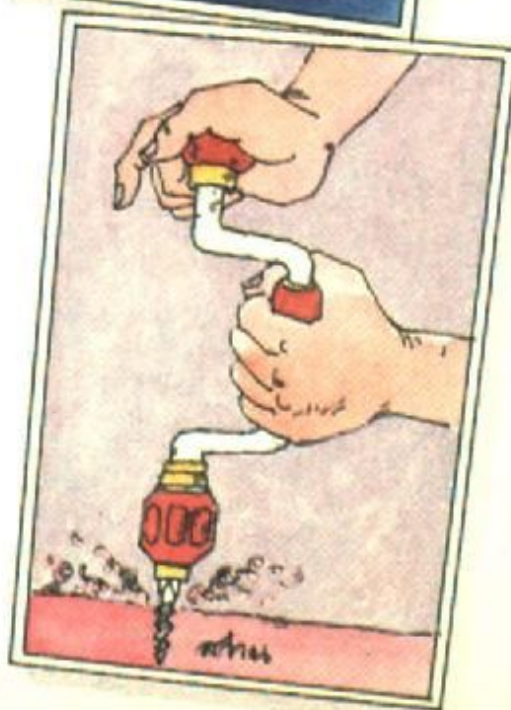
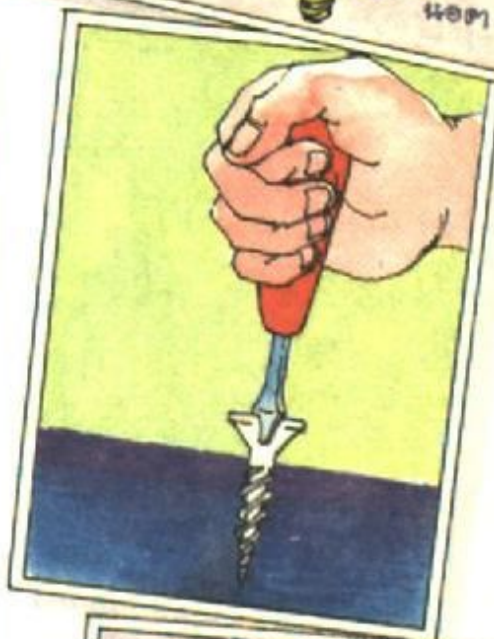
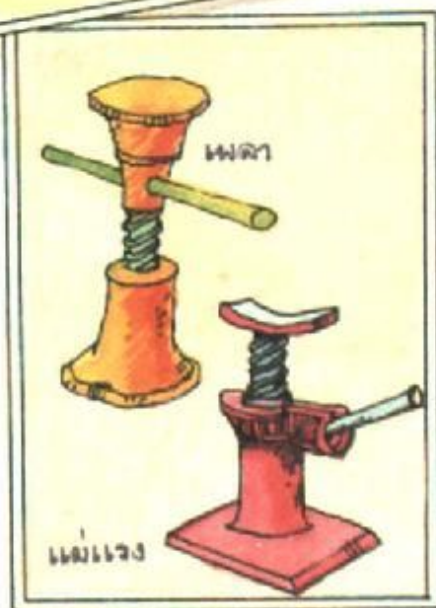
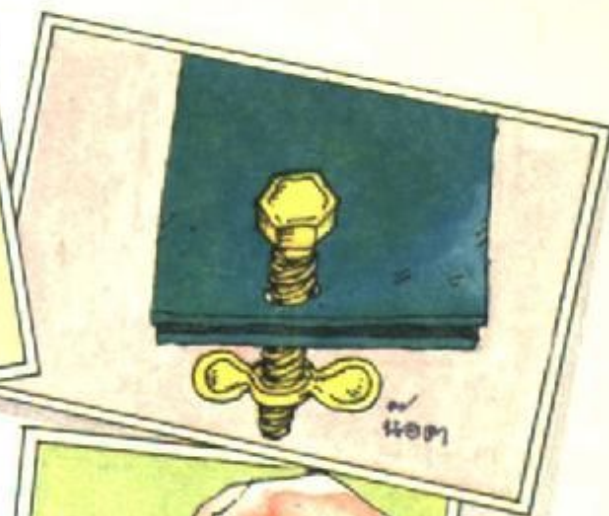
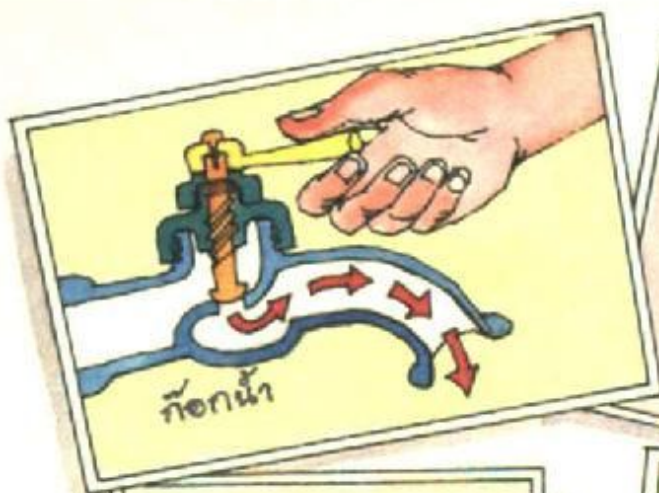


สกรู มีลักษณะเป็นแท่ง มีเกลียวรอบตัว ยิ่งระยะเกลียวถี่ ก็ยิ่งผ่อนแรงได้มาก

สกรู ช่วยผ่อนแรงให้เราได้มากกว่าเครื่องผ่อนแรงชนิดอื่น

ในชีวิตประจำวัน เราใช้สกรูช่วยผ่อนแรงของเราหลายอย่าง
ได้แก่

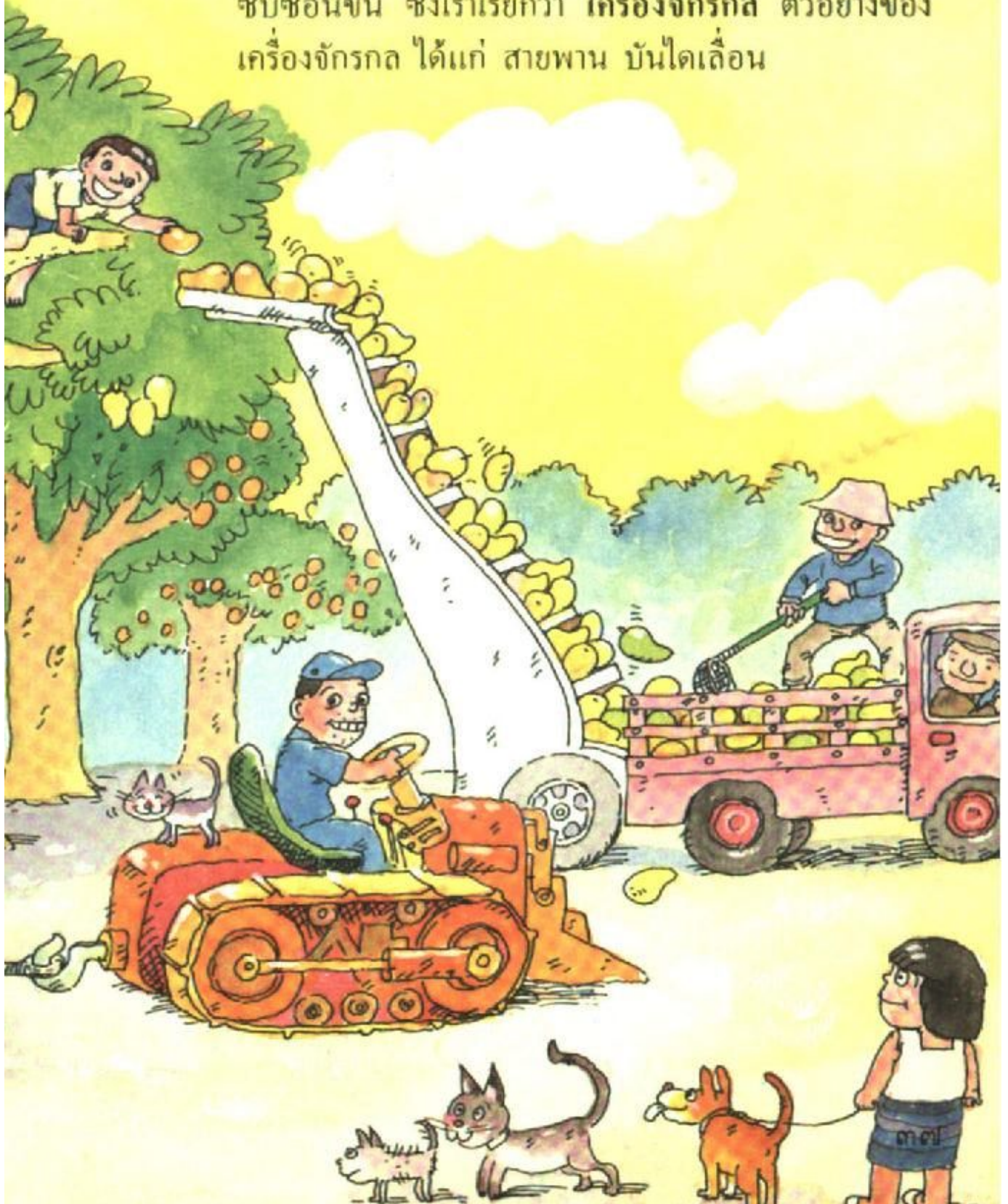




เราอาจใช้เครื่องผ่อนแรงหลายชนิดทำงานร่วมกัน เช่น การย้ายบ้านจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งดังในภาพ เขาใช้เครื่องผ่อนแรงหลายอย่าง ได้แก่ กานจัด แม่แรง แท่ง เหล็กกลมยาว และรอก ประกอบกัน



เมื่อเรารู้จักเครื่องผ่อนแรงทั้ง ๖ ชนิดแล้ว ถ้าเรานำ
เครื่องผ่อนแรงดังกล่าวมาประกอบกันอาจจะเป็นชนิด
เดียวกัน หรือหลายชนิดก็ได้ กลายเป็นเครื่องมือที่
ซับซ้อนขึ้น ซึ่งเราเรียกว่า เครื่องจักรกล ตัวอย่างของ
เครื่องจักรกล ได้แก่ สายพาน บันไดเลื่อน





ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

.....

ด้วยกรมวิชาการได้จัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริม-
ประสบการณ์ชีวิตเรื่อง แร่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๔ ตามหลักสูตร
ประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ ขึ้น กระทรวงศึกษาธิการได้พิจารณา
แล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือนี้ในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๓๐

(นายเอกวิทย์ ณ ถลาง)

รองปลัดกระทรวง รักษาราชการแทน

ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

ผู้เรียบเรียง

นางอัจฉรา กฤดากร ณ อยุธยา

ผู้ออกแบบรูปเล่มและภาพประกอบ

นายเตริยม ชาชุมพร

ผู้ตรวจ

นายสมชัย หงษ์ทองคำ

คณะบรรณาธิการ

นางสุภรณ์ สภาพงศ์

นางสาวพรเพ็ญ ปทุมศิริ

นางสุชาดา วัชรูณ

นางสาวยุพิน ธาศรี

นายวิริยะ สิริสิงห

นายปัญญา ไชยะคำ

นายสมเจตน์ กาฬศิษฐ์

นางสาวจำเริญ ไร่ไทย

นางสาวเพราพรรณ โกมลมาลย์

นางสาวนิตยา สุธีรวัฒน์

นายประเทส สุขสฤตย์

นางสาวกฤษณา รัตนวงศ์

นายสุระ คามาพงษ์

นางสาวพริ้มเพรา กงชนะ

นางวัฒนา บุญเสนอ

นางสาวปราณี สินธุสอาด

นางรัตนา ฤชาฤทธิ์

นางสาววิณา อัครธรรม

หัวหน้าคณะบรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการ

บรรณาธิการและเลขานุการ

