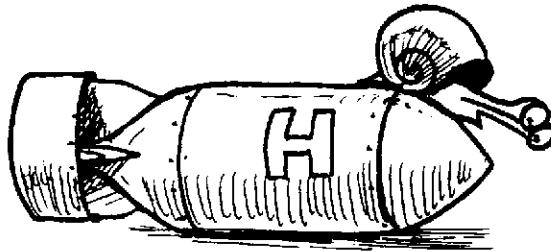


**Savoir sans Frontières**

**สุขสันต์**

**วันโลกาภิวัตน์**

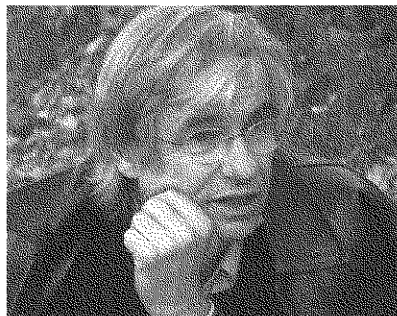
**Jean-Pierre Petit**



<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

# Savoir sans Frontières

Association Loi de 1901



ฌอง-ปีแอร์ เปอติ ประธานสมาคมความรู้ไร้พรมแดน

เป็นผู้ก่อตั้งสมาคมนี้ขึ้นมากับมิตรสหายชื่อว่า จิลล์ ดากอสตินี่ สมาคมนี้มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ทางเทคนิคและวิทยาศาสตร์ให้กับทุกคนในโลกแบบไม่มีค่าใช้จ่าย เดิมฌอง-ปีแอร์ เปอติเคยเป็นผู้อำนวยการวิจัย ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งชาติฝรั่งเศส เป็นนักฟิสิกส์ดาราศาสตร์และ เป็นผู้ให้กำเนิดการ์ตูนแนวใหม่คือ การ์ตูนแนววิทยาศาสตร์

การ์ตูนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบพีดีเอฟที่ท่านเห็นอยู่นี้ ท่านสามารถทำซ้ำและเผยแพร่ได้ เป็นบางส่วนหรือทั้งหมด หากการทำซ้ำและเผยแพร่เป็นไปเพื่อการศึกษา โดยมีข้อแม้ว่าจะไม่นำไปใช้หาผลประโยชน์หรืออามิสสินจ้างใดๆ ทั้งนี้ยังสามารถตีพิมพ์เพื่อนำไปไว้ในห้องสมุดประชาชน ห้องสมุดโรงเรียน หรือหอสมุดของมหาวิทยาลัยได้ด้วย ไม่ว่าจะเป็แบบตีพิมพ์เป็นเล่ม หรือเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระบบอินทราเน็ต

ผู้เขียนเริ่มทำการ์ตูนวิทยาศาสตร์คอลเลกชันนี้จากการ์ตูนที่มีเนื้อหาอ่านง่ายก่อน (ระดับผู้อ่านอายุ ๑๒ ปี) ขณะเดียวกันกำลังดำเนินการทำการ์ตูนแบบ “มีเสียง” สำหรับผู้อ่านหนังสือไม่ได้ และ แบบ “สองภาษา” เพื่อให้ผู้อ่านเรียนภาษาต่างประเทศจากภาษาแม่ของตน

หากท่านต้องการติดต่อสมาคม ท่านสามารถเข้าชมเว็บไซต์ได้ที่

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

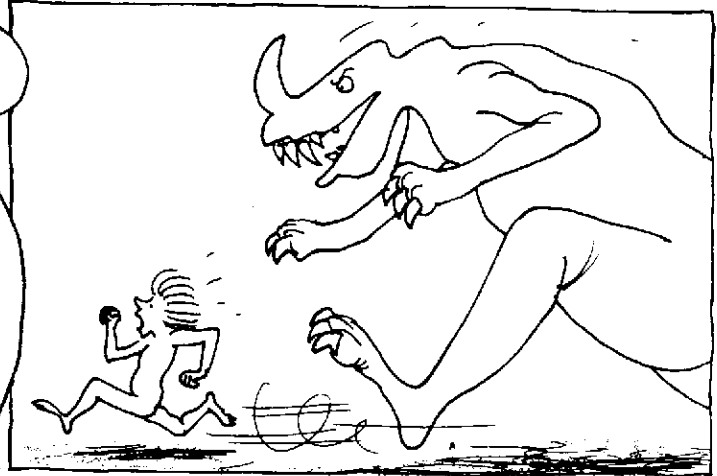
ท่านช่วยสนับสนุนให้สมาคมแปลผลงานต่อไปได้ ด้วยการสมทบทุนมาที่

Bank ACC no 20041 01008 1822226V

Swift: PSSTFRPPMAR

# บทนำ

ทวีปดั้งเดิม คือแม็กมาเหลวที่แข็งตัวกลายเป็นก้อนใหญ่ แล้วแตกกระจายออกไป  
พวกเผ่าเชิง ก็อาศัยอยู่บนแผ่นดินทวีปนี้



(\*) ต้นแนย



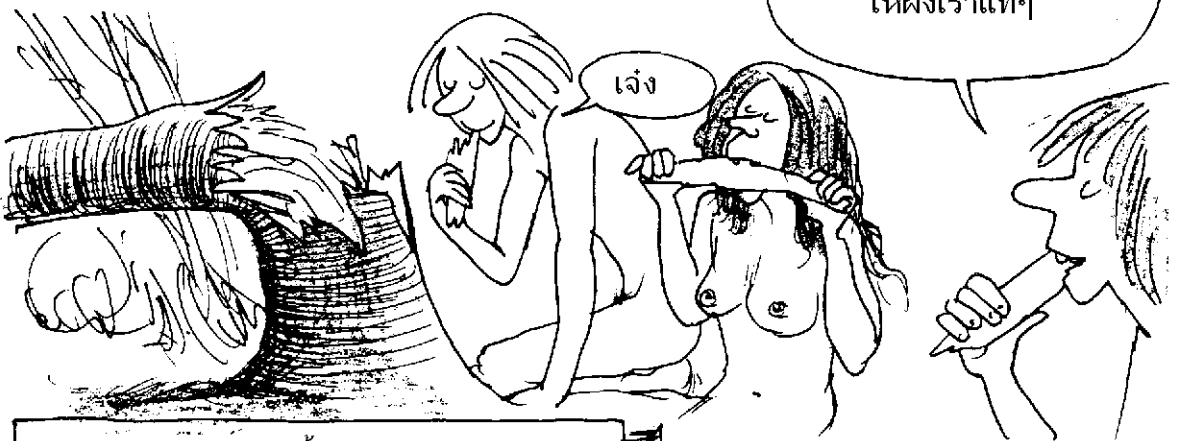
โชคตินะที่เจ้าสัตว์พวกนั้น  
เข้ามาหาเราในถ้ำไม่ได้

ใบไม้พวกนี้มีสารอาหาร  
ที่จำเป็นน้อยจะตาย

อ๊ะ  
ลมพัดมาแล้ว

รสชาติสุนัข  
ไม่รับประทาน

บางทีลมพายุก็ไล่พวกเรานั้น ไปไกล  
และพัดต้นแนยหักโค่นลง



วายุเทพเป็นใจ  
ให้ฝั่งเราแท้ๆ

เจ๋ง

แต่ถ้าไม่มีเหตุแบบนี้  
เปลือกต้นแนยแข็งมาก  
พวกเชิงกัดลำต้นยังงาก็ไม่เข้า

อากาศเย็นลง  
แล้วสินะ



ทำไมธรรมชาติใจร้ายกับเรานัก  
ให้พืชน่าเกลียดกับเรามา

ไปหลบในที่กำบังก่อน  
ไม่งั้นเราจะมีปัญหา



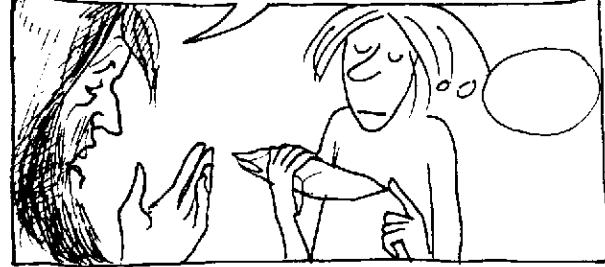
เวร!

ความจริงคือ เมื่อสภาพอากาศ  
เข้าสู่คนน้ำแข็ง  
พวกเซิงป่วยเป็นหวัดอยู่เสมอ

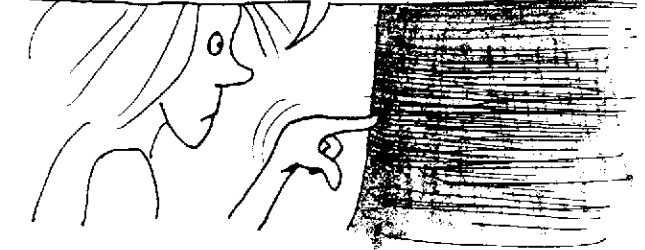


ฮึดชี้ว

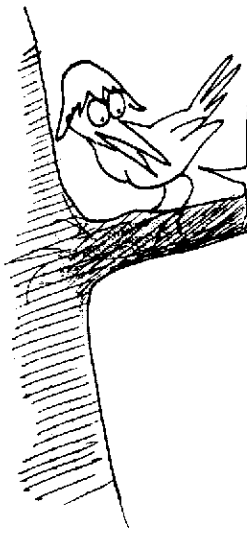
หากวายเทพไม่สร้างพายุมาพัด  
ให้ต้นแนยล้ม  
พวกเราคงอดตายแน่ๆ



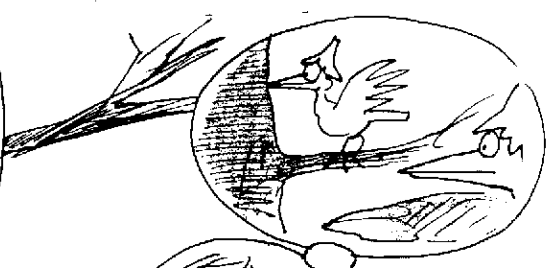
นี่ถ้าฉันใช้นิ้วเจาะลำต้นขนมปัง  
ก็คงเจาะไม่เข้าแน่ๆ

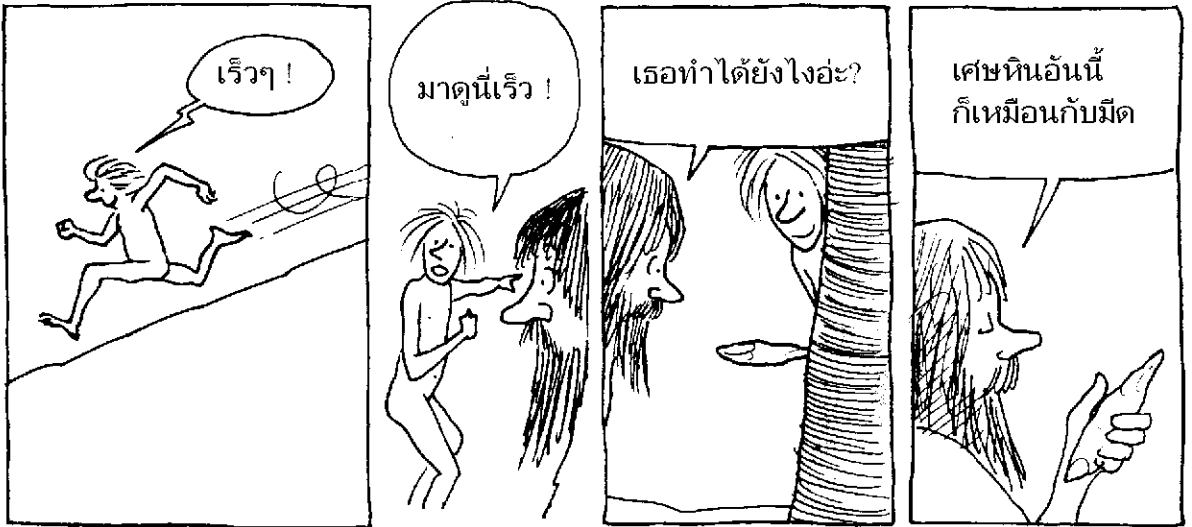


# กำเนิดเทคโนโลยี

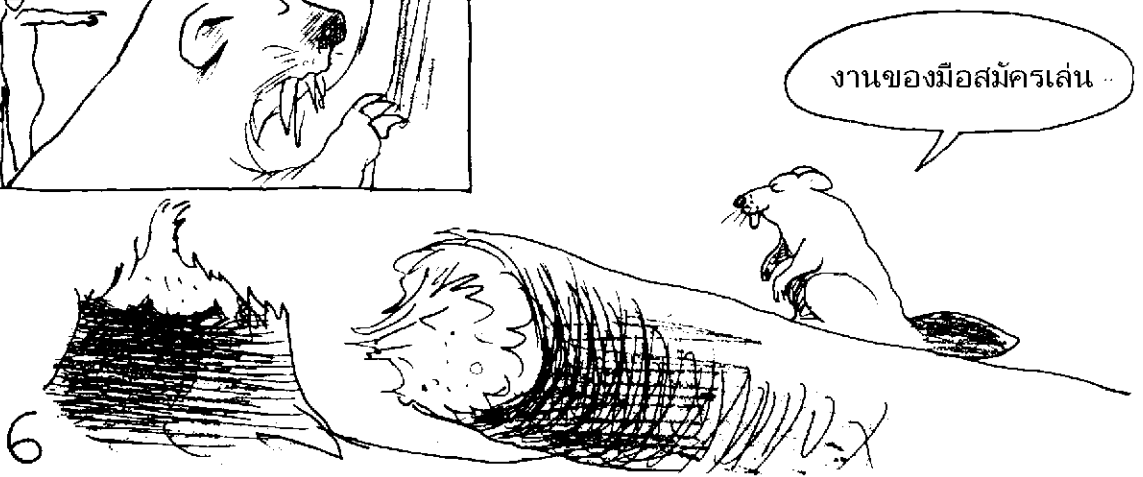


แรง : 10 กิโล หน่วยพื้นที่ที่เกิดแรงปะทะ :  
หนึ่งตารางเซนติเมตร  
**ความดัน**จะมากพอจะลำต้น  
ทะลุได้อย่างไร

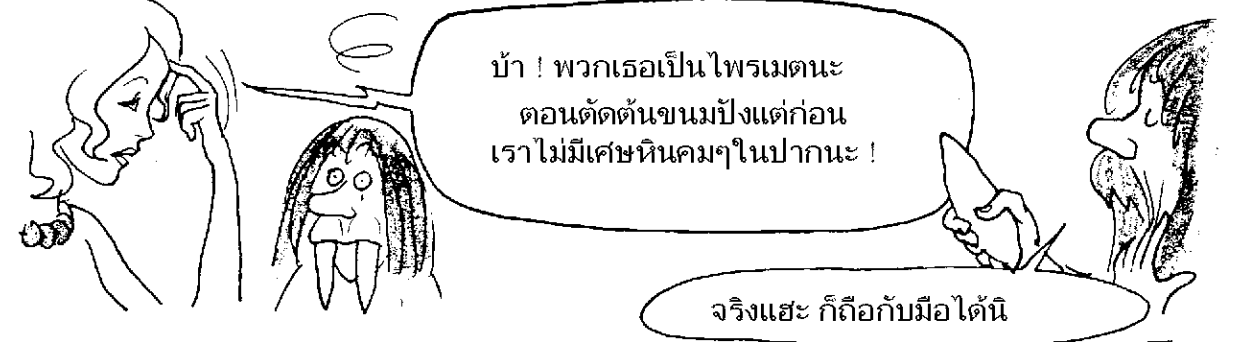




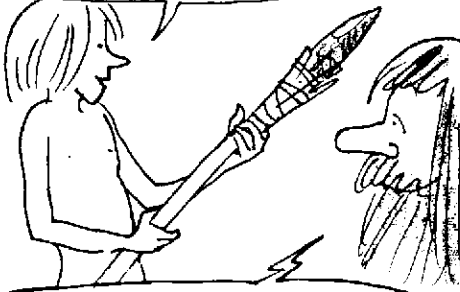
ไม่นานหลังจากนั้น คนในเผ่าก็ตัดต้นขนมปังได้



# เครื่องมือที่เป็นอาวุธได้



คิดออกแล้ว ถ้าทำแบบนี้ละ  
คุณว่ายังไง?

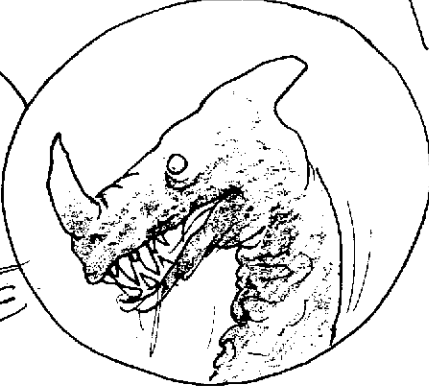


ก็ไม่เลวนะ ดูแล้วเราขวางได้จากที่ไกลๆนะ

พวกแรดคุมถิ่นที่ดันทำเนยขึ้น  
ถ้าเราจะไปเอาเนยมาทาขนมปัง  
เราก็ต้องไปไล่ไอพวกนั้น



กับหอกนั่นหรือ?



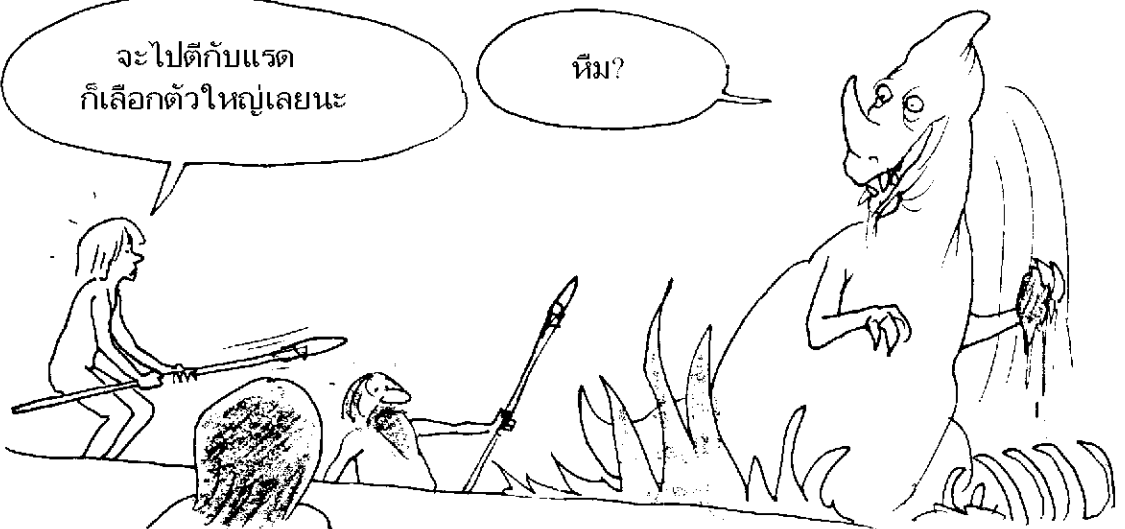
หนังแรดหนาที่สุด ตรงหลังกับขา  
จุดอ่อนของแรดคือที่คอกับที่พุง

หล่อนเก่งนะและ  
ให้คำแนะนำดีๆมากมาย  
เสียดายหล่อนมองไม่ค่อยเห็น

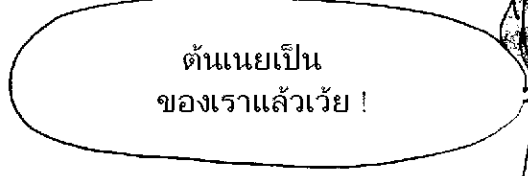
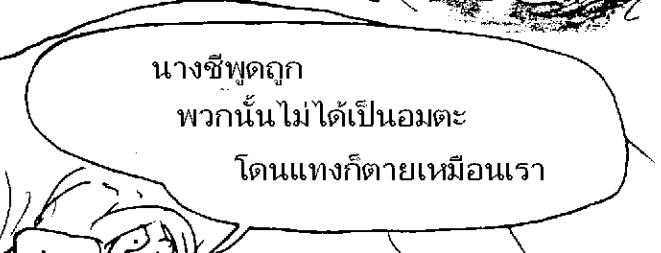


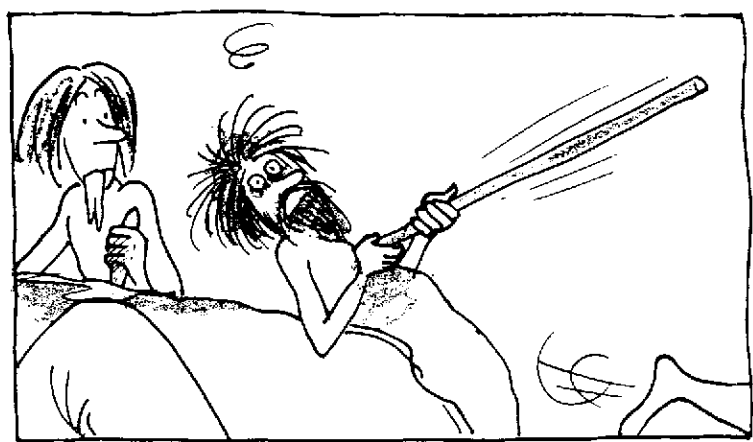
จะไปตีกับแรด  
ก็เลือกตัวใหญ่เลยนะ

หืม?

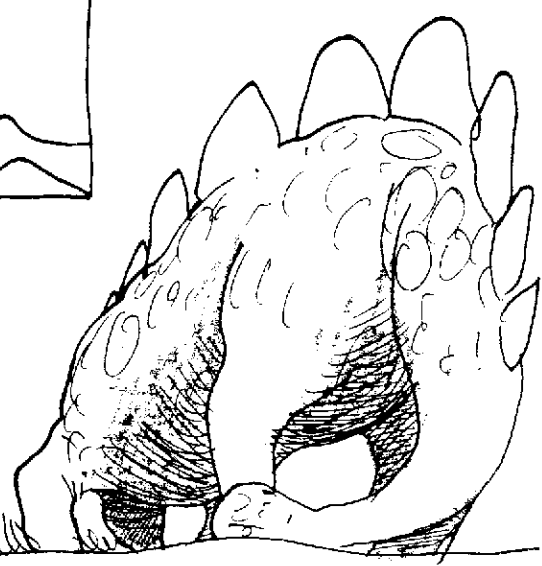
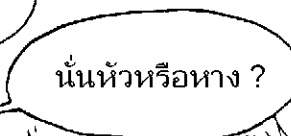
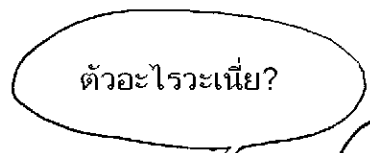








เจ้ามนุษย์เผ่าเชิงฆ่าเรตจนสิ้นซาก  
ปานนั้นกลายเป็นของมนุษย์ จนวันหนึ่ง...

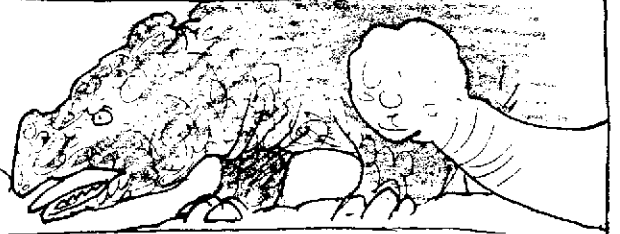


เห็นหัวแล้ว  
อยู่ทางนั้น



ล่าไม่ยากหรอก ดูแล้วไม่มีเขี้ยว  
ไม่มีนอ ไม่มีเล็บ ไปล่าเลยมัย?

หนังหนาโคตรๆ!  
ทะลวงไม่เข้าหรอกก!



ลองแทงตั้ง 15 ทียังแทงไม่เข้าเลย!  
หนีดึกว่า!

สัตว์ตัวนี้ถึงไม่มีฟัน ไม่มีเล็บ  
แต่ก็ใช้กระดูกปลายหางแทน

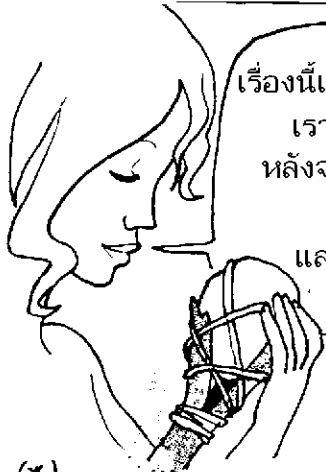


ทำไมทางนี้ถึงใช้ได้  
ดีทั้งที่ไม่มีปลายแหลม

แบบนี้แหละ



ฉันว่าฉันเข้าใจนะ  
เรื่องนี้เกิด 2 เรื่อง คืออย่างแรก  
เราเหวี่ยงไม้เท้าอันนี้  
หลังจากนั้นก็มีการพลังงานจากไม้เคลื่อน  
ไปตามแรงเหวี่ยงของเรา  
และเกิดเป็นพลังงานจลน์ขึ้น  $\frac{1}{2} MV^2$



(\*) ตัวอังกิไลซอร์ส

ผลก็คือเวลาเหวี่ยงค้อนไป  
แล้วไปถูกลูกกลมๆ ซ้ำ  
ถ้าอยากใช้ค้อนแบบเดียวกันดี  
ต้องใช้แรงมาก

อาจกล่าวได้อีกว่า  
ยังมีมวลมาก  
ยังมีแรงมาก  
แม้จะเกิดขึ้นแป๊บเดียวก็ตาม

เวลาโดนตี  
ก็เลยเจ็บ

ปอก!

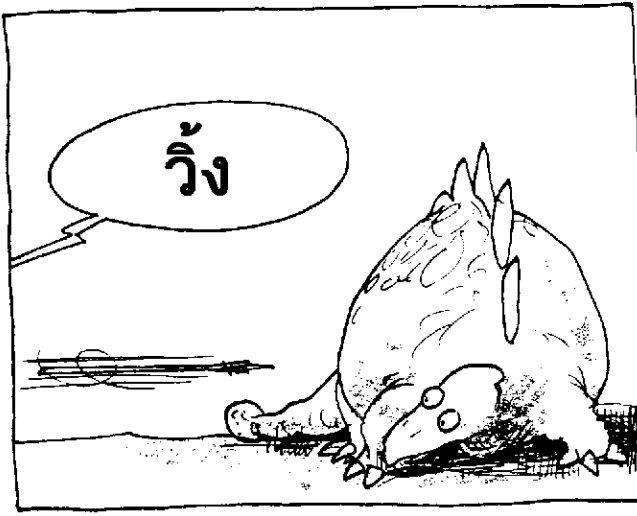
## อาวุธขว้าง

ทำไมเราไม่ลองรวม  
ทั้งสองอย่างเข้าด้วยกันละ  
ทั้งแรงดันที่เกิดจากแรงกระทำ  
ต่อหน่วยพื้นที่เป็นแนวตั้งฉาก  
กับการเคลื่อนที่และพลังงานจลน์ละ?

จะทำได้ไหม?

โอ้โฮ!

เบาหนอย ไม่ต้องรีบ



นับจากนั้นเป็นต้นมา ทุกสิ่งทุกอย่างก็เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว



สรูปก็คือ อาวุธเนี่ยเป็น อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานน้อยนิด ใช้เวลาสั้น และกระทำต่อ หน่วยพื้นที่ให้น้อยที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้

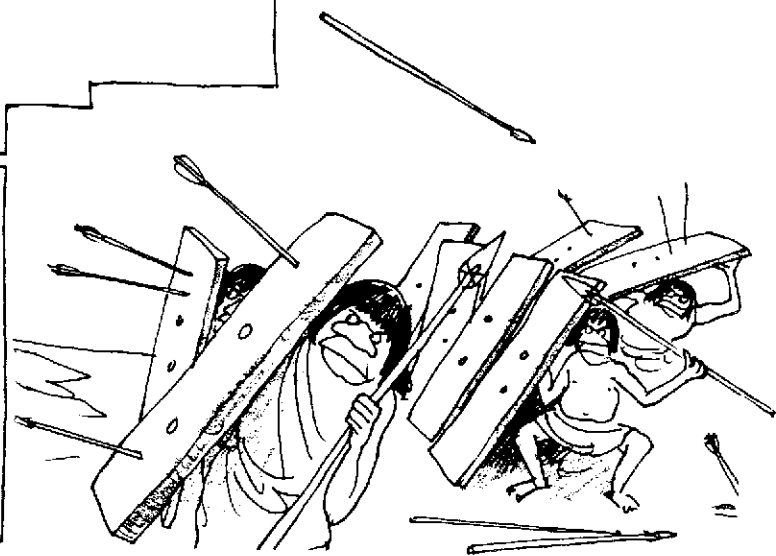
สำคัญที่สุด คือต้องแทงคู่ต่อสู้ให้ได้



# โล่ เกราะ



หัวหน้าเผ่าจึงส่งทหารกองหนึ่ง  
ไปสู้รบกับมนุษย์อีกพวกหนึ่ง  
ที่เพิ่งรุกร้าเข้ามา  
ในพื้นที่ของตน



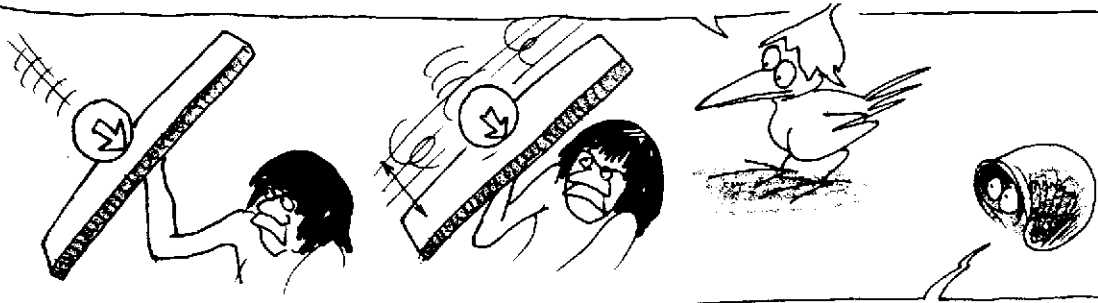
ท่าน เราแทบ  
ไม่ได้เลยซักคน

ขณะที่พวกเชิงกำลัง  
รักษาตัวจากอาการบาดเจ็บ

พวกเราได้ของ  
สิ่งหนึ่งมาจากฝ่ายศัตรู

ถอยทัพ  
กลับมาคิดก่อน

อธิบายง่ายๆนะ อย่างแรกเราดูจากวัสดุที่ทำมาจากหนังแรด ซึ่งทนทานต่อการเจาะ  
ทนทานต่อความดันหรือแรงที่กระทำต่อพื้นผิวมากกว่าผิวหนังของเรา  
ต่อมาก็คือลดความเร็วของหอกที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์  
และรับพลังงานจลน์  $\frac{1}{2} MV^2$  มากกว่า  
ดังนั้นเวลาเราเอาหอกแทงเขา สิ่งนี้จึงต้านทานได้



โล่นี้กระจายแรงไปทั่วทั้งพื้นผิวที่มีอยู่

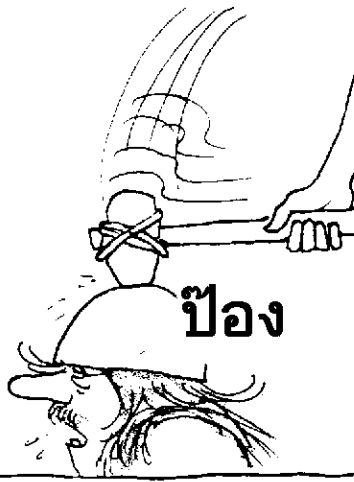
พื้นผิวที่มีอยู่ พูดอีกอย่างหนึ่งคือ  
ปลายแหลมคือการเอาพลังงาน (พลังงานจลน์)  
มารวมกันที่พื้นที่ๆหนึ่ง (ปลายแหลม)  
และรวมกับระยะเวลา  
(การที่ปลายแหลมตกกระทบ)

ขณะที่พื้นผิวนี้กระจาย  
พลังงานไปทั่วทั้งแผ่น  
และดูดซับแรงกระทบด้วย

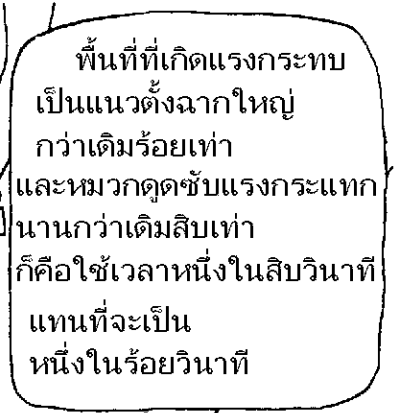
เฮ้ย ดูนี่สิ



นี่คือหมวกบุขนแกะ  
คิดว่ายังไงล่ะ ?



ป้องกัน



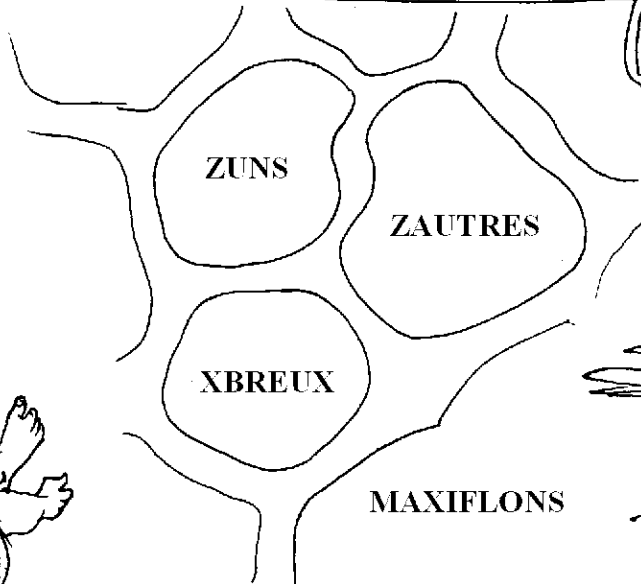
พื้นที่ที่เกิดแรงกระทบ  
เป็นแนวตั้งฉากใหญ่  
กว่าเดิมร้อยเท่า  
และหมวกดูดซับแรงกระแทก  
นานกว่าเดิมสิบเท่า  
ก็คือใช้เวลาหนึ่งในสิบวินาที  
แทนที่จะเป็น  
หนึ่งในร้อยวินาที

ดังนั้นแรงดันที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าเดิมพันเท่า

จริงแะ กะโหลกไม่แตก แต่คิดว่า แรงกระแทกที่ลงมาที่หมวกยังเยอะอยู่นะ



มนุษย์เผ่าต่างๆแบ่งพื้นที่กันอยู่กันไปตามหลักแหล่ง  
ที่ว่างระหว่างพื้นที่ของชนเผ่าต่างๆ เขาเรียกว่า  
NO MAN'S LAND พื้นที่ว่างนี้มีพื้นที่เท่ากับ  
ระยะที่ขว่างหลาวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง





# กองทัพ



พวกเชิง และ พวก ไช้ท ต่างคนต่างก็ขยายพื้นที่  
สร้างกำแพงเมืองของตนให้ใหญ่ขึ้น  
บางทีก็มีเรื่องราวกันใหญ่โต  
แต่สุดท้ายทุกคนก็กลับเผ่าของตน  
หลังจากตีกันอย่างเอาเป็นเอาตายทั้งสองฝั่ง



เลิกตีกันแล้วอยู่สงบๆ ก็เรียกว่าสันติ

# ปืนพาหน้าไม้

ณ เมืองของพวกเขา ใช้ท //

ขณะที่นั่งเฝ้ายามอยู่  
มีขวิดเหล่าขวิดหนึ่ง  
กำลังอยู่ข้างกองไฟที่มอดแล้ว



แค่จุกคอร์ก  
จุกเดียว?



เหลือเชื่อเลยว่ะ!  
โดนโป้งเดียวนี่อกเลย!



เพราะอะไรล่ะ?



ฉันว่า  
ฉันรู้ละ...

เมื่อสิ่งใดก็ตามเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์  
สิ่งที่สำคัญคือพลังงานจลน์  $\frac{1}{2} MV^2$   
แต่เราสามารถเก็บพลังงานในพื้นที่ที่มีมวลน้อยได้  
เพื่อจะได้เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์อย่างรวดเร็ว



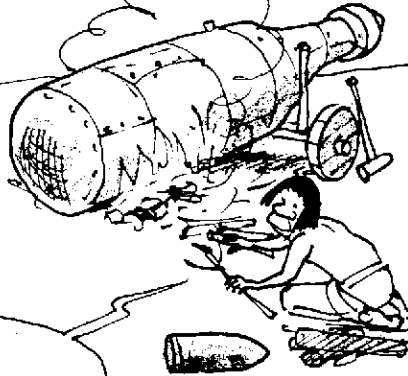
ก่อนหน้านี้เราใช้  
แขนยิงลูกธนู  
ทำให้ลูกธนูเคลื่อนที่ได้  
ถ้าเป็นแบบที่เราคุยกัน  
ก็ต้องชอบคุณอัคนิเทพ  
ที่ให้พลังงานเรามา  
แบบไม่มีวันหมด

ในค่ายของพวกเซ็ง...



พวกโซ้ททำอะไรกันเนี่ย?  
รถเข็นหน้าตาแปลกๆ  
แถมยังก่อไฟได้รถเข็นนั่นอีก

ว่าไง?



แป็บนี่งได้มัย...  
ต้องรอนจนว่าจะมีแรงดัน



ตุ้ม

โอ้โฮ!



พวกนั้นทำลายกำแพงป้อมเราเป็นรูเลย  
แต่ยิงกระสุนวิถีโพรเจกไทล์กระสุนเดียว!

ยุทธเทพคงทั้ง  
เราไปแล้วเน้อ...

เฮ้ย! พวกเราถอยเข้าป่าก่อน!  
แล้วไปคิดกันอีกทีจะทำอย่างไร!

ดล! คิด!

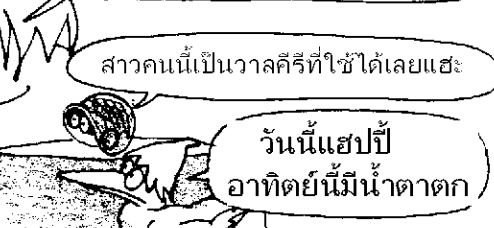
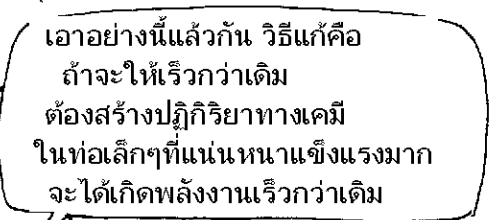
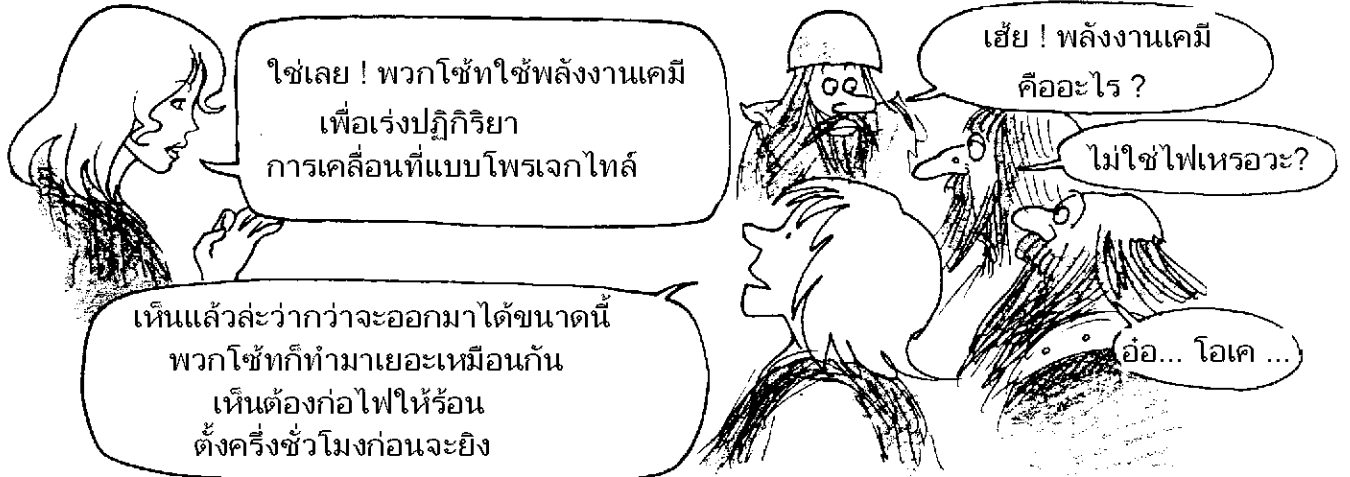


พวกโซ้ทเพิ่งมีอาวุธใหม่ น่ากลัวมากๆ  
ยิงทะลวงป้อมพวกเราเลย

พวกเอ็งเลิกกลัวกันได้แล้ว!  
เราก็ต้องมีอาวุธแบบนี้เหมือนกัน  
และทำให้ดีกว่าของพวกนั่นด้วย ...



# แข่งกันสร้างอาวุธ



หลังจากนั้นไม่นาน พวกเขิงก็คิดสูตรผสมกำมะถัน ดินประสิว และถ่านไม้เข้าด้วยกัน





มีใครอยากได้ชาสักถ้วยมั๊ย ?

นี่คงเป็นเพราะผมวิเศษสิน่าจริงๆ  
เหลือเชื่อมากๆ...

อยู่ห่างกับเป้าเป็นร้อยๆก้าว  
แต่พอยิงนัดเดียวทะลุตัวคนเลย  
คิดดูแล้วกัน ฮ่าๆ !

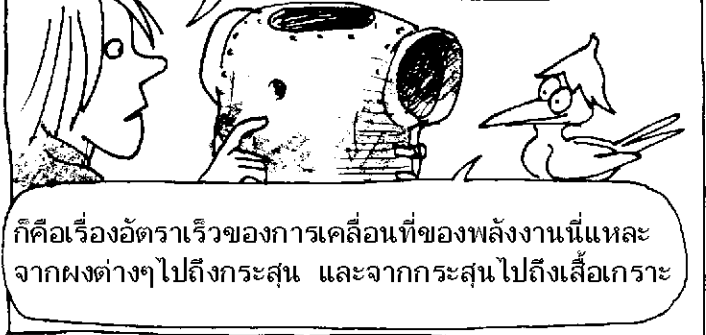


โอ้โฮ เหลือเชื่อจริงๆเธอ !  
นี่นั่งเผาส่วนผสม  
ที่เท่ากับกระสุนสี่ลูก  
แต่ไม่เห็นน้ำจะร้อนขึ้นเลย



จริงๆแล้วส่วนผสมของกระสุน  
หนึ่งลูกทำได้แค่  
ทำให้น้ำอุ่นในช้อนชานี้  
แค่นั้นเอง

ถามจริงๆเถอะ ส่วนผสมเท่ากับหนึ่งช้อนชานี้  
จะไปฆ่าใครได้อย่างไร?



ก็คือเรื่องอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ของพลังงานนี้แหละ  
จากผงต่างๆไปถึงกระสุน และจากกระสุนไปถึงเสือเกราะ



กฎเรื่องวิถีศาสตร์กล่าวไว้ว่า  
 หัวรบหรือจรวดจะไปไกลมากเท่าไร  
 ขึ้นอยู่กับความเร่งตอนปล่อยจรวด  
 นี้ผมก็เพิ่มแรงขับเคลื่อนแล้วนะ  
 แต่ไม่เห็นจะไปไกลกว่าเดิมเลย  
 เป็นไปได้ยังไง!

ตอนเรายิงขีปนาวุธเปล่าๆแบบไม่มีหัวรบ  
 ก๊าซร้อนที่ปล่อยออกทางท่อท้าย  
 ออกมาไม่เร็วพอ  
 ดังนั้นปัญหาอยู่ที่เรื่องก๊าซ

ก๊าซที่เผาไหม้ต้องเอาชนะ  
 แรงเฉื่อยของก๊าซเองให้ได้

ไม่เห็นจะแก้ปัญหาได้เลย

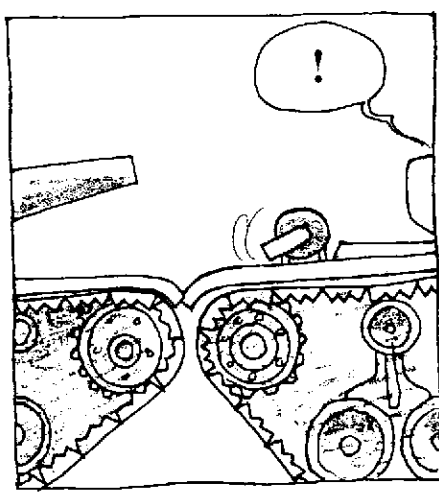
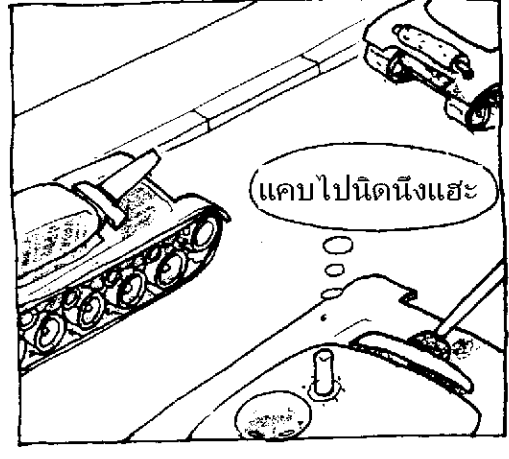
เว้นแต่เราจะ  
 บรรจุเชื้อเพลิง  
 ไว้ในหัวจรวดแล้ว  
 เชื้อเพลิงสันดาป  
 ไปเรื่อยๆ เพื่อเร่ง  
 ให้จรวดเร่งขับเคลื่อน

แจ้งไปเลย นี่ก็เป็นไปตามที่ผมคำนวณไว้แล้วสินะ

เป็นการพัฒนาไปขึ้นใหญ่มาก  
 ตอนนี้เราก็ต่อสู้กับข้าศึกที่อยู่เป็นกองหนุนด้านหลังได้แล้ว

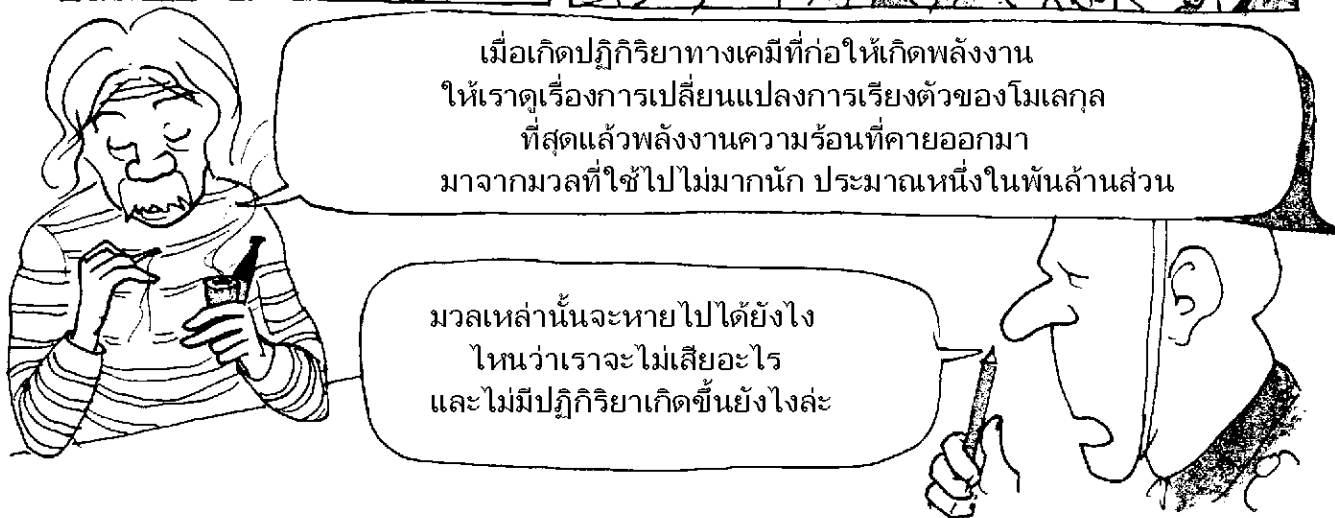


# การป้องกันอาณาเขต





# อาวุธปรมาณู





เจ๋งเลย! คุณพูดถูก!  
มวลที่เสียไปตอนที่อะตอม  
ของวัตถุระเบิดหลอมรวมกัน  
แต่มันกลายเป็นพลังงาน  
ขับเคลื่อนให้จรวดเคลื่อนที่!

แล้วจรวดจะหยุดทำงานเมื่อไหร่?

เมื่อหัวรบนิวเคลียร์  
ชนเป้าหมายแตกเป็นเสี่ยงๆ  
อะตอมของเศษวัตถุ  
จะมีมวลเพิ่มขึ้นมานิดหนึ่ง

พูดอีกอย่างหนึ่งว่า ยังมีมวลอยู่ ไม่ได้หายไปไหน

เราค้นพบว่าปฏิกิริยา  
แบบใหม่ที่เกิดขึ้นกับ  
นิวเคลียสของอะตอม  
ทำให้เกิดพลังงานมากกว่าเดิม  
หมื่นล้านเท่า

แทนที่เราจะเรียกว่า  
ฟิสิกส์นิวเคลียร์  
เราคงต้องเรียกว่า  
เคมีนิวเคลียร์ แทนแล้วละ

เคมีนิวเคลียส ก็มีทุกองค์ประกอบทุกอย่างเหมือนกับเคมีโดยทั่วไป  
ปฏิกิริยาเคมีบางอย่างต้องใช้พลังงานช่วยจึงจะเกิด  
ปฏิกิริยาบางอย่างเมื่อเกิดแล้วก็ปลดปล่อยพลังงานออกมา ด้วย  
การหลอมนิวเคลียสก็เช่นการสังเคราะห์นิวเคลียสของไฮโดรเจนของไฮโดรเจนจนเกิดเป็นฮีเลียม  
และปฏิกิริยานี้ทำให้มีพลังงานปลดปล่อยออกมาด้วย

ถ้าจะทำให้เกิดขึ้นได้ต้องเกิด ณ ที่ๆมีอุณหภูมิสูงมาก เป็นร้อยล้านองศาเซลเซียส  
แล้วอย่างนี้เราจะไปหามาจากที่ไหนล่ะครับ?

ดวงอาทิตย์คือ  
เตาปฏิกรณ์ปรมาณูตัวนี้เอง  
และยังให้อะตอมไม่เสถียร  
อย่างยูเรเนียม U235 ด้วย

ถ้าหากว่าไม่เสถียร  
ก็อาจจะสลายไปตามธรรมชาติ  
เมื่อหลายล้านปีมาแล้วนะสิ

ไม่เห็นเข้าใจเลย ...

ถ้ายูเรเนียม U235 อยู่แบบเดี่ยวๆ อะตอมของมันจะสลายตัวช้ามาก  
ขณะที่สลายตัวจะผลิตนิวตรอนออกมาด้วย

## ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน หรือ การแบ่งแยกนิวเคลียส

นิวตรอนที่เป็นผลพลอยได้จะไปทำให้นิวเคลียส  
ของยูเรเนียมอีกนิวเคลียสหนึ่งแตกตัว  
และผลิตนิวตรอนเพิ่มออกมาวนแบบนี้ไปเรื่อยๆ...

ทางเคมี เขาเรียกว่า  
การเร่งปฏิกิริยาเอง

การเร่งปฏิกิริยาเอง  
หรือการทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่นิวเคลียร์  
มันก็เหมือนกันนั่นแหละ

อาจารย์ครับ แต่ผมไม่เข้าใจว่าทำไม  
ปฏิกิริยาลูกโซ่นิวเคลียร์  
ไม่เกิดขึ้นในแท่งยูเรเนียม  
ที่พบตามธรรมชาติล่ะ?

เพราะยูเรเนียม  
ที่พบในธรรมชาติ 99.3%  
ไม่ใช่ยูเรเนียม 235  
แต่เป็นยูเรเนียม 238 ที่เสถียรกว่านะสิ

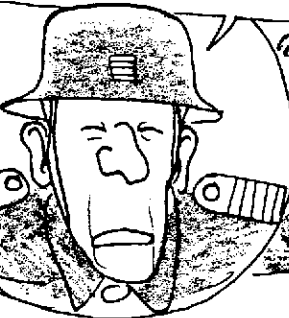
ถ้าเรสกัดจากยูเรเนียมที่พบในธรรมชาติ  
โดยแยกเอาแต่ไอโซโทปของมวลของยูเรเนียม 235  
เราก็มีโอกาสได้ประโยชน์จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน  
ที่เกิดขึ้นเองซะใหม่  
และอยากรู้เหมือนกันว่า อะตอมของยูเรเนียม 235  
เป็นอะตอมเดียวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาหรือไม่ ?

ก็ใช่ละ นี่แหละของขวัญที่ธรรมชาติมอบให้  
หาก ไม่มีอะตอมของยูเรเนียม  
ซึ่งมีคุณลักษณะที่พิเศษกว่าชาวบ้าน  
มนุษย์ก็คงสนใจพลังงานปรมาณู  
ซ้ำกว่านี้สักร้อยถึงสองร้อยปีทีเดียว

พระหัตถ์ของพระเจ้า

ไม่ใช่มัง... คิดว่าน่าจะเป็น  
หัตถาชาตาดานซะมากกว่า ...

ใครจะรับหน้าที่พัฒนา  
อาวุธชนิดใหม่นี้ ?



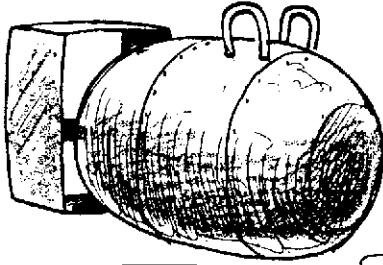
ไม่คิดว่ามันจะเป็นอาวุธ  
ที่อันตรายบ้างหรือ ?

อันตรายสำหรับ  
พวกไซท์นะหรือ ไซ

อองแซมไม่รู้จักสภาพจิตใจว่า  
หากต้องการสันติสุข  
จงเตรียมรับมือกับสงคราม

แล้วไม่คิดว่าพวกไซท์ก็กำลัง  
พัฒนาอาวุธแบบเดียวกันรึ ?

พวกนั้นมีอาวุธแล้วละ



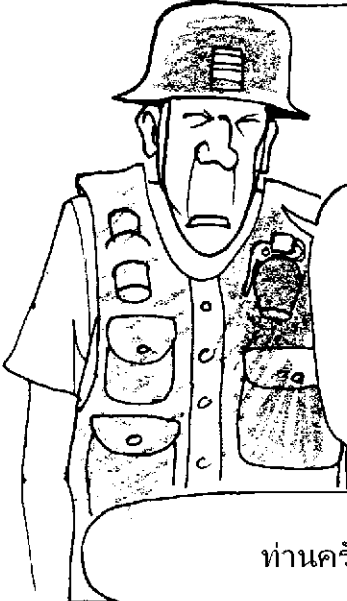
เราจะลอง  
ระเบิดปรมาณู  
ลูกแรกกันที่ไหนดี ?

ตรงนี้ไหม กลางอ่าว  
เป็นพื้นที่โล่ง

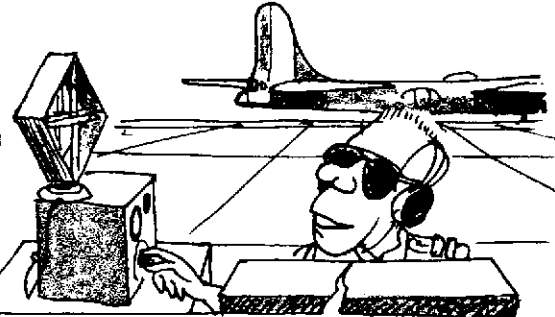


โชคดีนะเรายังอยู่  
ในช่วงที่มีสงคราม

อย่างน้อยเราก็ควรจะบอกผู้คนที่อาศัยอยู่ในเมืองนั้น  
หน่อยมั๊ยครับ บอกกันอย่างอารยชนเขาทำกัน...



ต้องจริงจังกันหน่อยนะเองแซม  
ไปบอกคนพวกนั้นเขาก็หนีหมด  
แล้วเราจะรู้ได้อย่างไรเรื่อง  
ผลกระทบของสารกัมมันตรังสี  
ต่อสิ่งมีชีวิตที่นั่นล่ะ จริงไหม ?



ท่านครับ ระเบิดปรมาณูให้ยิงเกิดครับ สงครามกำลังจะสิ้นสุดลงแล้ว



เด็กๆเอ๋ย...!

จริงด้วย !

เร็วเข้า !

หากเราเจิระเบิดลูกนี้  
ท่านคิดว่าระเบิดจะมีประสิทธิภาพขึ้นไหม ?

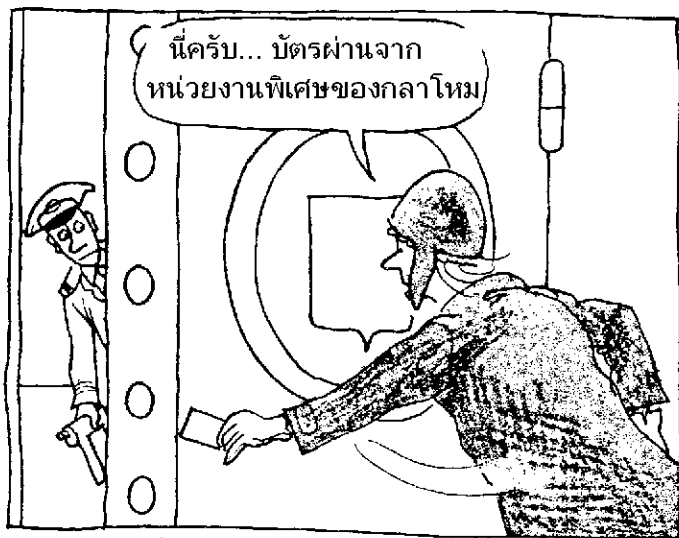
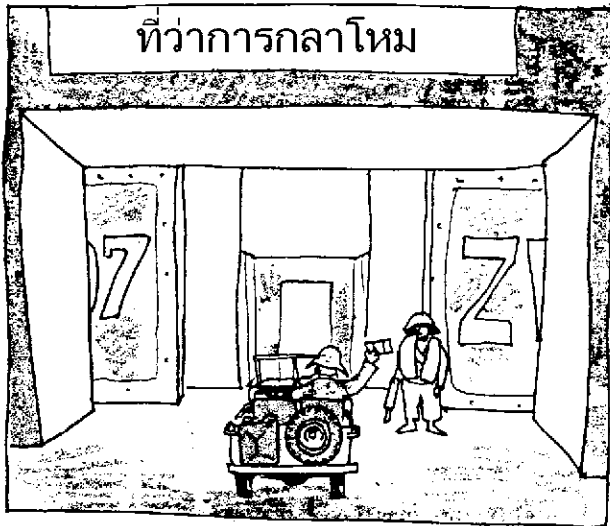
เราหมายถึงไม่ยาก  
ให้ระเบิดทำลายไปมากกว่านี้  
แต่ก็ไม่ทำให้อะไรดีกวานี้



# เมื่อความหวาดกลัวแผ่ไปทุกที่...

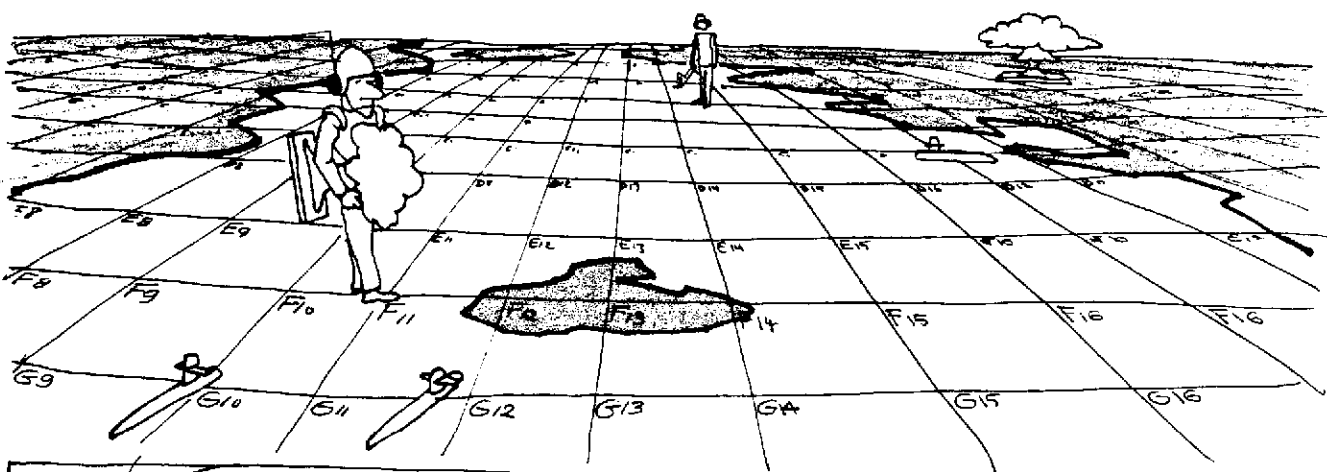


# ทิวการกลาโหม



งานเริ่มแล้วสินะ...

ตรงตำแหน่ง เอฟ12  
ยิงระเบิดปรมาณูหัวเมกะตันหนึ่งลูกเดี๋ยวนี



เอาหัวเมกะตันเลยหรือท่าน?

ก็น่าจะ  
พอแล้วนะ

ผมว่าน้อยไปนะ...

น้อยไปที่ไหนล่ะ!? ดูตัวเลขสิ!

พวกเขา

พวกเรา

2 5 1

1 0 8

จำนวนผู้เสียชีวิต : ล้านคน

ความเสียหาย : พันล้านเครดิต

พวกเขา

พวกเรา

7 5 0 0

4 6 0 2

ผมจริงจังเลยนะ! เมื่อเรายิ่งระเบิดปรมาณู  
ลูกนิ่งขนาดห้าล้านตันไปที่จุด เอฟ12 แล้ว  
คนตายเพิ่มขึ้นอีกเจ็ดล้านคนก็หนักแล้ว  
ไหนจะมีกระแสม้ออีก

ผมบอกคุณแล้ว  
เราต้องใช้ระเบิด  
ขนาดอย่างน้อย  
สิบสองล้านตัน

ยิงซีปนาวุธแบบหลายหัวรบ  
ที่จุดเอช 7 เดียวนี้!

มีแต่พลเรือน...

ยิงที่จุดเอช 7 เหมอ? ดีมาก

เกิดสงครามแล้วหรือ?

ยังๆ ยังไม่มีหมอก นี่แค่ฝึกซ้อมนะ

เจ๋งมั้ละ... ตอนนี้เรือดำน้ำทุกลำ  
รวมกันอยู่ที่ขั้วโลกเหนือแล้ว

ศัตรูอยู่ที่ ที 4!

แต่อยู่ในห้องเดียวกันนี่นา

แน่นอน

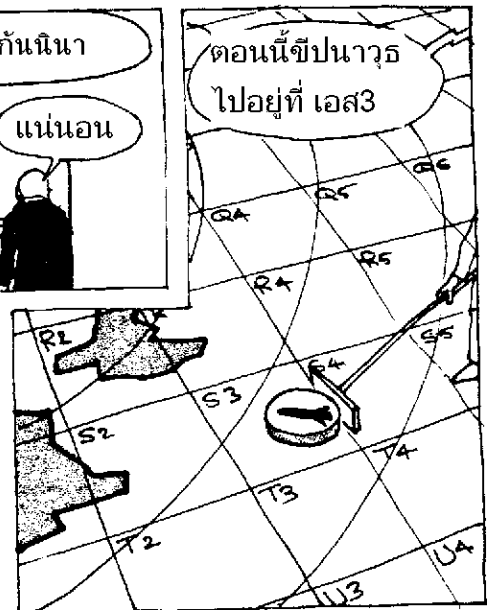
ตอนนี้ซีปนาวุธ  
ไปอยู่ที่ เอส3

เป็นการซ้อมรบ  
อีกทีหรือเปล่า?

อะไรนะ?

นั่นนะมาจาก  
หอบัญชาการ  
ที่อยู่ห้องข้างๆต่างหาก

นั่นนะของจริง!









ตอนนี้ก็โมงแล้ว?

สี่โมงแล้วครับท่าน

ท่านครับ  
มีโทรศัพท์ถึงท่าน



เออ แล้วกระเป่าใบนั้นล่ะ



เจียบๆหน่อย !นี่ประธานาธิบดี  
ของพวกโซ่ทอยในสาย



สวัสดีท่าน ท่านจำได้ไหมที่เรานั่งรถคันเดียวกัน

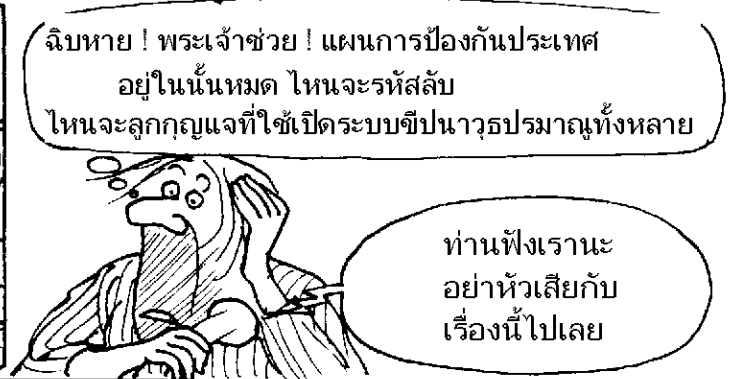
จำได้สิ

เราต่างก็มีกระเป่า  
สีดำเหมือนกัน



กระเป่าสลับกันนะท่าน.

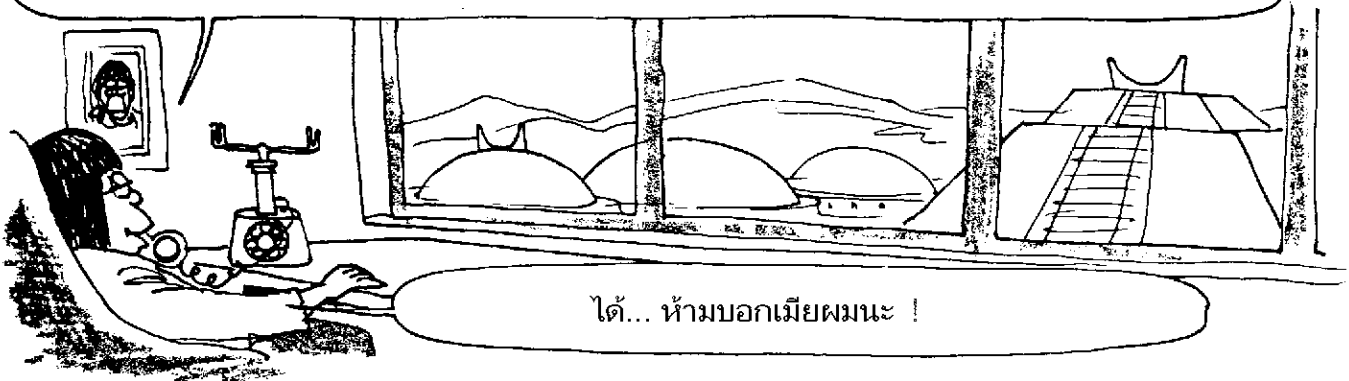
ฉิบหายแล้ว!



ฉิบหาย! พระเจ้าช่วย! แผนการป้องกันประเทศ  
อยู่ในนั้นหมด ไทจนระหัสลับ  
ไทจนจะลูกกุญแจที่ใช้เปิดระบบซีปนาเวอร์ปรมาณูทั้งหลาย

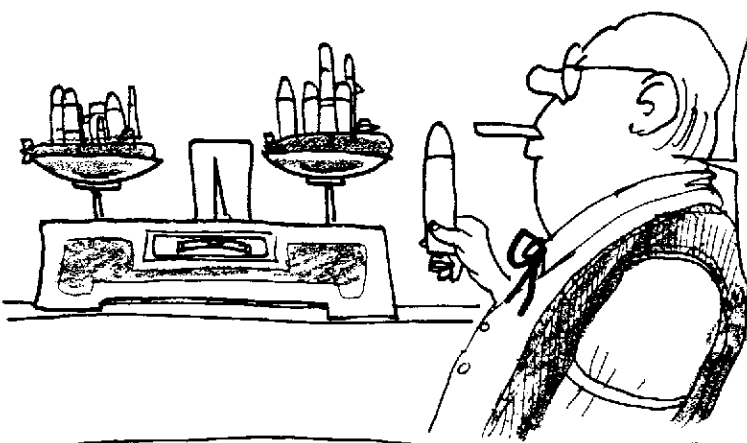
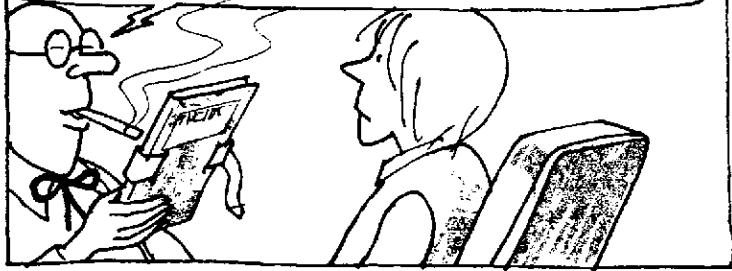
ท่านฟังรึนะ  
อย่าหัวเสียกับ  
เรื่องนี้ไปเลย

แต่เราจัดประชุมสุดยอดกันอีกครั้ง ท่านคืนกระเป่าเรา เราคืนกระเป่าท่าน ทุกอย่างก็ลงตัวแล้วจริงไหม?



ได้... ห้ามบอกเมียผมนะ!

ผมอ่านรายงานของคุณแล้วนะ ที่คุณบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น  
ณ สำนักงานกระทรวงกลาโหม เขียนดีมาก ๆ กระชับชัดเจน



พวกไซท์เพิ่งสร้างฐานยิงขีปนาวุธเพิ่มอีก  
และทางเราก็กทำแบบเดียวกัน  
แถมพวกนั้นยังมีเรือดำน้ำที่ยิงขีปนาวุธ  
ได้อีกหลายลำ และเราก็มียี่เหมือนกัน  
ตอนนี้ยังไม่มียี่อะไรชัดเจนเท่าไร

ฤดูหนาวเมื่อปีกลายหิมะตกหนักมาก หิมะปกคลุมไปตลอดแนวเขา  
และยอดเขาที่เห็นอยู่ รอวันจะถล่มทลายลงมา  
ที่เห็นไกลๆ นั้นเป็นเขื่อนเก่าที่เคยใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ



ที่ปลายเขาฝั่งนั้นเราก็  
สร้างเขื่อนไว้เหมือนกัน  
แต่สร้างแค่กำแพงธรรมดาๆ ไว้ป้องกัน  
เพื่อวันหนึ่งฝั่งตรงข้าม  
เขาส่งซีปนาวุธร้อน(\*)มาโจมตีเรา

เฮ้ย! คุณจะทำอะไรนะ?

เข้าใจแล้ว..

น่าจะได้อยู่แหละ

ตั้งแต่ทำงานที่นี้มา  
ก็คิดอยู่เหมือนกันว่า ...

ปังงงง

คุณยิงอะไรนะ?

แกร๊กก

ไม่มีอะไรหรอก... ดูนั่นสิ

กระสุนที่ยิงไปถูกหิมะจำนวนมาก

ทำให้เกิดเสียงดังสนั่น

ซีปนาวุธร้อนคืออากาศยานไร้คนขับที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 900 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ข้างในมีระเบิดปรมาณู เป็นอากาศยานที่ใช้เรดาร์ตรวจจับไม่ได้ ซีปนาวุธนี้จะบินประชิดโดยร้อนเหนือเป้าหมายเพียงไม่กี่เมตรเท่านั้น



เสียงดังสนั่นไม่ไหวแล้ว

เสียงที่สะท้อนไปตามผนังเขื่อนทั้งสองฝั่ง  
ถ้าเป็นเรื่องเลเซอร์ เขาจะเรียกว่า  
การสะท้อนไปมาใน ห้องก้ำทอนแสง

เพลิงง



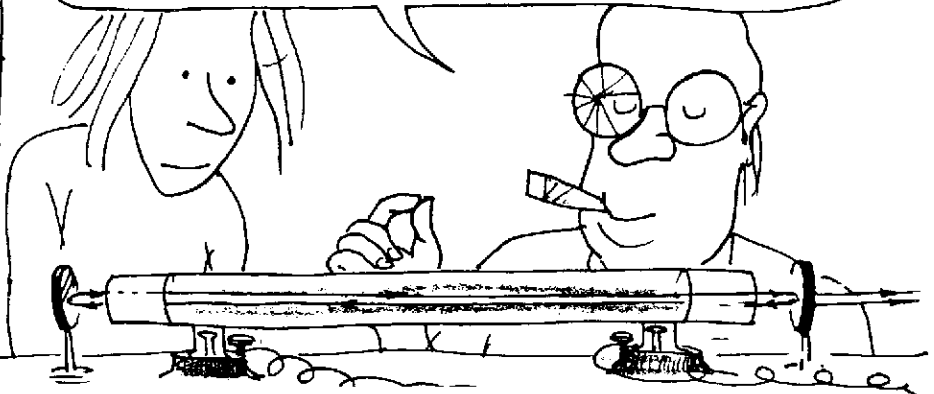
สำเร็จตามที่คิดเลย!

ฮัลโหล! ฮัลโหล!



ตามเรามา  
ที่ได้ดินนี้มา...

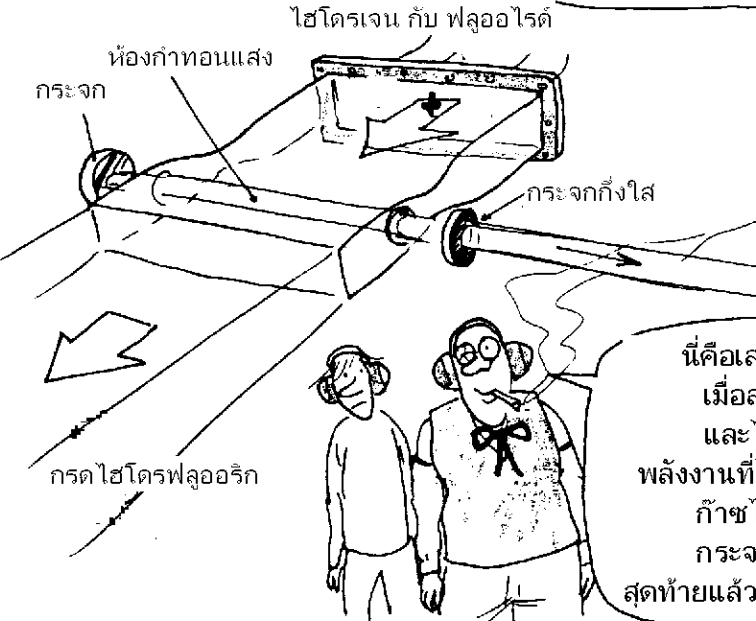
จะให้ดูอะไร... นี่เป็นเลเซอร์อันแรกที่ฉันทำขึ้นมาตอนปี 1960  
อะตอมของก๊าซที่ทำให้ทำให้เกิดเลเซอร์เปรียบเหมือนกับ  
ทิวเขาที่มีหิมะอยู่มากมายที่เราเห็นกันสักครู่  
ในอะตอมของก๊าซเหล่านั้นมีพลังงานที่อยู่ในสถานะสูงกว่า  
หรือเรียกว่า METASTABLE STATE  
รอจะหลุดกระจกออกไปกลายเป็นแสงเลเซอร์



ที่เธอเห็นคือเลเซอร์จากก๊าซเราต้องใช้ electrical discharge  
หรือ ไฟฟ้ากระตุ้นอะตอมของก๊าซอาร์กอนซึ่งเป็นตัวกลางเลเซอร์ซ้ำๆ  
(เรียกอีกอย่างว่า Pumping source)  
เสียงครืนที่เราได้ยินสะท้อนไปทั่วเมื่อสักครู่  
ให้เราแทนที่ด้วยลำแสงที่เกิดขึ้นในกระบอกเลเซอร์  
ลำแสงนี้ตกกระทบกับกระจกทั้งสองด้านที่ปิดหัวปิดท้ายกระบอกอยู่  
เหมือนที่เสียงดังกระทบกับหุบเขาทั้งสองฟากฝั่ง  
กระจกแผ่นหลังตัวกลางเลเซอร์สะท้อนแสงได้ทั้งหมด  
ส่วนกระจกแผ่นหน้าสะท้อนได้เป็นบางส่วน จึงทำให้แสงผ่านทะลุไปนั่นเอง



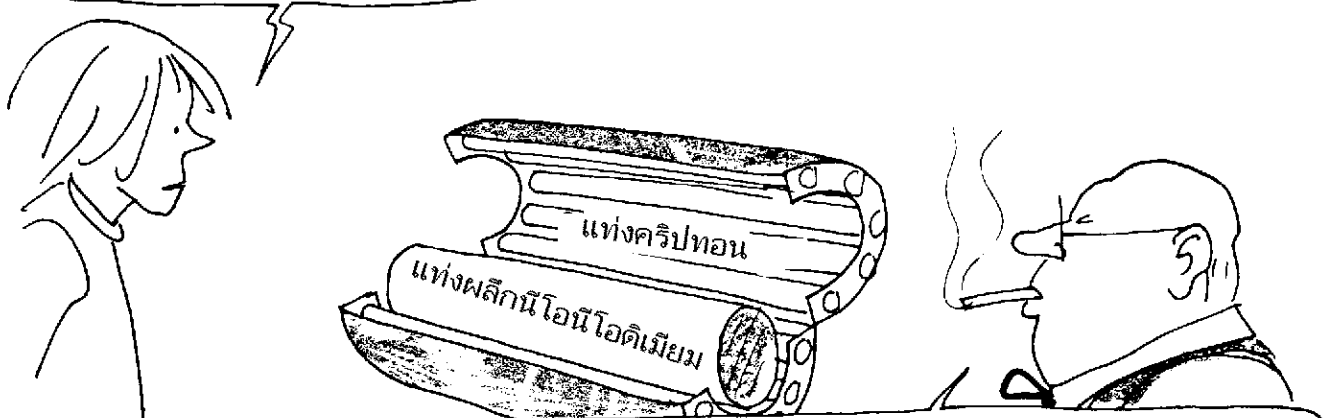
เสียงนั้นเสียงอะไรนะ ?



นี่คือเลเซอร์จากไฮโดรเจนและฟลูออไรด์ เมื่อสารทั้งสองทำปฏิกิริยาทางเคมีกัน และได้รับการการกระตุ้นแล้ว พลังงานที่ได้จะอยู่ในโมเลกุลของกรตไฮโดรฟลูออริก ก๊าซไฮโดรเจนฟลูออริกที่อยู่ระหว่าง กระจกสองบานคือห้องกำทอนแสง สุดท้ายแล้วจะมีลำแสงลอดผ่าน เป็นเลเซอร์ที่มาจากก๊าซ

เพราะแบบนี้เราจึงดึง พลังงานจากอะตอมหรือโมเลกุล มาใช้ได้ถูกไหม ?

## การเพิ่มพลังงานโดยใช้แสง



ใช่ ดั่งนั้นถ้าเป็นเลเซอร์ประเภทนี้ ตัวกลางที่ใช้ผลิตแสงคือนีโอไดมียมซึ่งเป็นอิมเพียวริตี้ อยู่ในรูปผลึกที่อยู่ในแท่งแบตเตอรี่คริสทอน

หวุดดุด

ซีปนาวุธนี้ บางมากแค่ .5 มิลลิเมตร  
ไม่มีอะไรจะบอบบางไปกว่านี้  
เสียงดังสุดๆด้วย คิดดูแล้วกันเราสามารถ  
ตรวจจับได้ในระยะที่ไกลเป็นหมื่นกิโลเมตร ...

ดาวเทียมอินฟราเรดที่ใช้ตรวจจับ  
ซีปนาวุธก็ยังหาจนพบ ถ้ามจริง ๆ เอะ  
ยิ่งได้อย่างไร ไกลขนาดนั้น !

ไม่มีปัญหาหรอก ใช้กล้องส่องทางไกล  
ที่คมชัดก็ส่องหาจนพบได้หมด  
จะระยะน้อยกว่าหนึ่งเมตร  
หรือจนถึงหมื่นกิโลเมตรก็ตามที่ ...

# สงครามกลางหาว

เอาเป็นว่าเรื่องเล็งเป้าในอวกาศ  
เราแก้ไขปัญหาได้แล้ว  
ทีนี้จะเอาพลังงานจากไหนมาใช้ล่ะ?

แม้ว่าเลเซอร์ที่ได้จากสารเคมีจะเหมือน  
ถึงเก็บและที่ผลิตพลังงานลอยฟ้า  
ที่หมุนตามวงโคจรของโลก  
แต่บางทีก็ไม่ง่ายขนาดนั้น

เรามีวิธีแก้ปัญห  
อีกแบบหนึ่ง

เราสร้างเลเซอร์ด้วยการใช้ทองแดง  
เป็นตัวกลางผลิตแสง  
และเพิ่มพลังงานด้วยรังสีเอ็กซ์ได้นะ

แล้วจะสร้างรังสีเอ็กซ์  
ตามวงโคจรโลกได้อย่างไรล่ะ?

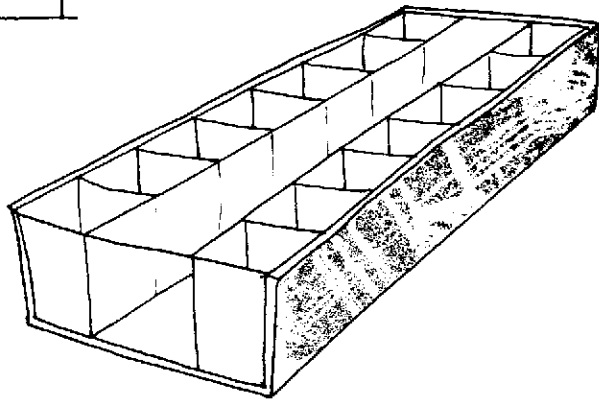
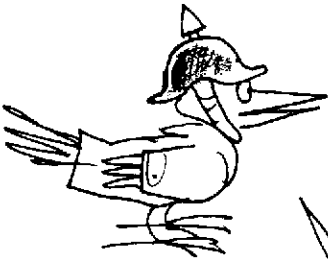
ง่ายนิดเดียว...  
ก็อันนี้ไง ...

ระเบิดปรมาณู  
ปล่อยพลังงาน  
บางส่วนออกมา  
เป็นรังสีเอ็กซ์

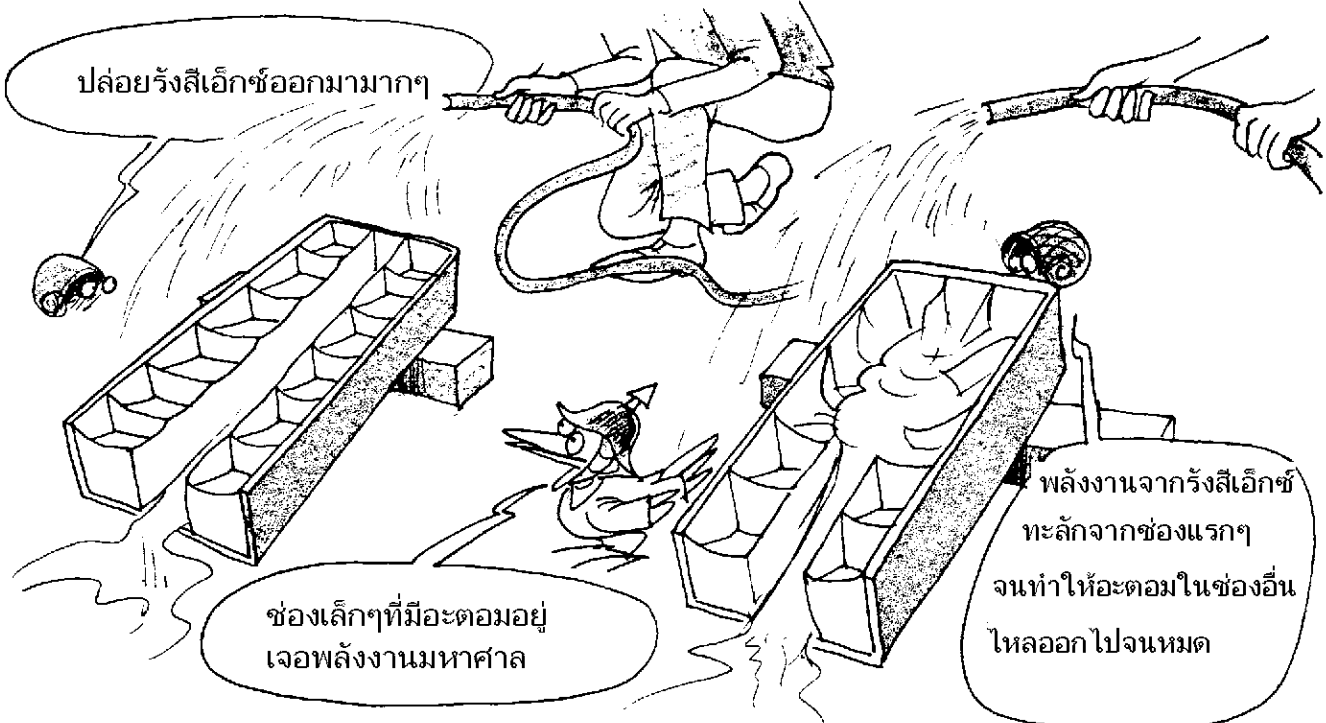
พลังงานเยอะขนาดนั้นนะไม่ต้องแล้ว  
แต่มันจะกลายเป็น  
SUPERRADIANT LASER แทน

มันคืออะไรหรือ?

แล้วอะไรจะเป็น  
กระจกสองแผ่น  
กับห้องกำทอนแสงล่ะ?



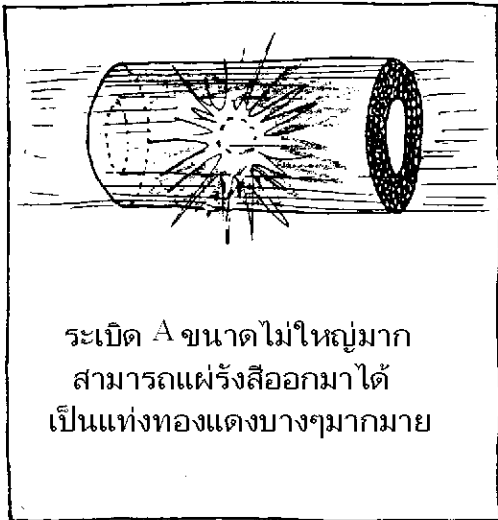
ให้ลองนึกดูว่าเราทำกล่องขึ้นมา แล้วใช้กระดาษบางๆ แบ่งข้างในเป็นช่องเล็กๆ  
ในแต่ละช่องมีอะตอมอยู่หนึ่งอะตอม



ปล่อยรังสีเอ็กซ์ออกมามากๆ

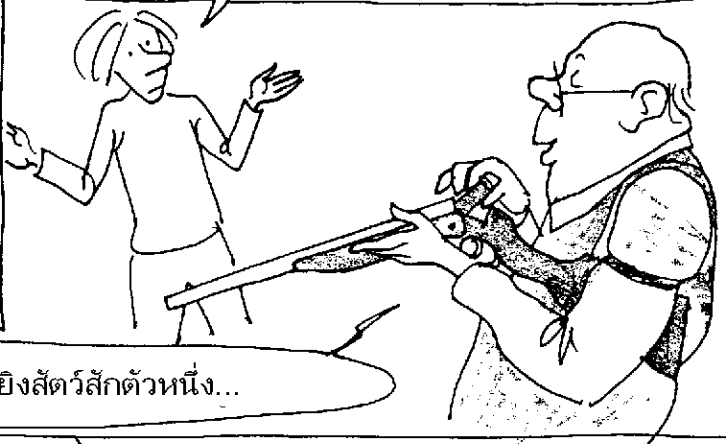
ช่องเล็กๆที่มีอะตอมอยู่ เจอพลังงานมหาศาล

พลังงานจากรังสีเอ็กซ์ ทะลักจากช่องแรกๆ จนทำให้อะตอมในช่องอื่น หลุดออกไปจนหมด



ระเบิด A ขนาดไม่ใหญ่มาก สามารถแผ่รังสีออกมาได้ เป็นแท่งทองแดงบางๆมากมาย

ยิงระเบิดลูกใหญ่ขนาดนี้ ยังต้องกังวลอะไรเรื่องเล็งเป้าอีก จริงไหม?



จะเล็งเป้าเพื่อยิงสัตว์สักตัวหนึ่ง...

เราสาดกระสุนขนาดนั้น ก็เพื่อให้ได้ผลมากที่สุด ในครั้งเดียวนี้แหละ







อาวุธที่ยิงได้เร็วเท่าแสง  
เหลือเชื่อเลยใช่ไหมล่ะ?

# อาวุธต่อต้าน ยุทธภัณฑ์

มาดูฝั่งพวกโซท ในเวลาเดียวกันนั้น...



เจ้านี่มันใช้ได้จริงๆหรือคุณ

ปืนเลเซอร์ของพวกเขาเชิง  
ทำมาจากแหล่ง  
พลังงานปรมาณู  
เล็กนิดเดียว  
แต่ยังที่เป็นพันเทรวัดต์

กล่าวคือ เมื่อเลเซอร์ใช้ได้  
ก็จะผลิตพลังงานมาก  
พอๆกับดวงอาทิตย์  
ขนาดเท่ากับประเทศฝรั่งเศส  
ก่อนจะโดนยิงระเบิดไป (\*)

เทรวัดต์คืออะไรล่ะ?

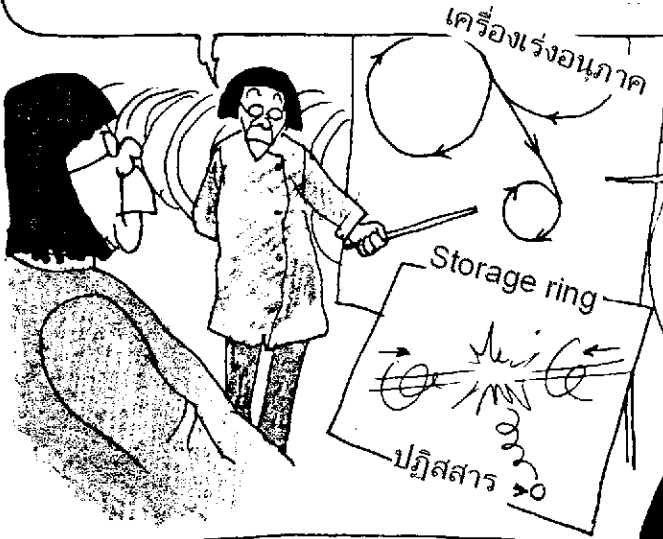
แสดงว่าตอนนี้พวกเชิง  
คงจะล้ำหน้าเราไปเยอะแล้วมั้ง

บางทีเราอาจจะมีทาง  
สร้างเทคโนโลยีล้ำหน้า  
กว่าพวกเชิงได้นะ  
แต่เราต้องตัดสินใจเด็ดขาด

จะสร้างเลเซอร์ที่มีอำนาจมากกว่าเดิมหรือ?

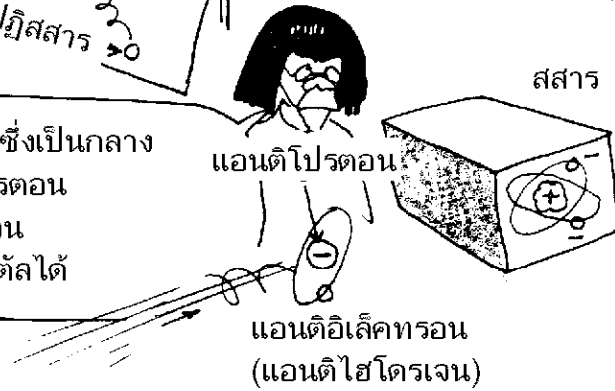
(\*) เป็นเวลา 10<sup>27</sup>วินาที

ตอนนี้พวกเราสร้างอะตอมแบบปฏิสสารได้แล้ว โดยใช้เครื่องเร่งอนุภาค  
เร่งให้อนุภาคพลังงานสูงสองอนุภาคชนกันเอง  
และตอนนี้เรารู้วิธีเก็บแอนติอะตอมในสนามแม่เหล็กที่เรียกว่า Storage Ring



เราสร้างระบบนี้ขึ้นมา  
เพื่อให้แอนติอะตอม  
เคลื่อนที่ช้าลงและ  
ลดอุณหภูมิจนเกือบเป็นปกติ

เราบังคับให้อันติไฮโดรเจนซึ่งเป็นกลาง  
ไปพร้อมกับแอนติโปรตอน  
และแอนติอิเล็กตรอน  
ให้เข้าชนกับสสารคริสตัลได้



แอนติอิเล็กตรอนจะถูกทำลายไปกับอิเล็กตรอนของคริสตัลและแอนติโปรตอน  
ซึ่งเป็นนิวเคลียสของอะตอมแอนติไฮโดรเจนจะเข้ามาแทนที่ในสสารคริสตัลนั้น  
ผลที่ได้คือเราจะได้สสารคริสตัลที่มีปฏิสสารเป็นจำนวนมาก

ถ้าเราแก้ไขเครื่องเร่งอนุภาคให้เปลี่ยน  
พลังงานเหล่านี้เป็นเครื่องสร้าง  
ปฏิสสารตลอดเวลา  
เราก็มีสสารคริสตัลที่มีปฏิสสารเช่นนี้ได้

แต่เมื่อทำทั้งหมด  
แล้วจะได้ปฏิสสาร  
หนึ่งมิลลิกรัมเนี่ยนะ?

คุณรู้ไหมปฏิสสารหนึ่งมิลลิกรัมเท่ากับอะไร?

ทีเอ็นทีี่ลึบล้าตัน !



ระเบิดหนักขนาดนั้นจะทำงานยังไง?



เยอะเยอะไปหมด  
จะเอาไปละลายน้ำ  
เหมือนหย่อนน้ำตาลก้อน  
ในถ้วยกาแฟก็ได้นะ...

ห๊ะ!?



ผมสะกั่วงลจริง ๆ...



เราจะเริ่มสร้างระเบิดใหม่  
เมื่อไหร่ดีครับท่าน ?



สร้างหลายอันทำไม อันเดียวก็พอ... !

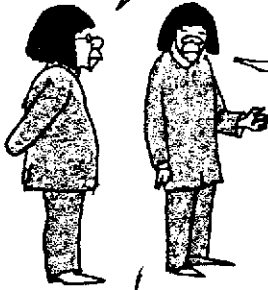
ปฏิสสาร 200 กรัม เท่ากับซีปนาวุธทุกลูก  
ที่มีอยู่ในฐานยิงและในเรือดำน้ำ  
หรือเท่ากับระเบิดทีเอ็นที  
จำนวนหนึ่งหมื่นล้านตัน

แต่ยิ่งซีปนาวุธ  
ที่มีปฏิสสารลูกเดียว  
ก็ถอนรากถอนโคน  
พวกเชิงเลยละ



# อาวุธจากรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า

ดีมาก ว่าแต่เราจะชนเครื่องบิน  
นี้ไปถึงปลายทางให้ปลอดภัยได้อย่างไร?



เอ๋ม... คุณรู้ไหมเมื่อมีการลุกจ้าของดวงอาทิตย์  
อนุภาคทุกอย่างระเบิดออกมา แยกตัวเป็นไอออน  
อยู่ในชั้นบรรยากาศบนๆของดวงอาทิตย์  
หลังจากนั้นก็เกิดพายุสุริยะ  
ที่ปล่อยรังสีแม่เหล็กออกมารบกวน  
การสื่อสารโทรคมนาคมที่ใช้ทั้ง ไฟฟ้าและคลื่นวิทยุ

เราลองประเมินกันแล้วนะท่าน ถ้าเราปล่อย  
ระเบิดขนาดสิบล้านตันที่ความสูงห้าร้อยกิโลเมตร  
ผลลัพธ์คือจะได้คลื่นที่มีแรงดันไฟฟ้า  
ห้าร้อยโวลต์ต่อเซนติเมตร  
รังสีที่แผ่ออกมาจะเกิดการแตกตัวของอนุภาค  
มากมายในชั้นบรรยากาศทำให้เกิดพายุ  
ที่ส่งผลกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เฮ้ย เกิดอะไรขึ้น?

หน้าจอเรดาร์ดับไปแล้ว...

(ติดต่อท่านประธานาธิบดีได้ไหม?)

ฮัลโหล ฮัลโหล  
สายตัดไปแล้ว!?

เราติดต่อเรือดำน้ำที่ปล่อยขีปนาวุธไม่ได้แล้ว  
และติดต่อเครื่องบินทิ้งระเบิดไม่ได้  
ติดต่อฐานยิงจรวดก็ไม่ได้

เห็นแล้วๆ... ตามเส้นแดง  
ไปจนถึงจุด

(\*) รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



ถ้าให้ดาวเทียมธรรมดาๆดวงหนึ่งเข้าสู่วงโคจร และบรรจุพลังงานที่เป็นปฏิสสาร ดาวเทียมดวงแน่นอน ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับว่าจะแบ่งกันอย่างไร

ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับว่าจะแบ่งกันอย่างไร

ทำไม่ได้หรอก!

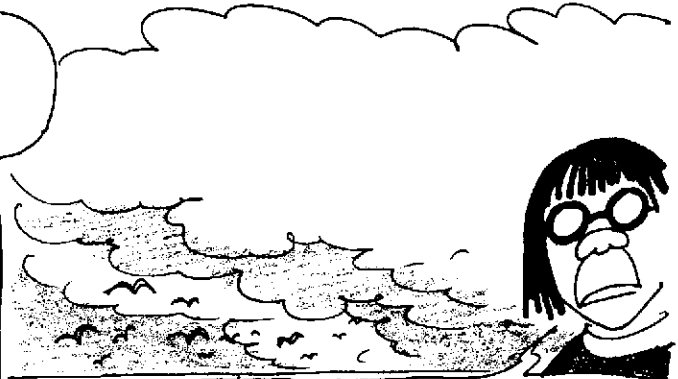
# เมื่อเมฆนิวเคลียร์ปกคลุมไปทั่ว...

เราจะไปปล่อยอะไรที่พอๆกับระเบิดทีเอ็นทีพันล้านตันในโลกแบบนั้นไม่ได้นะ...



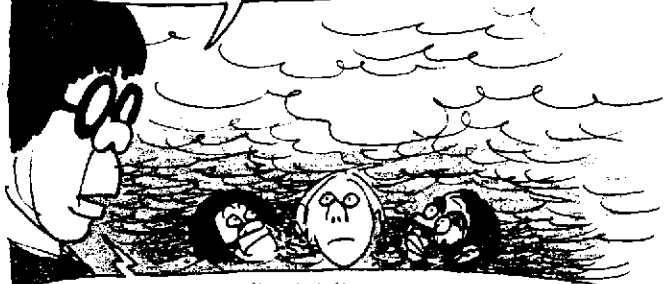
ดับ...!

เราคำนวณแล้ว ผลกระทบน่าจะเทียบเท่ากับอุกกาบาตเส้นผ่าศูนย์กลางห้าร้อยเมตรตกในโลก



ถ้าทั้งระเบิดนิวเคลียร์หรือระเบิดปฏิสสารมากๆ ก็จะทำให้ฝุ่นหนาเป็นพันล้านตันกระจายเข้าสู่ชั้นบรรยากาศสตราโตสเฟียร์

และจะคงอยู่ในชั้นบรรยากาศที่ความสูง 20 กิโลเมตรไปอีกประมาณ 6 เดือนถึงหนึ่งปีเป็นอย่างน้อย



ถ้ากลับไปดูพื้นที่ที่ทิ้งระเบิดหนึ่งสัปดาห์หลังจากนั้น ผลกระทบคือ ฝนดินแสงสว่างน้อยลงสีร่อยเท่าจากเดิม



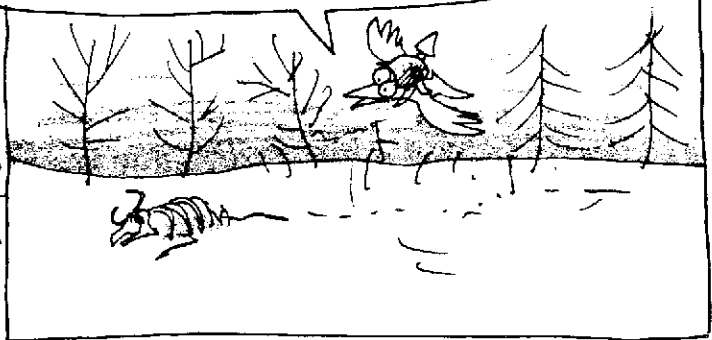
กลายเป็น NUCLEAR NIGHT



(\*) มีค่าเทียบเท่ากับระเบิดทีเอ็นทีขนาดกว้างและยาวด้านละหนึ่งกิโลเมตร

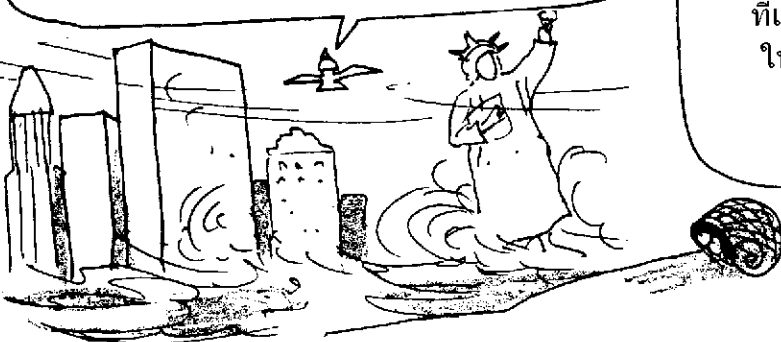
อุณหภูมิในซีกโลกเหนือ  
จะลดลงเฉลี่ยแล้ว  $25^{\circ}\text{C}$

เมื่อไม่มีแสงแดดแล้ว  
พืชผักต้นไม้ที่เป็น  
แหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิต  
ก็ตายหมดอย่างรวดเร็ว



เมื่ออุณหภูมิต่างกันมาก  
ทำให้เกิดพายุพัดรุนแรงตามชายฝั่ง  
ท้องฟ้ามืดครึ้มเต็มไปด้วยฝนและหิมะ  
ทำให้เกิดพายุฝนตกหนักตลอดเวลา

เมฆฝุ่นที่ลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศ  
สตราโตสเฟียร์ดูดซับแสงแดดเอาไว้  
และปล่อยรังสีอินฟราเรดออกมาก  
รังสีอินฟราเรดส่วนหนึ่งสะท้อนสู่อวกาศ  
ที่เหลือก็จะทำให้เกิดความร้อน  
ในชั้นบรรยากาศส่วนกลาง



ต่อไปสภาพอากาศจะเลวร้ายมาก คือพื้นดินมีอากาศเย็นจนถึงแข็ง  
แต่อากาศร้อนมากเมื่อขึ้นไปสูงกว่าพื้นดินชั้นบรรยากาศ  
ความร้อนจะเอาความชื้นจากพื้นดินขึ้นไปเรื่อยๆ  
ชั้นบรรยากาศจะมีความเสถียรมากจนเกินไปและไม่มีฝนตกอีกเลย



ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะมีมากขึ้นที่ระดับพื้นดิน  
ไม่มีรังสีอัลตราไวโอเล็ตส่องลงมาทำให้อากาศสะอาด ในโลกจะมีเชื้อโรคมากมาย

นี่ยังไม่ได้กล่าวถึงผลกระทบ  
สารกัมมันตรังสีอีกนะ...

เอาที่เข้าใจนะ ผู้ชณะก็ถูกทำลายมาก  
พอๆกับผู้แพ้ยาลูกใหม่ ? บ้าจริง...

เราคงไม่มีทางเลือกแล้วนะ  
จากที่สายบอกมาพวกเชิงเขามีอาวุธทำลายล้าง  
ที่ใช้หลักการฟิสิกส์เรื่องปฏิสสาร  
นึกดูแล้วกันถ้าเขาทำสำเร็จก่อนพวกเรา...

เราทั้งระเบิดลูกเล็กกว่านี้ได้ไหม  
เช่นระเบิดขนาดห้าร้อยล้านตันเท่านั้น...

ถ้ายังแบบนั้นแล้วก็มีแต่ฝั่งศัตรู  
ที่โดนทำลายและเราก็ต้องระวัง  
ผลกระทบที่ย้อนกลับมาหาเราด้วย


## ต่างคนต่าง ทำลายล้างกัน

เราจะโจมตีเขาอย่างไรก็ตามแต่  
เราต้องส่งขีปนาวุธทุกลูกไปยังที่จุดเดียวกัน  
และยิงในเวลาเดียวกันทั้งหมด  
ดีเลย์ได้แค่หนึ่งในล้านวินาทีเท่านั้น

เมื่อยิงระเบิดปรมาณูลูกแรกแล้ว เราจะเห็นเป็นรูปเห็ด  
และเป็นเมฆปกคลุมที่มีเศษซากความเสียหายลอยเต็มไปหมด  
ฆ่าคนที่รอดชีวิตกันหมด ถ้าปล่อยระเบิดปรมาณูที่ระดับความสูงสูงเกินไป  
กลายเป็นว่าระเบิดไม่ทำงานอีก มันก็เป็นไปไม่ได้หรอกที่จะเกิดการโจมตีครั้งที่สอง

# รักปนแค้น


จะเห็นว่าสงครามครั้งนี้มาจากการวางแผนการรบที่ซับซ้อน และจำเป็นต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็ว ผมเห็นว่าเราไม่ควรมอบหมายให้มนุษย์ทำงานนี้ งานนี้ต้องใช้คอมพิวเตอร์ทำงานแทนเรา โดยใช้ชุดคำสั่งอย่างง่าย ๆ จำนวนเป็นล้าน ๆ คำสั่ง เราจะสาธิตให้ดูครับ




เพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างถูกต้องที่สุด เราจึงติดตั้งโปรแกรมไว้ในซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ๔ เครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ ๓ เครื่องมีฟังก์ชันทุกอย่างเหมือนกันหมด เป็นไปไม่ได้เลยที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะเสีย ๓ เครื่องพร้อมกัน

คอมพิวเตอร์เครื่องที่ ๔ ออกแบบมา โดยอิงโปรแกรมแบบเดียวกัน แต่เขียนด้วยภาษาที่ต่างกัน ตัวประมวลผลและส่วนประกอบ ฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ก็ต่างกัน

ลองใช้เลยแล้วกัน...



เมื่อเราทำดังนี้ เราลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรม



ลองเช็กในหน่วยความจำแล้ว ทำไมเราไม่เห็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ก่อนหน้าในสงครามครั้งนี้ล่ะ?



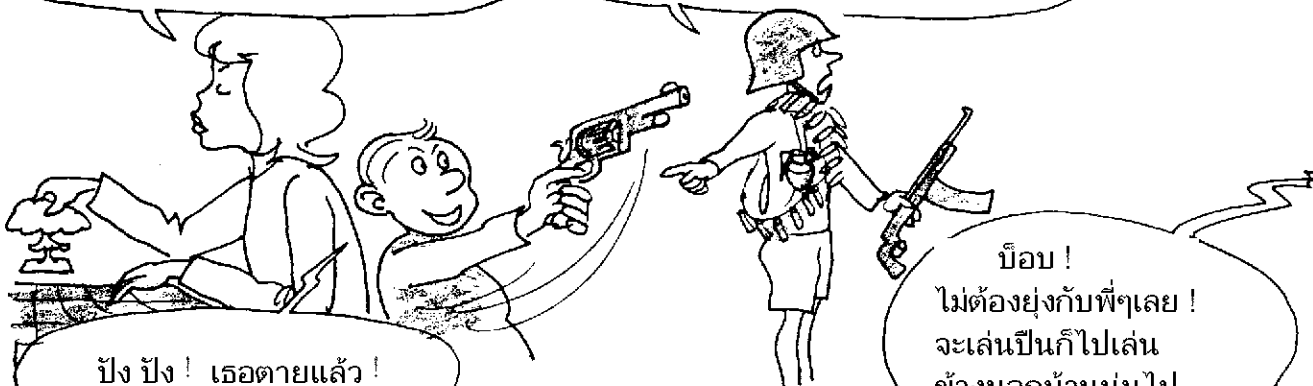
อีกไม่กี่ชั่วโมงต่อมา...



(\*)เหตุการณ์นี้ทำให้สื่อยจรวจขึ้นสู่อวกาศไม่ได้ในปี ค.ศ.1985

สิบสามตัน ที่ เอฟ12

แม่ครับ บ็อบขวางทางเรา!



ปัง ปัง! เธอตายแล้ว!

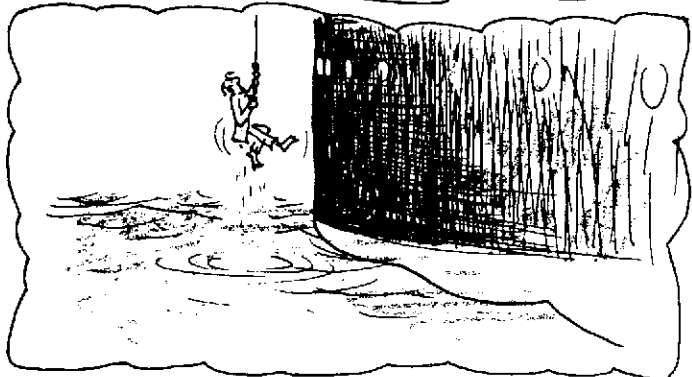
บ็อบ!  
ไม่ต้องยุ่งกับพี่ๆเลย!  
จะเล่นปืนก็ไปเล่น  
ข้างนอกบ้านนุ๋นไป



พระเจ้าเป็นเจ้าคง  
ส่งระบบคอมพิวเตอร์  
มาบนโลกเพื่อลงโทษ  
มนุษย์เป็นแน่แท้



มีคนลอยคออยู่ในทะเล!



ฉันอยู่ที่ไหน?



ฉันชื่อ ยุทธ ขณะนี้คุณ  
อยู่บนเรือชื่อ ประวัติศาสตร์



ฉันใช้โทรศัพท์ได้ไหม?



แล้วจะโทรออกยังไง?

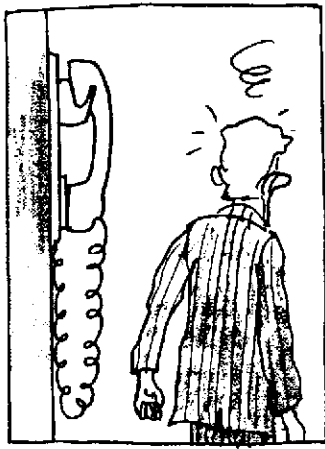
ไม่ต้องโทรออก  
อันนี้สายตรง



จะโทรหาใครล่ะ?

อ้าว!?!  
โทรหา  
สำนักงาน  
ประธานาธิบดี

มีหมายเลขต่อมัย?  
เพราะหาแล้วแผนก  
ที่คุณบอกไม่มีเลขโทรต่อนะ...



ผมเป็นผู้รับผิดชอบส่วนนี้เอง...



บนเรือลำนี้มีหลายแผนกมากเลยหรือ?

ใช่...ฉันเองก็บอกได้  
ไม่หมดเหมือนกัน...



ตอนนี้เรามีคนทั้งหมดหนึ่งหมื่นสองพันคน  
และมีเคบินในเรือทั้งหมดสี่พันห้าร้อยสามเคบิน  
เราทุกคนเชื่อมโยงกันจนถึงโครงสร้างกลาง  
เอ้า ! ดูนี้แล้วกัน นี่แผนของแผนกเรา...

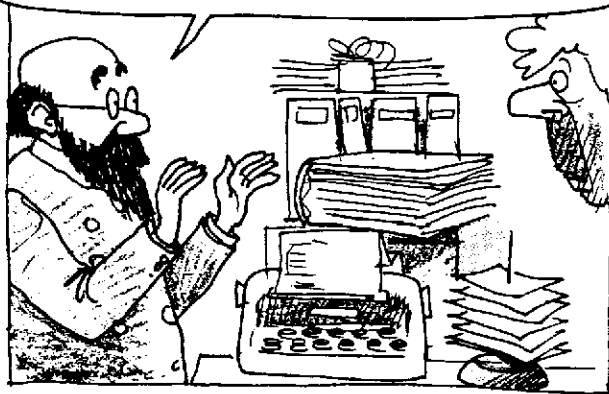
มีพิมพ์เขียวหรือ  
แปลนของเรือลำนี้ไหม?



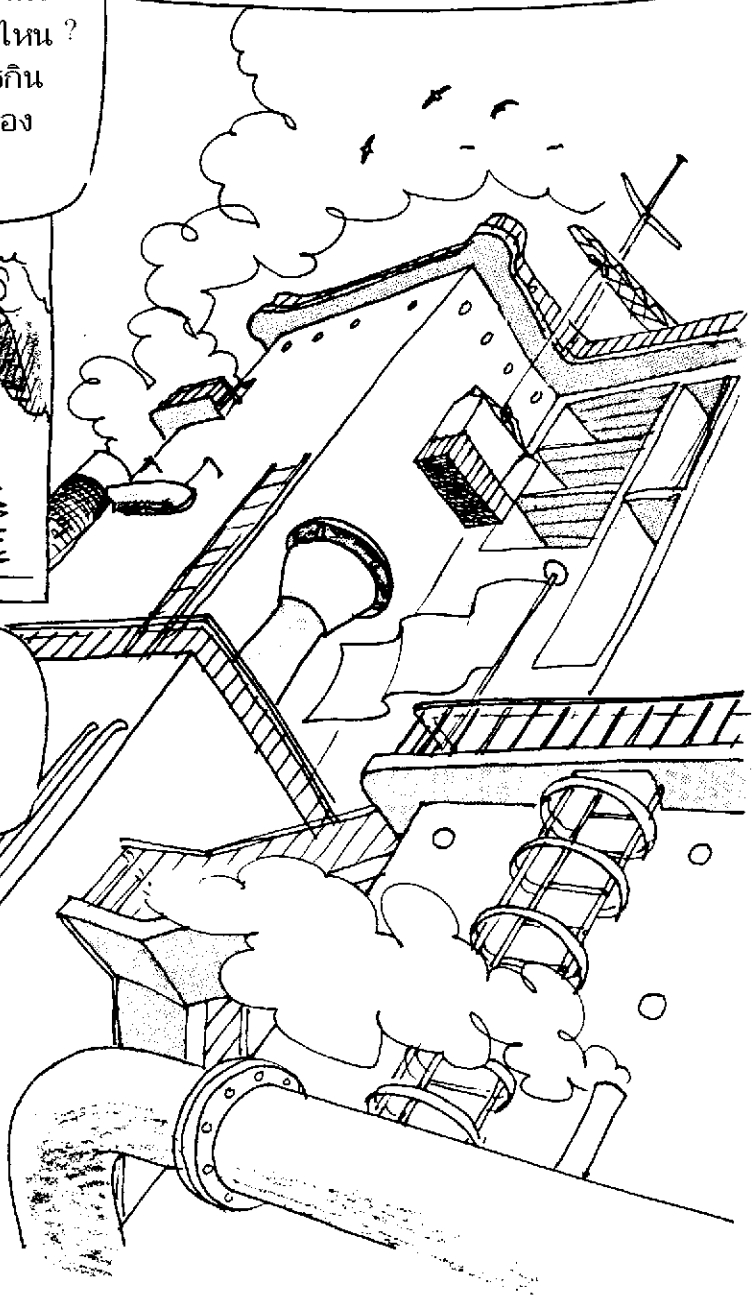
คุณรู้มั๊ย  
ที่เห็นนี้ซับซ้อนมาก  
และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา



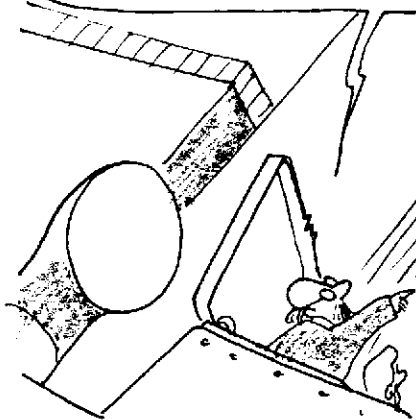
คุณคิดบ้างมั๊ยว่าต้องจัดการบริหารเรือสักลำหนึ่ง  
ที่มีคนหนึ่งหมื่นสองพันคนเนี่ย งานเยอะขนาดไหน ?  
ไหนจะบริหาร ไหนจะจัดการเรื่องอาหารการกิน  
ไหนจะต้องหากิจกรรมผ่อนคลาย นี่ยังไม่นับเรื่อง  
คนที่เพิ่มเข้ามาแต่ละเดือน แต่ละวัน อีกนะ...



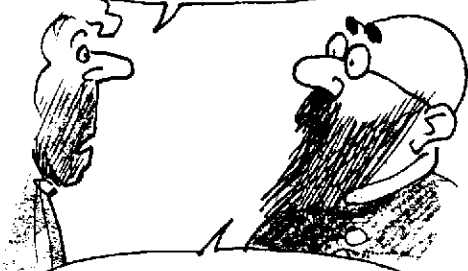
และนี่เรามีอะไรต้องทำกันอีกเยอะเลยที่นี่



ที่ดาตฟ้าเรือ คุณเห็นมั๊ย  
นี่ก็เยอะแยะมากแล้ว  
แต่เรายังต้องสร้างชั้นเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ  
เพื่อรองรับคนที่ จะเข้ามาเพิ่ม



ใครเป็นกัปตัน  
เรือลำนี้ ?



คุณรู้ไหม...  
คำสั่งมาจากข้างบนนั่น

เรือจะแล่นไปทางไหน ?  
แล้วเรามีแผนที่เดินเรือหรือเปล่า ?



พวกข้างบนคงจะมี  
นั่นแหละ...

ตั้งแต่อยู่บนเรือลำนี้  
หาหัวเรือท้ายเรือ  
ยังไงก็หาไม่เจอ



เจอแล้ว แปลนของแผนก...  
สักครู่หนึ่งนะ... มันเป็นแบบนี้...



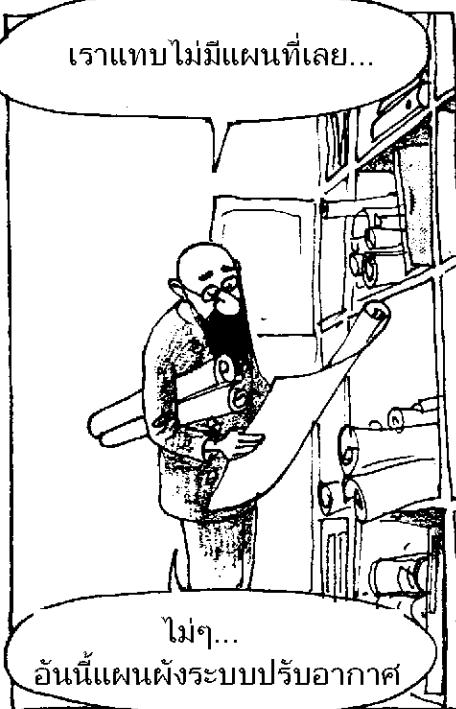
หัวเรือน่าจะเป็นแบบนี้

หรือเป็นฝั่งตรงข้าม...



คุณเห็นไหม มันซับซ้อนไปหมด...

เราแทบไม่มีแผนที่เลย...



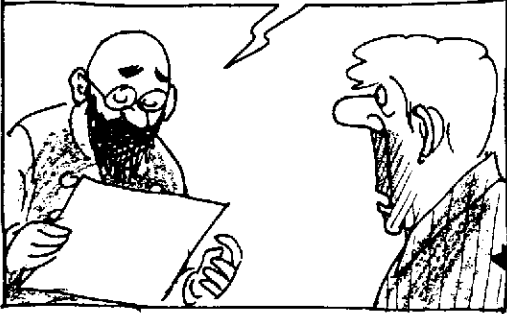
ไม่ๆ...  
อันนี้แผนผังระบบปรับอากาศ

เรามีแหล่งผลิตพลังงานจลน์ที่เก็บ  
บันทึกเส้นทางเดินเรือทั้งหมดนะ แต่...



ตกลงคุณจะเดินเรืออย่างไร?  
เส้นทางที่เรือ"ประวัติศาสตร์"ต้องไปอยู่ตรงไหน ?

นักวางแผนของเรา  
พยายามหาเส้นทางเดินเรือแล้ว  
แต่ไม่เห็นได้ผลอะไรมากมาย...

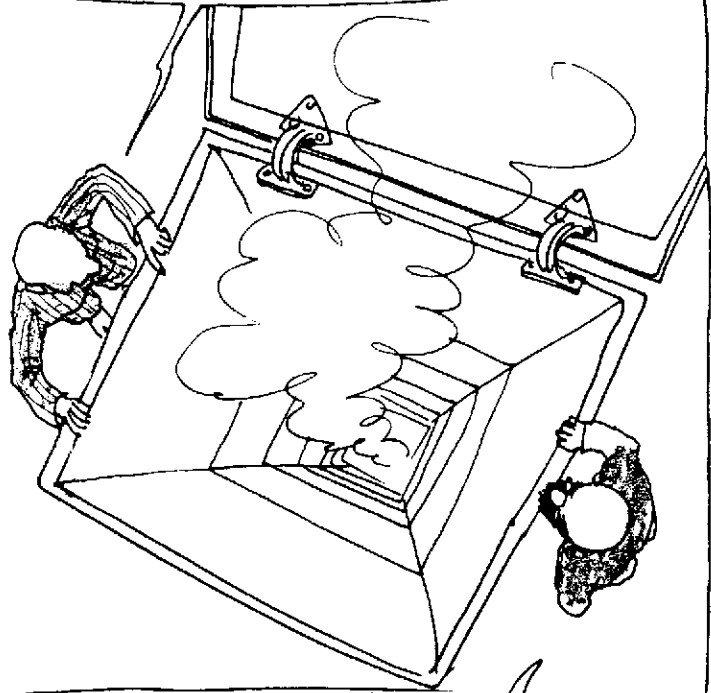


คุณ ไม่กลัวความเสี่ยง  
อะไรเลยเหรอ?  
น้ำมันพื้นที่ที่ไม่มีใครไปเลยนะ  
บางที่ก็มีปัญหา กัน บางที่ก็ติดกัน.



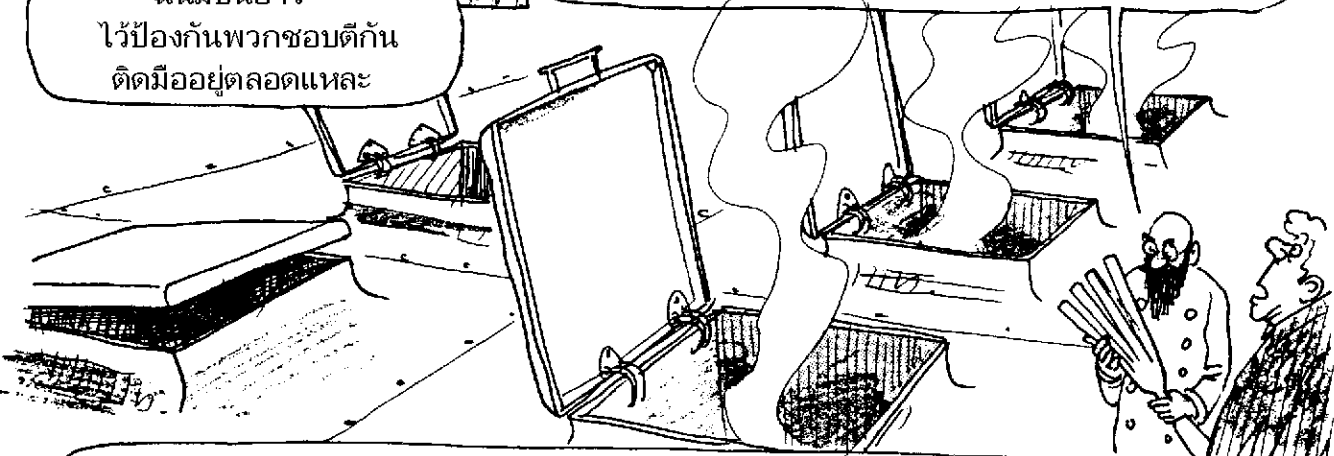
ฉันมีปืนยาว  
ไว้ป้องกันพวกชอบตักกัน  
ติดมืออยู่ตลอดแหละ

ช่องนี้ลงแล้วไปที่ไหน ?

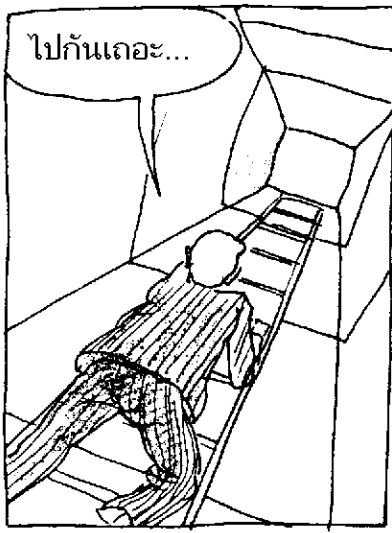


ไปข้างในเรือ เป็นเตาทำความร้อน  
เป็นสถานที่ที่เราผลิตพลังงาน  
เพื่อเอามาใช้เดินเรือ

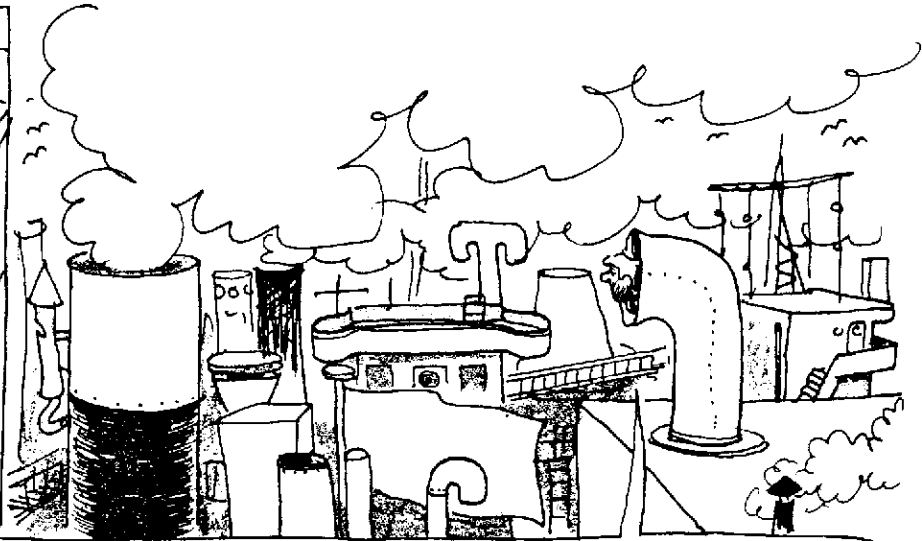
ฉันพกปืนติดตัวตลอดเวลา  
แม้แต่ตอนนอน เวลาข้างล่างติดกัน  
เราก็กินปลาที่ระบายอากาศเลย  
ข้างล่างจะได้สงบลงสักพักหนึ่ง



ถ้าอยากเห็นทั้งหมด ต้องดูจากตาดีฟ้าเรือ ถูกไหม



ไปกันเถอะ...



นี่ละตาดฟ้าเรือ ไปต่อสูงกว่านี้ไม่ได้แล้วนะ เพราะจะเห็นแต่กลุ่มหมอกควัน  
ทึบไปหมดทุกส่วนต่างๆของเรือที่อยู่ไกลสุดลูกหูลูกตา ...



เป็นไงล่ะ?

ก็ไม่เป็นอะไร...



เดินเป็นชั่วโมงๆวนอยู่ในส่วนนี้ วนยังงี้ก็กลับมาที่จุดเริ่มต้นเหมือนเดิม

ไงล่ะ... คุณกลับมาแล้ว



ไม่มีกัปตันเหรอ ?  
ไม่มีผู้คุมเรือหรือ  
ห้องบังคับการในเรือเลยเหรอ?

คุณก็รู้ ทุกอย่างซับซ้อน ไปหมด...



ท้ายที่สุดแล้ว  
บางทีเรือลำนี้ไม่ได้  
ไปไหนเลยด้วยซ้ำ...

ขอโทษนะ มีสายเข้า...



สงสัยเรือลำนี้ไม่มี  
ทางเสียด้วยเข้าไป



เกิดอะไรขึ้น...



พร้อมบันทึก

เรือกำลังจะจม!

ไม่แปลกหรอก  
สร้างทุกอย่างบนหาดฟ้าจน  
มากมายขนาดนั้นมาตั้งนาน!  
จริงไหมล่ะ?



ที่รักจะ เกิดอะไรขึ้น?

มีโทรศัพท์มาค่ะ ประธานาธิบดีของพวกโซ่ทอยในสายจะ

หahaha

กริ่งง  
กริ่งง



โทรศัพท์มา!  
โทรศัพท์จากเมืองบน! ในที่สุด

คุณกล่าวถูกต้องแล้วละ...

สวัสดีท่าน... เราลองคิดดูแล้ว  
เราปลดอาวุธกันดีกว่าไหมท่าน?



จบ