

ภูเขาไฟ

ประวัติศาสตร์ได้จารึกว่า ในวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2358 ภูเขาไฟชื่อ Tambora ที่ตั้งอยู่บนเกาะ Sumbawa ใกล้เกาะ Lombok และ Bali ของอินโดนีเซียได้ระเบิด เสียงระเบิดที่สนั่นหวั่นไหวได้ยินไปไกลถึง 850 กิโลเมตร ชาวบ้านที่ได้เดินทางไปสังเกตดูสภาพของภูเขาไฟหลังการระเบิดรายงานว่า ป่าต้นไม้บนเกาะล้มระเนระนาด และลาวาได้ไหลนองท่วมพื้นที่บริเวณรอบภูเขาไฟ ทำให้ทุ่งนาถูกทำลาย และท้องฟ้าในบริเวณนั้นได้มืดมัวอึมครึม เพราะไร้แสงอาทิตย์นาน 2 วัน



แต่กว่าที่คนอังกฤษจะรู้ข่าวการระเบิดของ Tambora ก็อีกนานถึง 7 เดือน และอีก 160 ปีต่อมา นักวิทยาศาสตร์ก็ารู้เพิ่มเติมอีกว่า ในช่วงเวลา 10,000 ปีที่ผ่านมา ไม่มีภูเขาไฟลูกใดจะระเบิดได้อย่างรุนแรงเท่า Tambora แม้แต่ Visuvius ในอิตาลีที่ระเบิดเมื่อปี พ.ศ. 622 หรือ Krakatoa ในอินโดนีเซียที่ระเบิดหลัง Tambora ในอีก 67 ปีต่อมา ก็ตาม

การระเบิดของ Tambora ในครั้งนั้นได้ทำให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดินฟ้าอากาศกับการระเบิดของภูเขาไฟดียิ่งขึ้น เพราะนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้รายงานไว้ว่า หลังจากที่ Tambora ระเบิดได้ไม่นาน ทั่วโลกก็ได้รับแสงอาทิตย์น้อยลงถึง 20% และอุณหภูมิของอากาศในแถบซีกโลกเหนือได้ลดลงมาก เพราะในบรรยากาศเหนือโลกมีฝุ่น และละอองภูเขาไฟปะปนมากมาย ซึ่งถ้าถ่านเหล่านี้ต้องใช้เวลาหลายปีจึงจะตกสู่โลกหมด

ถึงแม้ว่า คนทั่วไปจะรู้จัก Krakatoa ดีกว่า Tambora ก็ตาม แต่เมื่อ C.Hammer แห่งมหาวิทยาลัย Copenhagen ในประเทศเดนมาร์ก ได้พบว่าในน้ำแข็งที่เขาขุดลึกลงไปบนเกาะ Greenland มีละอองภูเขาไฟปะปนอยู่มากและการวัดอายุของน้ำแข็งที่ห่อหุ้มถ้ำถ้ำกันแสดงให้เห็นว่า มันเป็นหิมะที่ตกสู่พื้นโลกในปี พ.ศ. 2358 ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า ต้นกำเนิดของถ้ำถ้ำกันเห็นจะเป็นภูเขาไฟอื่นใดไม่ได้ นอกจากภูเขาไฟ Tambora

ในการประชุมนานาชาติเรื่องภูเขาไฟ Tambora เมื่อ 11 ปีก่อนนี้ นักวิทยาศาสตร์ได้รายงานว่ หลังจากการระเบิดความสูงของภูเขาไฟ ได้หดหายไปถึง 1,400 เมตร ทำให้เกิดปล่องภูเขาไฟที่มีความกว้างถึง 6 กิโลเมตร และลึก 1 กิโลเมตร สภาพทางกายภาพของภูเขาไฟ หลังการระเบิดแสดงให้เห็นว่า พลังระเบิดในครั้งนั้นรุนแรงเท่าระเบิดปรมาณูที่ทิ้งลงเมือง Hiroshima ถึง 60,000 ลูก เมื่อระเบิดพร้อมกัน ฝุ่นละอองและถ้ำถ้ำกันที่ถูกขับออกจากปล่องภูเขาไฟมีปริมาณมากกว่าฝุ่นที่ภูเขาไฟ Krakatoa ถึง 7 เท่า และความรุนแรงนี้ หากเปรียบเทียบในสากล 0 ถึง 8 คือจากไม่มีการระเบิดเลย จนถึงระดับที่โลกถล่มทลาย การระเบิดของ Tambora ก็อยู่ในระดับ 7

ที่ประชุมยังรายงานต่ออีกว่า เมือง 2 เมือง และผู้คน 8,000 คน ถูกลาวาถล่มทับทั้งเป็น และผู้คนอีกนับหมื่นได้พากันอพยพไปอาศัยอยู่บนเกาะอื่น ภาวะโรคระบาดและทุพภิกขภัยในเวลาต่อมา ได้ทำให้ผู้คน 82,000 คน บนเกาะ Babi, Lombok และ Sumbawa ล้มตาย และไม่เพียงแต่อินโดนีเซียเท่านั้นที่ได้รับผลกระทบจากการระเบิดครั้งนั้นแม้แต่ประเทศจีนที่อยู่ห่างจาก Tambora ถึง 2,000 กิโลเมตร ก็ได้รับอิทธิพลของการระเบิดเช่นกัน เพราะมีรายงานว่ ท้องฟ้าเหนือเกาะ Hainan ได้มืดมัว เพราะเมฆภูเขาไฟได้บดบังแสงอาทิตย์นานเป็นสัปดาห์ ส่วนในยุโรปและอเมริกาเหนือ ก็มีรายงานเหมือนกันว่า ปี พ.ศ. 2359 นั้น เป็นปีที่ยุโรปและอเมริกาเหนือไม่มีฤดูร้อนใดๆ และในอังกฤษ ปีนั้นเป็นปีที่มีฝนตกหนักแทบทุกวัน

แต่ Tambora ก็เชื่อว่าจะเป็นภูเขาไฟที่ชั่วบริสุทธิ์ เพราะมันก็มีคุณภาพดีบ้างเหมือนกัน ดังจะเห็นได้จากการที่กวี Lord Byron เมื่อตกอยู่ในฤดูร้อนที่ไม้อร้อนแต่มืด ได้แต่งบทกวีชื่อ Darkness ให้โลกรู้สึก และ Mary Shelley ขณะที่เป็นเยี่ยม Lord Byron ที่ทะเลสาบ Geneva ก็ได้ใช้เวลาสลัวๆ ของหน้าร้อนนั้น แต่งหนังสือชื่อ Frankenstein และจิตรกร William Turner ผู้มีชื่อเสียงในการวาดภาพท้องฟ้ายามอาทิตย์อัสดงคดก็ได้วาดภาพท้องฟ้ายามมีฝุ่นภูเขาไฟ Tambora ปกคลุมด้วย และประโยชน์สุดท้ายของการระเบิดคือ พื้นดินบนเกาะ Sumbawa ได้ถูกถ้ำถ้ำกันภูเขาไฟปกคลุม ทำให้ดินในบริเวณนั้นมีปุ๋ยอุดมสมบูรณ์จนกระทั่งถึงทุกวันนี้

นักวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญด้านภูเขาไฟได้ประมาณว่ นอกจากภูเขาไฟ Tambora แล้ว ในช่วงเวลา 12,000 ปีที่ผ่านมา ได้มีการระเบิดของภูเขาไฟอย่างน้อย 1,300 ลูก และ 600 ลูกใน 1,300 ลูกเหล่านี้ยังคงมีชีวิตอยู่ ดังเช่น กรณีภูเขาไฟ Pinabuto ในฟิลิปปินส์ที่ได้ระเบิดเมื่อวันที่ 15-16 มิถุนายน พ.ศ. 2534 ซึ่งนับได้ว่าเป็นการระเบิดที่รุนแรงที่สุดในคริสต์ศตวรรษที่ 20 การระเบิดที่กินเวลานาน 15 ชั่วโมง ได้พ่นฝุ่นภูเขาไฟขึ้นสูง 30 กิโลเมตร ได้ทำให้ผู้คน 2 แสนคนต้องอพยพถิ่นฐานทำมาหากิน และได้ทำให้มีผู้เสียชีวิต 320 คน

หรือเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2428 ภูเขาไฟ Nevado del Ruiz ในประเทศ Columbia หลังจากที่ได้นอนสงบนิ่งมานาน 140 ปี ก็ระเบิด ลาวาที่ไหลจากปากปล่องด้วยความเร็ว 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ได้ถล่มทับผู้คนในเมือง Armero และ Chin China ทำให้มีผู้คนเสียชีวิตถึง 24,740 คน บ้านเรือน 5,680 หลังถูกทำลาย และผู้คน 70,000 คน ไร้ที่พักอาศัย

และล่าสุดเมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2543 ภูเขาไฟ Semeru ซึ่งเป็นภูเขาไฟที่สูงที่สุดบนเกาะชวาได้ระเบิด หินและลาวาร้อนได้ฆ่า นักวิทยาศาสตร์ชาวอินโดนีเซีย 2 คนที่ได้เดินเข้าไปศึกษาปากปล่องภูเขาไฟอย่างใกล้ชิด การตายของคนทั้งสองได้ทำให้จำนวนนักวิทยาศาสตร์ที่เสียชีวิตจากการศึกษาภูเขาไฟอย่างใกล้ชิดเกินไป ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีมากถึง 12 คน ทั้งๆ ที่สมาคมนักวิทยาศาสตร์ด้านภูเขาไฟวิทยาได้ออกแถลงการณ์ว่า นักวิทยาศาสตร์คนใดที่ต้องการศึกษาภูเขาไฟที่ระยะใกล้ เขาจะต้องสวมหมวกนิรภัยและสวมเครื่องแต่งตัวที่สามารถป้องกันตัวให้ปลอดภัยจากการถูกลาวาภูเขาไฟเผาทั้งเป็นแล้วก็ตาม นักวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ก็หาได้สวมหมวกนิรภัยใดๆ





เมื่อภูเขาไฟมีจริงเช่นนี้ จึงเป็นเรื่องที่น่ายินดีที่นักวิทยาศาสตร์ปัจจุบันมีความรู้สูงถึงระดับที่ช่วยให้เราสามารถรู้ล่วงหน้าได้ว่า ภูเขาไฟจะระเบิดเมื่อใดแล้ว เพราะเวลาภูเขาไฟจะระเบิด พื้นดินใต้ภูเขาไฟจะมีการเคลื่อนไหวอย่างไกลาหลอลหลอน ดังนั้น ตัวเรามีอุปกรณ์ตรวจจับ ดักฟังคลื่นใต้แผ่นดินและคลื่นเสียงเหนือแผ่นดิน เราก็จะสามารถรู้เวลาที่ภูเขาไฟจะระเบิดล่วงหน้าได้แม่นยำพอสมควร เช่น นักภูเขาไฟวิทยาได้พบว่า เวลาหินเหลวไหลขึ้นมาจากใต้ดิน พื้นดินในบริเวณนั้นจะขยายตัวและในขณะเดียวกันนั้น ก็จะมีก๊าซใต้ดินถูกขับออกมาด้วย ทำให้ความเข้มข้นของสนามแม่เหล็กโลกและสนามโน้มถ่วงในบริเวณนั้นเปลี่ยนแปลง โดยอาศัยตัวเลขที่แสดงความแปรปรวนนี้เอง นักวิทยาศาสตร์ก็พอจะรู้โดยประมาณว่า หินเหลวหรือลาวาจะพุ่งออกมาจากปล่องภูเขาไฟเมื่อใด

ในวารสาร Geophysical Research Letters ฉบับเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543 M. Garcés แห่งมหาวิทยาลัย Hawaii ในสหรัฐอเมริกาได้เสนอความคิดใหม่ในการทำนายเวลาที่ภูเขาไฟจะระเบิดว่า แทนที่จะใช้วิธีฟังเฉพาะแต่คลื่นแผ่นดินไหวที่อยู่ใต้ดินแต่เพียงชนิดเดียว Garcés คิดว่า การทำนายจะแม่นยำยิ่งขึ้น ตัวนักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีดักฟังคลื่นที่เกิดเหนือพื้นดินด้วย ทั้งนี้เพราะชั้นหินที่อยู่ใต้โลกมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน ดังนั้น เวลาคลื่นแผ่นดินไหวเคลื่อนที่ผ่านชั้นหินเหล่านี้ คลื่นจะถูกชั้นหินบิดเบือนรูปลักษณะไป จนทำให้รูปร่างของคลื่นที่ปรากฏบนจอเครื่องวัดเสียรูปทรง ซึ่งการบิดเบือนคลื่นเช่นนี้ สามารถทำให้นักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการทำนายเวลาที่ภูเขาไฟจะระเบิดได้ Garcés จึงคิดว่า ถ้าเราใช้วิธีดักฟังคลื่นที่ดังเหนือพื้นดิน เพราะเหตุว่าคลื่นเหล่านี้ไม่มีอุปสรรคใดๆ ขวางกั้น ดังนั้น รูปฟอร์มของมันจะช่วยให้ นักวิทยาศาสตร์ รู้จังหวะและเวลาที่ภูเขาไฟระเบิดได้ดีพอสมควร

ด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวมานี้ Garcés จึงตัดสินใจเดินทางไปศึกษาภูเขาไฟ Sakurajima ในประเทศญี่ปุ่น เมื่อเดือนสิงหาคมปีกลายนี้ โดยได้นำอุปกรณ์ตรวจจับคลื่นแผ่นดินไหวไปด้วย 10 เครื่อง และพร้อมกันนั้น เขาก็ได้ติดตั้งไมโครโฟนจำนวน 10 เครื่องเหนือพื้นดินด้วย และเขาก็ได้พบว่า ก่อนที่ภูเขาไฟจะระเบิด เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2 วัน อุปกรณ์ฟังคลื่นทั้งที่ฝังอยู่ใต้ดินและเหนือดินรายงานการเคลื่อนไหวของหินเหลวใต้ภูเขาไฟมาก การทดลองนี้จึงแสดงให้เห็นว่า นักวิทยาศาสตร์สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งสองชนิดเป็นอุปกรณ์ตรวจจับเวลาที่ภูเขาไฟจะระเบิดได้ และเมื่อเขาเปรียบเทียบตัวเลขที่อ่านได้จากอุปกรณ์ทั้งสองชนิด เขาก็พบว่าอุปกรณ์ตรวจจับคลื่นเหนือพื้นดินแสดงการเปลี่ยนแปลงของตัวเลขได้มากกว่าอุปกรณ์ตรวจจับคลื่นใต้แผ่นดิน

Garcés จึงคิดว่า ในอนาคตนักวิทยาศาสตร์สมควรใช้อุปกรณ์ตรวจจับคลื่นทั้งที่มีอยู่ใต้ดินและเหนือดิน ในการทำนายเวลา ลักษณะ และความรุนแรงของการระเบิดของภูเขาไฟครับ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ(ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

