

The background is a composite image of Earth from space. The top half shows the blue and white atmosphere of the planet. The middle section features a volcanic eruption with bright orange and red lava flows and a lightning bolt striking the ground. The bottom half shows the dark, rocky terrain of the Earth's surface.

HAZARD DISASTER

IN THE MODERN WORLD

พิบัติภัย - ภัยพิบัติ ในโลกสมัยใหม่

คำนำ

หนังสือพิบัติภัยและภัยพิบัติในโลกสมัยใหม่ เกิดจากแรงบันดาลใจของผู้เขียนที่ประสงค์จะให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจเรื่องราวเกี่ยวกับพิบัติภัยและภัยพิบัติประเภทต่างๆ ที่สามารถพบได้ในปัจจุบัน โดยเนื้อหาของหนังสือมีความสอดคล้องกับวิชาภัยพิบัติในโลกสมัยใหม่ (154153) ที่เปิดสอนเป็นวิชาศึกษาทั่วไปในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยผู้เขียนได้รวบรวมข้อมูลจากเอกสารภาษาไทย ภาษาอังกฤษ บทความทางวิชาการ รายงานการวิจัย แหล่งข้อมูลตามเว็บไซต์ต่างๆ ทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศ และประสบการณ์จากการทำวิจัย การเข้าร่วมอบรมทั้งในและต่างประเทศ โดยมุ่งหวังที่จะให้หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาที่ครบสมบูรณ์ และยังทันต่อเหตุการณ์พิบัติภัยและภัยพิบัติต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 8 บท บทที่ 1 บทนำ ส่วนรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานและสาเหตุของพิบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติประเภทต่างๆ อยู่ในบทที่ 2-5 โดยบทที่ 2 พบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากแผ่นดินไหว แผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ และภูเขาไฟระเบิด บทที่ 3 พบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากภูมิสัณฐาน เช่น อุทกภัย ดินถล่ม หิมะถล่ม และหลุมยุบ บทที่ 4 พบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากบรรยากาศ เช่น วัตภัย ภัยแล้ง คลื่นความร้อน หมอกควัน ทอร์นาโด และพายุหิมะ บทที่ 5 พบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากระบบนิเวศ เช่น ไฟป่า และการกัดเซาะชายฝั่ง บทที่ 6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพิบัติภัยและภัยพิบัติมนุษย์และเทคโนโลยี เช่น ภัยจากวัตถุระเบิด ภัยก่อการร้าย ภัยจากสารกัมมันตรังสีและสารเคมี ภัยจากรถจักรยานยนต์ รถยนต์ และเรืออับปาง และภัยพิบัติประเภทอื่นๆ บทที่ 7 วัฏจักรภัยพิบัติ จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัฏจักรของภัยพิบัติ เช่น การป้องกันและบรรเทา การเตรียมความพร้อม สิ่งที่ต้องทำเมื่อเกิดภัย และ การฟื้นฟู และบทที่ 8 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติ ซึ่งจะกล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีด้านภูมิสารสนเทศ และ แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

สุดท้ายผู้เขียนขอขอบคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่เป็นกำลังใจ ขอขอบคุณมิตรสหายทุกท่านที่อนุเคราะห์ภาพถ่าย และคุณพิชญา ชัยพิมผลลิน สำหรับการวาดรูปภาพประกอบในหนังสือเล่มนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี ชัยพิมผลลิน

	หน้า
คำนิยาม	I
คำนำ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ธรรมชาติและมนุษย์	1
1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ	2
1.3 นิยามความหมาย	4
1.4 การจำแนกประเภทของพิบัติภัย	5
1.5 ผลกระทบจากภัยธรรมชาติ	9
1.5.1 ความเร็วในการเกิดภัย	10
1.5.2 ผลกระทบของประเทศในแถบเอเชีย	16
1.5.3 ผลกระทบต่อการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์	18
1.5.4 เกณฑ์ในการพิจารณาระดับอันตราย	19
1.6 เอกสารอ้างอิง	21
บทที่ 2 พบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากแผ่นเปลือกโลก	23
2.1 แผ่นดินไหว (Earthquake)	23
2.1.1 ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก	24
2.1.2 ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity)	30
2.1.3 คลื่นแผ่นดินไหว	34
2.1.4 วิธีการคำนวณศูนย์กลางแผ่นดินไหว	35
2.1.5 เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงระดับโลก	37
2.1.6 แผ่นดินไหวในประเทศไทย	38
2.2 คลื่นสึนามิ (Tsunami)	44
2.2.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูงของคลื่น	45
2.2.2 สาเหตุและสัญญาณการเกิดคลื่นสึนามิ	45

HAZARD DISASTER

IN THE MODERN WORLD

พิบัติภัย - ภัยพิบัติ ในโลกสมัยใหม่

	หน้า
2.2.3 ประเทศไทยกับสึนามิ	47
2.3 ภูเขาไฟระเบิด (Volcano eruption)	48
2.3.1 การแบ่งประเภทภูเขาไฟจากรูปร่าง	48
2.3.2 แบ่งตามลักษณะการระเบิด (Eruptions)	49
2.3.3 แบ่งตามความรุนแรงของการระเบิด (Levels)	50
2.3.4 แบ่งตามลักษณะประวัติการระเบิด (Histories)	50
2.3.5 เศษหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ (Pyroclastic debris)	51
2.3.6 ประเภทลาวา	53
2.3.7 Supervolcanos	54
2.4 เอกสารอ้างอิง	56
บทที่ 3 พบัติภัยและภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากภูมิสัณฐาน	59
3.1 อุทกภัย (Flood)	59
3.1.1 ประเภทของอุทกภัยและปัจจัยการเกิดอุทกภัย	60
3.1.2 อุทกภัยในประเทศไทย	61
3.1.3 ค่าปริมาณน้ำฝนและอุทกภัย	63
3.1.4 การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศที่เกิดจากอุทกภัย	64
3.2 ดินถล่ม (Landslide)	66
3.2.1 ชนิดของดินถล่ม	66
3.2.2 กระบวนและปัจจัยการเกิดดินถล่ม	67
3.2.3 ลักษณะพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและสัญญาณการเกิดดินถล่ม	68
3.2.4 ดินถล่มในประเทศไทย	68
3.2.5 การเกิดดินถล่มในต่างประเทศ	71
3.3 หิมะถล่ม (Avalanches)	74
3.4 หลุมยุบ (Sinkhole)	74
3.4.1 ปัจจัยการเกิดหลุมยุบ	74
3.4.2 ตัวอย่างหลุมยุบที่ก่อให้เกิดภัยพิบัติ และหลุมยุบในประเทศไทย	75

	หน้า
3.4.3 ข้อสังเกตก่อนการเกิดพายุ และข้อปฏิบัติเมื่อเกิดพายุ	76
3.5 เอกสารอ้างอิง	77
บทที่ 4 ภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากบรรยากาศ	79
4.1 วัตภัย (Storm)	79
4.1.1 พายุหมุนเขตร้อน	80
4.1.2 พายุฟ้าคะนอง	84
4.2 ภัยแล้ง (Drought)	86
4.2.1 ภัยแล้งในประเทศไทย	86
4.2.2 สาเหตุและหลักเกณฑ์การพิจารณาภัยแล้ง	89
4.3 คลื่นความร้อน (Heat wave)	90
4.4 หมอกควัน (Smoke)	91
4.4.1 ปัญหาหมอกควันประเทศไทย	91
4.5 ทอร์นาโด (Tornado)	97
4.6 พายุหิมะ (Blizzards/Snowstorms)	98
4.7 เอกสารอ้างอิง	100
บทที่ 5 ภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดจากระบบนิเวศ	103
5.1 ไฟป่า (Wildfire)	103
5.1.1 องค์ประกอบและประเภทของไฟป่า	104
5.1.2 เหตุการณ์ไฟป่าทั่วโลก	106
5.1.3 อิทธิพลไฟป่า	107
5.1.4 การดับและการป้องกันไฟป่า	109
5.2 การกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal erosion)	110
5.2.1 สาเหตุการกัดเซาะชายฝั่ง	110
5.2.2 ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทย	110
5.3 เอกสารอ้างอิง	111
บทที่ 6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภัยพิบัติมนุษย์และเทคโนโลยี	113
6.1 ภัยจากวัตถุระเบิด	113

	หน้า
6.2 ภัยก่อการร้าย	114
6.3 ภัยจากสารกัมมันตรังสีและสารเคมี	116
6.4 ภัยจากรถจักรยานยนต์ รถยนต์ และเรือ	117
6.4.1 ภัยจากรถจักรยานยนต์	117
6.4.2 ภัยจากรถยนต์	119
6.4.3 การขับซี้	121
6.4.4 วิธีการสตาร์ทรถเมื่อแบตเตอรี่ไม่มีกระแสไฟฟ้า	122
6.4.5 กฎหมายขับซี้ที่ควรรู้	123
6.4.6 ภัยทางเรือ	124
6.5 อัคคีภัย	126
6.6 ภัยพิบัติประเภทอื่นๆ	127
6.7 เอกสารอ้างอิง	129
บทที่ 7 วัฏจักรภัยพิบัติ	131
7.1 การป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ	132
7.1.1 การดำเนินการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติทางกายภาพ	132
7.1.2 การดำเนินการทางนโยบาย	137
7.1.3 กรณีศึกษา	138
7.1.4 ปัญหาและอุปสรรคในการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ	144
7.2 การเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับภัยพิบัติ	144
7.2.1 กระบวนการเตรียมความพร้อม	145
7.3 สิ่งที่ต้องทำเมื่อเกิดภัยพิบัติและการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย	147
7.3.1 สิ่งที่ต้องปฏิบัติขณะเกิดภัยพิบัติ	147
7.3.2 กระบวนการจัดการภาวะฉุกเฉินสำหรับหน่วยงานราชการ	151
7.4 การฟื้นฟู	158
7.4.1 ประเภท ขั้นตอนและการพิจารณาดำเนินการฟื้นฟู	159
7.4.2 การฟื้นฟูสภาพจิตใจและปัญหาในการฟื้นฟู	159
7.5 เอกสารอ้างอิง	160

	หน้า
บทที่ 8 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติ	163
8.1 ภูมิสารสนเทศ (Geoinformatics)	163
8.1.1 การรับรู้ระยะไกล	163
8.1.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	167
8.1.3 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก	167
8.1.4 อากาศยานไร้คนขับ	168
8.2 แบบจำลองสำหรับการพยากรณ์น้ำท่วม	170
8.2.1 แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network Model)	171
8.2.2 การออกแบบแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	173
8.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสำหรับภัยพิบัติ	175
8.3.1 แผ่นดินไหว	175
8.3.2 สึนามิ	175
8.3.3 อุทกภัย	176
8.3.4 ดินถล่ม	179
8.3.5 ดินทรุด	180
8.3.6 ภัยแล้ง	180
8.3.7 ไฟป่า และหมอกควัน	181
8.3.8 กัดเซาะชายฝั่ง	182
8.3.9 ประเมินความเสียหายจากเหตุการณ์โกดังเก็บดอกไม้ไฟระเบิด	182
8.3.10 ประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติธรรมชาติ	183
8.4 เอกสารอ้างอิง	183
ภาคผนวก	189
ดัชนี	192

CHIANG MAI
UNIVERSITY PRESS



ผศ.ดร.ทวี ชัยพิมลผลิน

รู้หรือไม่

พิบัติภัย กับ

ภัยพิบัติ ต่างกันอย่างไร
พบคำตอบได้ใน

พิบัติภัย - ภัยพิบัติ ในโลกสมัยใหม่

Ebook 360 บาท

“พิบัติภัย” เมื่อก่อให้เกิดผลกระทบจะกลายเป็น

“ภัยพิบัติ”

เข้าใจพิบัติภัยประเภทต่างๆ ที่เกิดจากธรรมชาติและมนุษย์
รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในโลกสมัยใหม่
เรียนรู้สิ่งที่ควรปฏิบัติเมื่อเกิดภัยพิบัติเพื่อความปลอดภัย



CHIANG MAI
UNIVERSITY PRESS

ISBN (e-book): 978-616-398-458-6



9 786163 984586



HAZARD DISASTER

IN THE MODERN WORLD

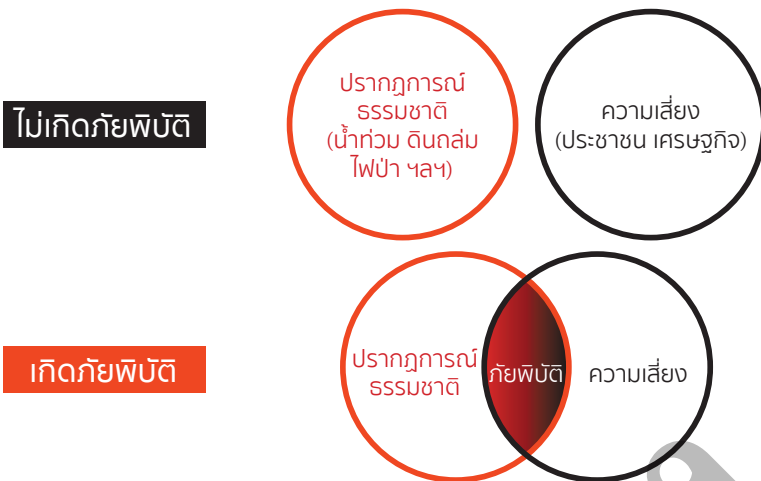
พิบัติภัย - ภัยพิบัติ ในโลกสมัยใหม่

บทนำ

ความเจริญด้านการพัฒนาทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในปัจจุบันประกอบกับการเพิ่มขึ้นอยู่ประชากรบนโลก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งทำให้ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ มีความรุนแรงและควมถี่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยียังทำให้เกิดภัยพิบัติในรูปแบบใหม่ เช่น ภัยที่เกิดจากอินเทอร์เน็ตหรือภัยลักษณะก่อการร้าย เช่น สามารถที่จะเรียนรู้วิธีการทำระเบิดได้ง่ายจากอินเทอร์เน็ตจึงทำให้ปัจจุบันประสบปัญหาเกี่ยวกับพิบัติภัยและภัยพิบัติต่างๆ เพิ่มขึ้น

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ธรรมชาติและมนุษย์

โดยปกติแล้วเหตุการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ เช่น ดินถล่ม น้ำท่วม ไฟป่า แผ่นดินไหว ล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นเป็นปกติตามลักษณะพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก โดยถ้าเหตุการณ์เกิดแล้วไม่มีผลกระทบหรือสร้างความเสียหายต่อมนุษย์ก็จะเรียกว่า “เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ” แต่ถ้าเมื่อใดที่เกิดเหตุการณ์แล้วก่อให้เกิดความเสียหาย จะเรียกปรากฏการณ์ทางธรรมชาติว่า “ภัยพิบัติ” (รูปที่ 1.1)



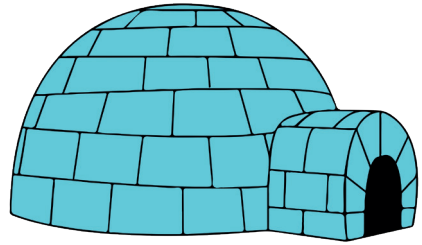
รูปที่ 1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ธรรมชาติและมนุษย์

ในอดีตมนุษย์มีการสังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ และได้ปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้สอดคล้องกับธรรมชาติ เช่น ปรากฏการณ์ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออกเฉียงเหนือใช้ในการเดินเรือติดต่อค้าขาย หรือการเดินทางทางบก และการอพยพย้ายถิ่น ก็จะสังเกตลักษณะลมฟ้าอากาศในการเดินทาง ซึ่งจากการที่มนุษย์ประสบภัยและได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติต่างๆ ทำให้เกิดการค้นหาวิธีการป้องกัน เตือนภัย หรือลดความสูญเสียจากภัยพิบัติธรรมชาติ โดยในยุคแรกๆ จะเริ่มจากการเรียนรู้จากประสบการณ์และสังเกต จนได้พัฒนาเป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน และเครื่องมือติดต่อสื่อสารต่างๆ เช่น กาลิเลโอคิดค้นเครื่องมือวัดอุณหภูมิในอากาศ (ปรอท) หรือ มีการใช้บอลลูนตรวจอากาศ วัดอุณหภูมิ ความกดอากาศ และความชื้นในอากาศ หรือ ใช้ดาวเทียมในการตรวจจับพายุ หรือตรวจสอบสภาพอากาศ เป็นต้น

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ

มนุษย์อาศัยอยู่บนโลกนี้มานานแสนนาน ซึ่งมนุษย์มีการปรับเปลี่ยนการใช้ชีวิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น ในแถบขั้วโลก ถูกปกคลุมด้วยหิมะเกือบทั้งปี อากาศหนาวเย็น ต้นไม้ขนาดใหญ่หาได้น้อยมาก ดังนั้นในการหาวัสดุสร้างบ้าน จึงมีการใช้น้ำแข็งมาสร้างบ้าน ซึ่งเรียกว่า "Igloo" ซึ่งสามารถป้องกันลมและเก็บความร้อนได้ (รูปที่ 1.2)

โดยในแต่ละช่วงยุคสมัยแนวความคิดการดำเนินชีวิตของมนุษย์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติมีการปรับเปลี่ยนไปตามกาลเวลา โดย มนัส สุวรรณ (2555) ได้แบ่งช่วงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติไว้ 4 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 มนุษย์อาศัยอยู่ในธรรมชาติ คือ ในยุคเริ่มต้นวิวัฒนาการของมนุษย์ มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้โดย



รูปที่ 1.2 Igloo

รูปโดยคุณพิชญา ชัยพิมพ์พลิน

อาศัยธรรมชาติจากการเก็บของป่า และล่าสัตว์ ช่วงที่ 2 มนุษย์ถูกควบคุมโดยธรรมชาติ คือ เป็นยุคที่มนุษย์เริ่มรู้จักการใช้ไฟ การสร้างที่อยู่อาศัยและการทำเครื่องนุ่งห่ม โดยมีการเริ่มเลี้ยงสัตว์ และเพาะปลูก ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพอากาศเป็นตัวควบคุมกำหนดช่วงระยะเวลาที่ปลูก หรือ ประเภทสัตว์ที่เลี้ยงให้เหมาะสม กับสภาพแวดล้อม ช่วงที่ 3 มนุษย์เริ่มเอาชนะและทำลายธรรมชาติ คือ ยุคที่จำนวนประชากรเริ่มมีจำนวนมาก ทำให้มีความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติสำหรับการอุปโภคและบริโภคเพิ่มมากขึ้น โดยมีการทำเกษตรเชิงอุตสาหกรรม และฟาร์มปศุสัตว์ขนาดใหญ่ มีการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มผลผลิต มีการใช้สารเคมีอย่างเข้มข้น จนเกิดมลภาวะที่เป็นพิษต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และช่วงที่ 4 มนุษย์กำลังถูกทำลายโดยธรรมชาติ คือ ในยุคปัจจุบันโดยมีเหตุการณ์ภาวะโลกร้อน ภัยพิบัติธรรมชาติต่างๆ ที่มีความถี่ และความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอดีต เช่น ภัยแล้ง อุทกภัย หรือ วัตภัย ต่างๆ ซึ่งเกิดจากสาเหตุสำคัญคือ มลพิษ จากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่ปลดปล่อยสู่ธรรมชาติ และการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ระบบธรรมชาติเสียสมดุล

ภัยพิบัติธรรมชาติ คือ สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติซึ่งเกิดมานานนับล้านๆ ปี ก่อนที่จะมีอารยธรรมมนุษย์ โดยไม่ว่ายุคสมัยใด ภัยพิบัติธรรมชาติมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในอดีต ดังข้อมูลที่พบเห็นในภาพวาดตามผนังถ้ำ บ้านที่กต่างๆ รวมถึงเรื่องเล่าเกี่ยวกับเทพพระเจ้าต่างๆ (Zeus-เทพเจ้าสายฟ้า, Hermes-เทพเจ้าแห่งฝน, Apollo-เทพเจ้าพระอาทิตย์ Éole-เทพเจ้าแห่งลม และ Poseidon-เทพเจ้าแห่งทะเล) โดยมีการผสมผสานจินตนาการกับความเชื่อ ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ รวมถึง พิธีกรรมทางศาสนา และขนบธรรมเนียมประเพณี ดังตัวอย่าง

ปรากฏการณ์ พายุร้าย พายุแลบ พายุผ่า ยุคก่อนประวัติศาสตร์เชื่อว่าเกิดจากหินหรือขวานตกมาจากสวรรค์ หรือท้องฟ้า ส่วนในยุคอียิปต์ กรีก และโรมัน เชื่อว่า พายุแลบ คือความโกรธของเทพเจ้า พายุผ่าคือ แสงอาวุธของพระเจ้าซีอุส และสำหรับประเทศไทยเชื่อว่าพายุร้ายเกิดจากเทพรามสูรขว้างขวาน ส่วนพายุแลบเกิดจากลูกแก้วของนางเมขลา

ปรากฏการณ์แผ่นดินไหว ประเทศญี่ปุ่น เชื่อว่าปลาดุกยักษ์หนูนเกาะญี่ปุ่นไว้ เมื่อปลาดุกชยับตัว ก็จะเกิดแผ่นดินไหว ประเทศอินเดีย ชาวฮินดู เชื่อว่า โลกตั้งอยู่บนถาดทองคำ ซึ่งถาดทองคำวางอยู่บนหลังช้าง เมื่อช้างชยับตัว ก็จะเกิดแผ่นดินไหว และประเทศไทย เชื่อว่าปลาอานนท์แห่งมหานทีสีทันดร หนุนโลกเอาไว้ เมื่อปลาชยับ ก็จะเกิดแผ่นดินไหว

ปรากฏการณ์ฝนแล้ง ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับความเชื่อเทพเจ้าแห่งฝน เช่น มังกร พญานาค โดยประเทศญี่ปุ่น จะเอากระดูกวัว ควาย ไปทิ้งในทะเลสาบรอบภูเขาไฟฟูจิ เพื่อให้เทพเจ้าโกรธและจะบันดาลให้ฝนตก หรือประเทศไทย จะมีประเพณีขอฝน คือ แห่นางแมว

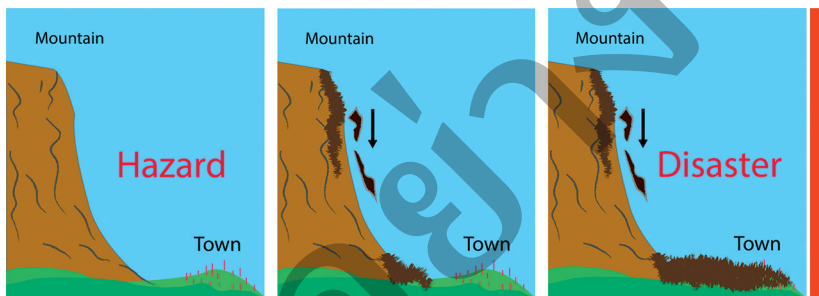
นอกจากจะมีตำนาน นิทาน ของแต่ละประเทศ แต่ละภูมิภาคที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติธรรมชาติ บางพื้นที่เกิดการอพยพย้ายถิ่นเพื่อหลบหนีภัยพิบัติธรรมชาติ แต่บางพื้นที่ไม่สามารถที่จะอพยพย้ายหนีไปได้ มนุษย์จึงมีการปรับเปลี่ยน ปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและภายใต้เงื่อนไขของผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติ เช่น ในประเทศญี่ปุ่น เกิดแผ่นดินไหวค่อนข้างบ่อยและกระจายเกือบทุกภูมิภาคของประเทศ คนญี่ปุ่นจึงมีการปรับตัวโดยการสร้างบ้านที่ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักไม่หนักมากนัก และใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เมื่อเกิดความเสียหาย ก็สามารถหาวัสดุทดแทนได้ง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น ประตูหน้าต่างจะทำจากไม้และกระดาษเพื่อที่จะให้มีน้ำหนักเบาที่สุด เวลาเกิดแผ่นดินไหว ประตู หน้าต่างที่อาจจะล้มทับ ก็จะทำอันตรายแก่คนในบ้านน้อยที่สุด หรือแม้แต่การออกแบบประตูเป็นแบบบานเลื่อน ก็เพื่อที่จะลดความเสี่ยงจากภัยแผ่นดินไหว เพราะถ้าเป็นประตูบานเปิด/ปิด จะไม่สามารถเปิดออกไปได้ถ้ามีเศษวัสดุปิดขวางประตู หรือการออกแบบหลังคาทรงหน้าจั่วที่มีความลาดชันมากก็เพื่อที่จะไม่ให้หิมะเกาะบนหลังคาบ้านมากเกินไป ไม่เช่นนั้น หลังคาอาจจะถล่มลงมาได้เนื่องจากแบกรับน้ำหนักของหิมะไม่ไหว ในปัจจุบันยังมีพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติธรรมชาติแต่ยังเป็นพื้นที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย ในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่อยู่ใกล้กับรอยเลื่อน San Andreas ไม่มีการอพยพย้ายหนีไปไหน แต่มีการย้ายเข้ามาเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี เนื่องมาจากประชาชนตระหนักถึงความเสี่ยง และปรับตัว เข้าใจธรรมชาติ และมีเทคโนโลยีต่างๆ ที่จะช่วยบรรเทาผลกระทบจากแผ่นดินไหวได้

1.3 นิยามความหมาย

ภัยพิบัติ (Disaster) คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์หรือธรรมชาติ โดยอาจเกิดขึ้นทันที หรือ ค่อยๆ เกิดขึ้น และขยายตามความรุนแรงจนทำให้เกิดความเสียหาย และมีผลกระทบต่อมนุษย์ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมมากกว่าความสามารถของชุมชนที่จะรับมือกับเหตุการณ์นั้นได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549)

ภัยพิบัติธรรมชาติ (Natural Disaster) คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของธรรมชาติ โดยอาจเกิดขึ้นทันที หรือเกิดขึ้นทีละน้อย และขยายความรุนแรงจนทำให้เกิดความเสียหาย และมีผลกระทบต่อมนุษย์ หรือ เหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง และมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงการเกิดผลกระทบต่อชีวิตของประชาชนและต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะการเสียชีวิตและบาดเจ็บ

พิบัติภัย (Hazard) มีรากศัพท์มาจากภาษาฝรั่งเศสว่า “Hasard” ซึ่งมีความหมายว่า ลูกเต๋า เพื่อใช้โยงกับคำว่า “โอกาส” เพราะฉะนั้น พิบัติภัย จึงมีความหมายว่า พื้นที่ที่มีโอกาสจะเกิดสาธารณภัยหรือโอกาสที่จะได้รับความเสียหายอันเกิดจากภัยพิบัติ (เศกสิน ศรีวิฒนานุกุลกิจ, 2553)



รูปที่ 1.3 เป็นการแสดงความแตกต่างระหว่าง ภัยพิบัติ และพิบัติภัย โดย (ภาพซ้าย) แสดงบริเวณที่มีหน้าผาหินอยู่ใกล้เมือง โดยบริเวณนี้มีศักยภาพหรือโอกาสในการถล่มลงมาแต่ยังไม่เกิดขึ้น จะเรียกช่วงเหตุการณ์นี้ว่า “พิบัติภัย (Hazard)” แต่ถ้าเมื่อใดที่หินร่วงหล่นลงมาแต่ไม่เกิดผลกระทบต่อมนุษย์ ก็จะเรียกช่วงเหตุการณ์นี้ว่า “ปรากฏการณ์ธรรมชาติ” (ภาพกลาง) แต่ถ้าหากหินที่ร่วงหล่นลงมาไหลไปสู่ตัวเมืองและมนุษย์ได้รับผลกระทบ ก็จะเรียกเหตุการณ์นี้ว่า “ภัยพิบัติ (Disaster)” ดัดแปลงจาก Western (2005)

1.4 การจำแนกประเภทของพิบัติภัย

พิบัติภัยและภัยพิบัติในโลกสมัยใหม่สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ ภัยธรรมชาติ ภัยเทคโนโลยี (ภัยทางถนน ภัยทางน้ำ และอัคคีภัยภายในบ้าน) และภัยซับซ้อน (ภัยจากวัตถุระเบิด ภัยก่อการร้าย ภัยจากกัมมันตรังสี ภัยจากสารเคมี ภัยจากอินเทอร์เน็ต) แต่อย่างไรก็ตามในสภาวะปัจจุบัน ทำให้ภัยต่างๆ เริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น ปัญหาหมอกควันไฟ ซึ่งเดิมมีสาเหตุมาจากไฟไหม้ป่าที่เกิดขึ้นตามช่วงฤดูกาล แต่เมื่อมีประชากรมากขึ้น ทำให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ มีการแอบเผาป่าเพื่อทำพื้นที่การเกษตร แอบเผาป่าเพื่อหาของป่า จึงทำให้ปัญหาหมอกควันไฟ ไม่ได้เกิดมาจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียวเหมือนสมัยก่อน นอกจากนี้ ในปัจจุบันมีการส่งเสริมการปลูกพืชเชิงเดี่ยวมากขึ้น มีการทำการเกษตร

แบบพันธะสัญญา เช่น ข้าวโพด และเกษตรกรจะเผาเศษตอ ซากข้าวโพด เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ จึงทำให้เกิดปัญหาหมอกควันไฟที่มีความถี่มากขึ้น ความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น และยาวนานขึ้น นอกจากนี้ปัญหาหมอกควันยังถูกพัดพามาจากประเทศเพื่อนบ้านได้อีกด้วย

การเกิดภัยธรรมชาติ นอกจากจะก่อให้เกิดความเสียหายแล้ว ยังก่อให้เกิดภัยทางเทคโนโลยีขึ้นด้วย เช่น ขณะเกิดพายุทำให้กิ่งไม้หักร่วงใส่สายไฟฟ้า ทำให้เกิดประกายไฟ และเกิดอัคคีภัยตามมา ส่งผลทำให้กระแสไฟฟ้าดับ ถ้าดับเป็นระยะเวลาหลายชั่วโมง ก็จะส่งผลกระทบต่อชุมชนเป็นวงกว้าง ดังนั้น จากตัวอย่างที่ยกมา จะทำให้เห็นว่าสภาพสังคมปัจจุบัน การดำรงชีวิตของคนมีความซับซ้อนมาก จึงทำให้ภัยประเภทหนึ่ง สามารถก่อให้เกิดอีกภัยอีกประเภทได้ และสามารถเกิดเป็นลูกโซ่ของภัยพิบัติได้ โดยเฉพาะในบริเวณเขตเมืองใหญ่ๆ

ภัยธรรมชาติสามารถใช้เกณฑ์จำแนกการเกิดโดยแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

การจำแนกภัยธรรมชาติ ประเภทที่ 1 สามารถจำแนกได้ 3 แบบ คือ 1) เกิดจากโครงสร้างโลก (แผ่นดินไหวทั้งบนบกและใต้ทะเล ดินถล่ม หินถล่ม โคลนถล่ม หิมะถล่ม ภูเขาไฟระเบิด และการเกิดก๊าซพิษธรรมชาติ) 2) เกิดจากน้ำ (อุทกภัย และภัยแล้ง) และ 3) เกิดจากลม (वादภัย ภัยหนาว ภัยร้อน และไฟป่า) แต่ประเภทที่ 1 ภัยธรรมชาติบางภัยไม่สามารถที่จะจัดอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งได้ เช่น โรคระบาดและความอดอยาก

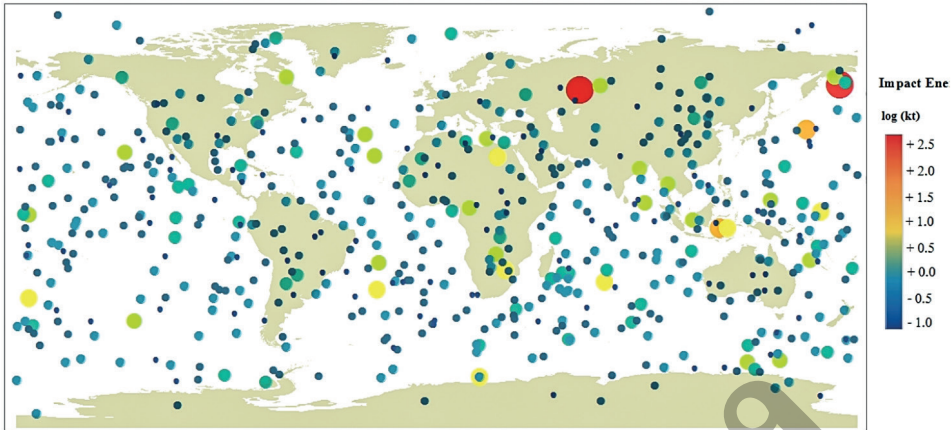
การจำแนกภัยธรรมชาติ ประเภทที่ 2 สามารถจำแนกได้ 4 แบบ คือ 1) เกิดจากแผ่นเปลือกโลก (แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด และสึนามิ) 2) เกิดจากภูมิสัณฐาน (อุทกภัย ดินถล่ม หิมะถล่ม) 3) เกิดจากบรรยากาศ (वादภัย พายุหิมะ ภัยแล้ง ภัยร้อน ไฟป่า หมอก และควัน) และ 4) เกิดจากระบบนิเวศ (ไฟป่า โรคระบาด ความอดอยาก และแมลงรบกวน)

ภัยธรรมชาติที่เกิดจากแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ เมื่อแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ชนกันในลักษณะต่างๆ จะเกิดการปลดปล่อยพลังงานออกมา ทำให้เกิดแผ่นดินไหว หรือถ้าในลักษณะการชนกันของแผ่นเปลือกโลกเป็นการชนกันที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรและมีการดันขึ้นในแนวตั้งของแผ่นเปลือกโลกก็จะเกิดภัยสึนามิ และในการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก จะเกิดการถ่ายเทพลังงาน เกิดความเครียดของหินหนืดที่อยู่ใต้แผ่นเปลือกโลก เมื่อพลังงานสะสมดังกล่าวถึงขีดสุดก็จะถูกปลดปล่อยออกสู่พื้นผิวโลกจากช่องทางเชื่อมระหว่างใต้แผ่นเปลือกโลกและบนพื้นผิวโลก คือปากปล่องภูเขาไฟ ซึ่งจะปลดปล่อยพลังงานจากใต้โลกสู่ผิวโลกในแต่ละครั้งจะทำให้เกิดภัยภูเขาไฟระเบิด

ภัยที่เกิดจากภูมิสัณฐาน อุทกภัย ดินถล่ม และหิมะถล่ม มีปัจจัยสำคัญคือลักษณะความสูงต่ำของภูมิประเทศ เช่น อุทกภัยมักเกิดในบริเวณที่ราบลุ่ม ดินถล่มและหิมะถล่มมักเกิดในบริเวณที่มีความลาดชันสูง สำหรับหลุมยุบ ถึงแม้ว่าจะเป็นภัยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ค่อนข้างจำกัดแต่ถ้าเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากก็อาจจะสร้างความเสียหายได้ จากแนวโน้มในปัจจุบัน ภัยธรรมชาติในกลุ่มสัณฐานวิทยามีจำนวนมากขึ้น เช่น ภัยน้ำท่วมที่รุนแรงหรือมีความถี่มากขึ้น จากเหตุการณ์ภาวะโลกร้อนหรือภัยดินถล่มเนื่องจากการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดิน บุกรุกที่ดิน และการใช้พื้นที่ผิวดิน ภัยหลุมยุบอาจจะเกิดจากการสูบน้ำใต้ดินมาใช้มากเกินไป หรือเป็นภัยที่เกิดจากผลพวงของอุทกภัย โดยในช่วงเกิดอุทกภัย น้ำได้กัดเซาะพื้นที่ใต้ดินจนเกิดเป็นโพรงแล้วค่อยยุบลงมาในภายหลัง นอกจากภัยธรรมชาติที่กล่าวมาแล้วนั้น ภัยจากอวกาศภายนอกโลก อาจจะก่อให้เกิดภัยพิบัติที่รุนแรงได้ถ้าขนาดของอวกาศบาตมีขนาดที่ใหญ่มาก จากหลักฐานที่พบ คือ หลุมอวกาศบาตขนาดใหญ่ ที่บาร์ริงเกอร์ รัฐแอริโซนา ประเทศสหรัฐอเมริกา หลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 กิโลเมตร โดยมีการคาดว่าอวกาศบาตที่ก่อให้เกิดหลุมใหญ่นี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30-50 เมตร และมาชนที่ผิวโลกเมื่อ 49,000 ปีที่แล้ว ทำให้เกิดการระเบิดที่รุนแรง (Planetary Science Institute, 2018) หรือหลุมอวกาศบาต Chicxulub ที่คาบสมุทรยูคาตัน ประเทศเม็กซิโก ที่เกิดจากการชนของอวกาศบาตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-15 กิโลเมตร ที่เชื่อว่าเป็นอวกาศบาตที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่เคลื่อนที่มาชนโลก โดยอวกาศบาตมาชนโลกเมื่อประมาณ 66 ล้านปีที่แล้ว ทำให้เกิดหลุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 180 กิโลเมตร ลึก 20 กิโลเมตร ซึ่งเหตุการณ์ชนกันครั้งนั้น เชื่อว่าเป็นสาเหตุของการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบนโลกในยุคนั้น (NASA, 2003) โดยในสภาพปัจจุบันไม่พบร่องรอยที่เป็นหลุมจากการชนอย่างชัดเจนเหมือนหลุมอวกาศบาตบาร์ริงเกอร์ เนื่องจากตำแหน่งที่ชนเกิดในทะเลใกล้กับชายฝั่งของประเทศเม็กซิโก

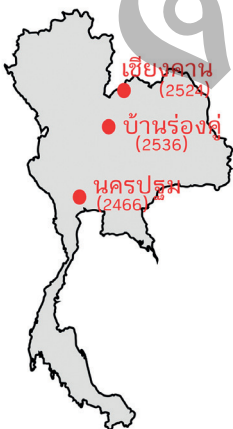
สำหรับเหตุการณ์อวกาศบาตตกที่ถ่ายได้จากกล้องหนักรถยนต์ และได้เผยแพร่ในข่าว BBC คือเหตุการณ์อวกาศบาตขนาดใหญ่ตกในประเทศรัสเซีย ในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2013 โดยระหว่างที่อวกาศบาตเคลื่อนที่ผ่านบรรยากาศได้เกิดการลุกไหม้ และระเบิดขึ้น จากแรงระเบิดทำให้กระจกประตูหน้าต่างตามบ้านเรือนแตกกระจาย และโชคดีที่ไม่มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ (BBC, 2013) โดยผู้เขียนได้รวบรวมจุดพิกัดและค่าการปลดปล่อยพลังงาน จาก NASA (2019) แล้วนำมาสร้างเป็นแผนที่ของอวกาศบาตที่ตกทั่วโลก ตั้งแต่ วันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2531 ถึง 22 เมษายน พ.ศ. 2562 (31 ปี) และเหตุการณ์ที่รัสเซีย ปี ค.ศ. 2013 ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่อวกาศบาตเข้าสู่ชั้นบรรยากาศที่มีการปลดปล่อยพลังงานออกมามากที่สุดในรอบ 31 ปี (NASA, 2019) (รูปที่ 1.4)

Fireballs Reported by US Government Sensors
(1988-Apr-15 to 2019-Apr-22)



รูปที่ 1.4 ตำแหน่งการพบการตกของอุกกาบาต ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1988-2019 (พ.ศ. 2531-2562)
แผนที่สร้างโดยคุณพรรณปพร บุญแปง

จากรายงานของสมาคมดาราศาสตร์ไทย (2559) ที่มีรายงานว่าตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ประเทศไทยมีการค้นพบอุกกาบาตจำนวน 3 ครั้ง คือ ปี พ.ศ. 2466 ที่อำเภอเมือง จังหวัด นครปฐม ปี พ.ศ. 2524 อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย และปี พ.ศ. 2536 บ้านร่องคู่ อำเภอ หล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (รูปที่ 1.5) แต่เมื่อวันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2558 มีการพบลูกไฟ บนท้องฟ้าบริเวณจังหวัดกาญจนบุรี โดยมีกล้องหน้ารถยนต์หลายคันที่บันทึกเหตุการณ์นั้นได้ ในปี ค.ศ. 1966 ลูกอุกกาบาตมีขนาดใหญ่ หนัก 12.4 ตัน ถูกค้นพบ โดยนักสำรวจ 2 คน ซึ่งปัจจุบันตัวอย่างลูกอุกกาบาตแสดงอยู่ที่พิพิธภัณฑ์ Western Australia (รูปที่ 1.6)



รูปที่ 1.5 ตำแหน่งอุกกาบาตตกในประเทศไทย
ดัดแปลงจาก สมาคมดาราศาสตร์ไทย (2559)



รูปที่ 1.6 Mundrabilla iron meteorite, Nullarbor Plain
ถ่ายที่ Western Australian Museum

1.5 ผลกระทบจากภัยธรรมชาติ

ภัยธรรมชาติส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งทางตรงจะเกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ส่วนทางอ้อม คือ กระทบกระเทือนต่อจิตใจทั้งระยะสั้นและระยะยาว ทำให้ขาดรายได้ ตกงานเนื่องจากได้รับบาดเจ็บไม่สามารถไปทำงานได้ตามปกติ เกิดโรคระบาด และกระทบต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม (โรงงานถูกทำลาย จึงหยุดการจ้างงาน หรือราคาอสังหาริมทรัพย์ลดลง กระทบต่อเงินตราต่างประเทศที่หมุนเวียนในระบบ กระทบต่อการเข้ามาลงทุนในประเทศ เป็นต้น) หรือ การดำรงชีวิตจะเปลี่ยนแปลงไป เกิดปัญหาในการขอรับความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้คะแนนนิยม ในการทำงานของรัฐบาลลดลง ตัวอย่างผลกระทบจากภัยธรรมชาติ ได้แก่ การสูญเสียชีวิต และทรัพย์สิน ดังรูปที่ 1.7 (ซ้าย) เป็นซากของสุนัขที่เสียชีวิตจากเหตุการณ์ภูเขาไฟ Pelee ระเบิด ร่างของสุนัขถูกขี้เถ้าและลาวาที่ร้อนท้อหุ้มร่างกาย เมื่อกาลเวลาผ่านไปร่างของสุนัขย่อยสลายและเกิดเป็นช่องว่างภายใน เมื่อนักโบราณคดีไปค้นพบ จึงใช้ปูนปลาสเตอร์เทเข้าไปในช่องว่างและแกะตัวแบบออกมาเป็นร่างของสุนัขซึ่งแสดงในรูปส่วนรูปขวาเป็นวัตถุที่ถูกความร้อนหลอมจนทำให้เสียรูปทรง



รูปที่ 1.7 ผลที่เกิดจากการระเบิดของ Mont Pelee
ถ่ายที่พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติ ประเทศอังกฤษ

อีกตัวอย่างหนึ่ง คือ เมื่อปี ค.ศ. 2011 เมืองโอนางาวะ (ขับรถจากเซนได ประมาณ 2 ชั่วโมง) ถูกคลื่นสึนามิขนาดใหญ่ พัดทำลายบ้านเรือน โดยรูปที่ 1.8 (ซ้าย) เป็นซากของตึกที่ถูกพัดทำลายหลังเหตุการณ์ผ่านไปแล้ว 1 ปี และ รูปที่ 1.8 (ขวา) แสดงความสูงของระดับน้ำเมื่อเกิดคลื่นสึนามิ ที่สนามบินเซนได ซึ่งมีระดับความสูง 3.02 เมตร

(ซ้าย)



(ขวา)



รูปที่ 1.8 เศษซากตึกที่ถูกทำลายด้วยคลื่นสึนามิ และเสาแสดงระดับน้ำ
ถ่ายโดย คุณกัตตรณภรณ์ คำศรี ณ ประเทศญี่ปุ่น ปี ค.ศ. 2012

1.5.1 ความเร็วในการเกิดภัย

ช่วงความเร็วในการเกิดภัยธรรมชาติ มีผลต่อระยะเวลาการเตือนภัย และระยะเวลาการเตือนภัยมีผลต่อระดับอันตรายหรือผลกระทบที่เกิดจากภัยธรรมชาติ โดยแบ่งช่วงความเร็วในการเกิดภัยได้ 3 ช่วงคือ เร็วมาก (แผ่นดินไหว ดินถล่ม ทอร์นาโด น้ำท่วมฉับพลัน) ปานกลาง (สึนามิ เฮอร์ริเคน น้ำท่วม) และ ช้า (ภัยแล้ง) และยังสามารถแบ่งช่วงระยะเวลาของการเกิดภัยพิบัติธรรมชาติได้ 2 ประเภทคือ 1) เกิดขึ้นตามฤดูกาล (พายุต่างๆ น้ำท่วม ดินถล่ม ไฟป่า ภัยแล้ง และโรคระบาด) และ 2) เกิดไม่แน่นอน (แผ่นดินไหว สึนามิ และภูเขาไฟระเบิด) (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 ชนิดพิบัติภัย ช่วงเวลาและขนาดผลกระทบของภัยพิบัติธรรมชาติ

ชนิดภัยพิบัติ	ช่วงเวลาผลกระทบ	ช่วงเวลากการเตือนภัย	ขนาดผลกระทบ
แผ่นดินไหว	วินาที-นาที	นาที-ปี	ท้องถิ่น/ภูมิภาค
ภูเขาไฟระเบิด	ชั่วโมง-ปี	ชั่วโมง-ทศวรรษ	ท้องถิ่น/ภูมิภาค/โลก
สึนามิ	นาที-ชั่วโมง	นาที-ชั่วโมง	ท้องถิ่น/ภูมิภาค
น้ำท่วม	นาที-วัน	นาที-วัน	ท้องถิ่น/ภูมิภาค/ระหว่างประเทศ
ภัยแล้ง	วัน-เดือน	วัน-อาทิตย์	ภูมิภาค/ระหว่างประเทศ
ทอร์นาโด	วินาที-ชั่วโมง	นาที	ท้องถิ่น
เฮอร์ริเคน	ชั่วโมง	ชั่วโมง	ท้องถิ่น/ภูมิภาค/ระหว่างประเทศ
ไฟป่า	ชั่วโมง-วัน	วินาที-วัน	ท้องถิ่น/ภูมิภาค/ระหว่างประเทศ
ดิน/โคลน/หิมะ ถล่ม	วินาที-วัน	วินาที-ปี	ท้องถิ่น

ดัดแปลงจาก Bishop (2001)

Bryant (1993) ได้จำแนกลักษณะผลกระทบออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) ขนาดพื้นที่เสียหาย 2) สูญเสียชีวิต 3) สูญเสียทางเศรษฐกิจ 4) ผลกระทบทางสังคม และ 5) ความยาวนานของผลกระทบ โดยระบุระดับความรุนแรง 1 (รุนแรงมาก) – 5 (รุนแรงน้อย) (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.2 ระดับผลกระทบของภัยพิบัติธรรมชาติประเภทต่างๆ

ภัยพิบัติ	ขนาดพื้นที่เสียหาย	สูญเสียชีวิต	สูญเสียทางเศรษฐกิจ	ผลกระทบทางสังคม	ความยาวนานของผลกระทบ
ภัยแล้ง	1	1	1	1	1
น้ำท่วมขัง	2	1	1	1	2
น้ำท่วมฉับพลัน	4	4	4	4	5
แผ่นดินไหว	1	2	1	1	2
ภูเขาไฟระเบิด	4	2	2	2	1
พายุหมุนเขตร้อน	2	2	2	2	1
สึนามิ	1	2	2	2	3
ไฟฟ้า	3	3	3	3	3
พายุทราย	2	5	4	5	4
ดินถล่ม	2	4	4	4	5
กัดเซาะชายฝั่ง	2	5	4	4	4
ทอร์นาโด	3	4	4	4	5
พายุหิมะ	3	5	4	4	5
พายุฤดูร้อน	2	4	4	5	5

ดัดแปลงจาก Bryant (1993)

ภัยแล้งเป็นภัยที่ก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตมาก ครอบคลุมพื้นที่กว้าง เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจมาก มีผลกระทบทางสังคมมาก และยังมีระยะเวลาของผลกระทบยาวนานมาก ตัวอย่างผลกระทบจากภัยแล้งต่อการเกษตรทำให้พืชขาดน้ำ ทำให้ผลผลิตลดลงหรือถูกทำลาย ทำให้ราคาสินค้าในตลาดมีราคาแพงขึ้น อีกตัวอย่างในประเทศที่ผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำจากเขื่อนต่างๆ ถ้าน้ำในเขื่อนน้อยก็จะทำให้ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ หรือในกรณีที่บรรยากาศมีความชื้นน้อยทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศสูงกว่าปกติ และทำให้ผิวดินแห้งเกิดการแตกร้าว และเพิ่มฝุ่นละอองในบรรยากาศ

อุทกภัยแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ น้ำท่วมขัง และท่วมฉับพลัน โดยน้ำท่วมขัง มีขนาดพื้นที่เสียหายกว้างกว่า มีความยาวนานของผลกระทบนานกว่า จึงทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตมากกว่า และสูญเสียทางเศรษฐกิจและสังคมมากกว่าส่วนของน้ำท่วมฉับพลัน ตัวอย่างผลกระทบจากอุทกภัย คือเกิดการชะล้างผิวดินไปกับน้ำ ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และสูญเสียปริมาณเนื้อดิน หรือผู้คนไร้ที่อยู่อาศัยเนื่องจากน้ำท่วมที่อยู่อาศัย หรือ การดำเนินธุรกิจและโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ หยุดชะงัก เกิดการว่างงาน หรือเกิดการขาดแคลนน้ำ สำหรับอุปโภคและบริโภค เช่นเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ที่ กรุงเทพฯ เมื่อ พ.ศ. 2554 มวลน้ำได้ไหลล้นเข้าไปในคลองน้ำดิบ สำหรับผลิตน้ำประปา ทำให้น้ำประปามีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน หรืออาจจะเกิดโรคระบาด เช่น อูจจาระร่วง ไข้หวัด ตาแดง และน้ำกัดเท้า จากเหตุการณ์น้ำท่วม กรุงเทพฯ ปี 2554 มีประชาชนที่ได้รับผลกระทบประมาณ 12.8 ล้านคน สูญเสียชีวิตประมาณ 800 คน มีพื้นที่เศรษฐกิจถูกน้ำท่วม เช่น นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน และนิคมอุตสาหกรรมนวนคร เป็นต้น โดยรวมมูลค่าความเสียหายทั้งหมดประมาณ 1.44 ล้านล้านบาท (ไทยรัฐออนไลน์, 2555)

สำหรับภัยแผ่นดินไหว สามารถก่อให้เกิดความเสียหายเป็นพื้นที่ในวงกว้าง และมีผลกระทบทางเศรษฐกิจและทางสังคมที่มากกว่า ซึ่งต่างจากภูเขาไฟระเบิดที่เกิดผลกระทบในพื้นที่ที่จำกัดกว่า แต่มีความยาวนานของผลกระทบนานกว่า เช่น เหตุการณ์ภูเขาไฟระเบิดที่รุนแรงของภูเขาไฟปินาตูโบ (Pinatubo) ที่ประเทศฟิลิปปินส์ ในปี ค.ศ. 1991 หรือภูเขาไฟตัมโบรา (Tambora) ที่เกาะซุมบาวา ที่ระเบิดในปี ค.ศ. 1815 ซึ่งระเบิดยาวนาน 3 เดือน ตัวอย่างผลกระทบจากภูเขาไฟระเบิด เช่น เกิดก๊าซพิษ และกลุ่มควันในบรรยากาศ ก่อให้เกิดฝนกรดทำให้ค่า pH ของดินเปลี่ยนแปลง และยังมีผลกระทบต่อใบพืช ในบางครั้งอาจเกิดดินถล่มและลาวา ทำลายพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย หรืออนุภาคของซัลเฟอร์ภูเขาไฟที่มีขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร ที่มีความคมเหมือนเศษแก้ว จะลอยสูงในชั้นบรรยากาศ ทำให้อันตรายเป็นต่อเครื่องบิน ทำให้เกิดการปิดน่านฟ้า งดการเดินทางทางอากาศทุกชนิด ตัวอย่างผลกระทบจากแผ่นดินไหว เช่น ท่อน้ำใต้ดิน บ้านเรือน พื้นที่การเกษตร สิ่งก่อสร้างต่างๆ ได้รับความเสียหาย หรืออาจจะเกิดไฟไหม้ ดินถล่ม และสึนามิ ตามมาได้ (Bishop, 2001)

พายุหมุนเขตร้อน มีระดับความรุนแรงในแต่ละด้าน อยู่ในระดับ 2 แต่ความยาวนานของผลกระทบอยู่ในระดับ 1 ที่ระดับรุนแรงมาก ตัวอย่างผลกระทบจากพายุเขตร้อน หรือ วาตภัย ถ้าเกิดบริเวณชายทะเลก่อให้เกิดคลื่นสูง ลมแรง เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ หรือผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนได้รับอันตรายจากสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุต่างๆ หล่นทับทำให้

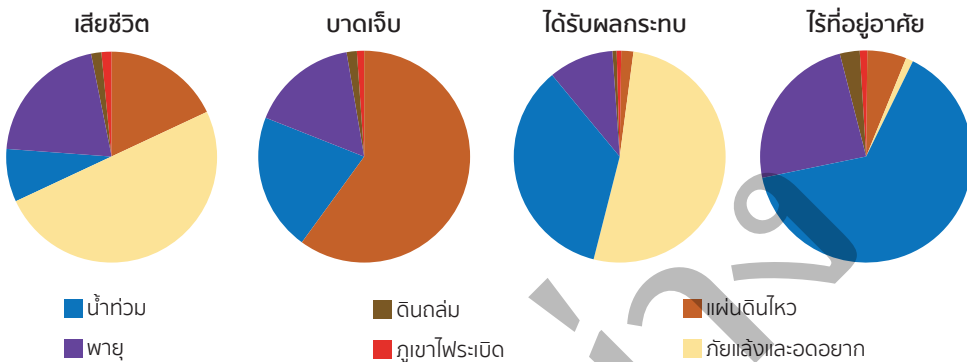
ได้รับความบาดเจ็บ (ต้นไม้ล้มทับ หรือไฟฟ้าช็อต) สิ่งก่อสร้าง ระบบสาธารณูปโภค ระบบขนส่ง และแหล่งอุตสาหกรรมต่างๆ ถูกทำลาย (เสาไฟฟ้าล้ม สายไฟฟ้าขาด เกิดเพลิงไหม้ ฟ้าผ่า กิ่งไม้ ต้นไม้ขนาดใหญ่ล้มปิดช่องทางจราจร เช่น เหตุการณ์ พายุเฮอร์น ในปี พ.ศ. 2532 หรือ พายุลินดาในปี พ.ศ. 2540) หรือ บ้านเรือนตามชายฝั่ง ถูกคลื่นซัดแรง (เหตุการณ์ที่แหลมตะลุมพุก จากพายุโซนร้อนแฮเรียต ปี พ.ศ. 2505 ลูกเห็บทำลายอาคารบ้านเรือน อันตรายจากฟ้าผ่า และลมพัดหลังคาบ้าน)

ภัยไฟป่า เป็นภัยธรรมชาติที่มีผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) ตัวอย่างผลกระทบจากไฟป่า เช่น ทำลายสภาพแวดล้อมต่างๆ ตั้งแต่ระบบโครงสร้างของป่า สัตว์ป่า ดิน น้ำ และบรรยากาศ ทำลายพื้นที่เกษตรกรรม และบ้านเรือนที่อยู่อาศัย หรือปัญหาหมอกควันจากการเผาไหม้ ถ้ามีปริมาณมากจะเกิดมลภาวะทางอากาศ ทำให้เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และลดความสามารถในการมองเห็น เช่น เหตุการณ์ปัญหาหมอกควันในบริเวณภาคเหนือ ช่วงต้นปี พ.ศ. 2555 ที่มีคนนับพันที่ต้องเข้าโรงพยาบาลเนื่องจากปัญหาหมอกควัน และเที่ยวบินหลายเที่ยวบินไม่สามารถให้บริการได้ตามปกติ

ภัยดินถล่มมีระดับความรุนแรงต่อเศรษฐกิจและสังคม ค่อนข้างน้อย โดยระดับความรุนแรงจะขึ้นอยู่กับ ปริมาณฝนที่ตก ความลาดชันของภูเขา ความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ และชนิดหิน ตัวอย่างผลกระทบจากภัยดินถล่ม เช่น ซากหิน โคลน ต้นไม้ต่างๆ ทับถมบ้านเรือน และพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่นั้นได้อีก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพพื้นที่ หรือเกิดการสูญเสียหน้าดินและความอุดมสมบูรณ์ออกจากพื้นที่ลงสู่แหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำ ต้นเขินและอาจจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำเนื่องจากปริมาณตะกอนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ

ตัวอย่างผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติต่อการคมนาคมขนส่ง ซึ่งสามารถแบ่งประเภทการขนส่งในปัจจุบันออกได้ 3 ประเภทคือ ทางบก ทางเรือ และทางอากาศ โดยผลกระทบต่อการคมนาคมทางบกจากภัยพิบัติธรรมชาติ ได้แก่ น้ำกัดเซาะถนนเกิดความเสียหายเกือบทุกปีในช่วงการเกิดอุทกภัย หรือ วัตภัย เกิดฝนตกหนัก น้ำท่วมฉับพลัน ดินถล่ม ปิดการคมนาคมต่างๆ หรือ แผ่นดินไหวทำลายถนน รางรถไฟโค้งงอ หรือเกิดดินถล่มทับถนน ส่วนผลกระทบต่อการคมนาคมทางเรือ วัตภัยเป็นภัยอันดับต้นๆ ที่ส่งผลกระทบ โดยก่อให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ในทะเล ขนาดความเสียหายขึ้นอยู่กับความสูงของคลื่นและขนาดเรือขนส่งสินค้า ทำให้ยากต่อการเดินเรือ หรืองดการเดินเรือ ส่วนผลกระทบสุดท้ายคือกระทบต่อการคมนาคมขนส่งทางอากาศเกิดจาก พายุต่างๆ ทำให้อากาศแปรปรวน ลมแรง ทำให้ยากต่อการควบคุมอากาศยาน หรืออาจจะเป็นอันตรายทำให้เครื่องบินขาดการติดต่อ

จากสถิติทั่วโลกระหว่างปี ค.ศ. 1968-1992 มีคนเสียชีวิตจากภัยพิบัติอดอยากและภัยแล้งมากที่สุด รองลงมาคือ จากวาตภัย และแผ่นดินไหว ส่วนจำนวนคนได้รับบาดเจ็บมากที่สุด คือภัยแผ่นดินไหว ตามมาด้วย น้ำท่วมและวาตภัย ส่วนภัยที่ทำให้คนไร้ที่อยู่อาศัยมากที่สุด คือภัยน้ำท่วม ตามด้วยวาตภัยและแผ่นดินไหว และภัยที่มีผลกระทบต่อมนุษย์มากที่สุดคือ ภัยแล้งและภัยอดอยาก ตามมาด้วยภัยน้ำท่วมและแผ่นดินไหว (รูปที่ 1.9)

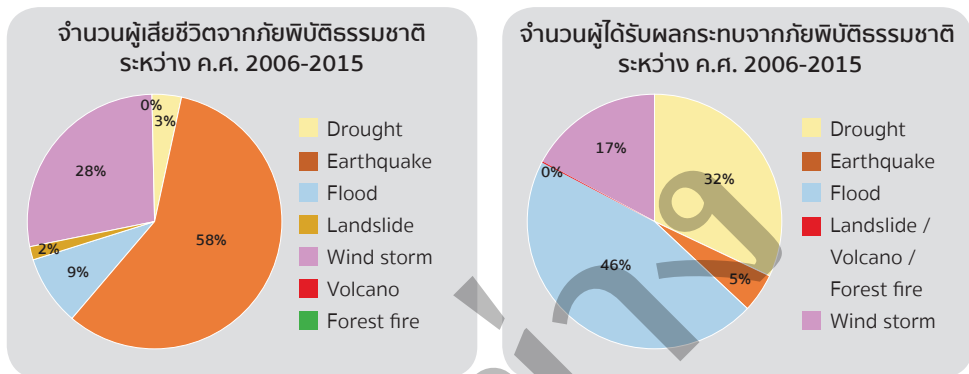


รูปที่ 1.9 สถิติการได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติต่างๆ ทั่วโลก ระหว่างปี ค.ศ. 1968-1992 ดัดแปลงจาก Bishop (2001)

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา (ปี ค.ศ. 1960-1980) แนวโน้มการเกิดภัยธรรมชาติ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ ภัยน้ำท่วมเป็นภัยธรรมชาติ ที่มีจำนวนมากที่สุด เช่น ในช่วงปี ค.ศ. 1960-1969 มีเหตุการณ์น้ำท่วม 142 เหตุการณ์ และเพิ่มขึ้นเป็น 356 และ 603 เหตุการณ์ในช่วงปี ค.ศ. 1970-1979 และ 1980-1989 ตามลำดับ ส่วนภัยแผ่นดินไหวเป็นภัยอันดับสอง และยังมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นหลายเท่า โดยช่วงปี ค.ศ. 1960-1969, 1970-1979 และ 1980-1989 มีจำนวน 89, 139 และ 392 เหตุการณ์ ตามลำดับ (Bishop, 2011)

แต่อย่างไรก็ตาม จากรายงานของ International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2016) มีข้อมูลบันทึก ภัยแล้ง แผ่นดินไหว น้ำท่วม ดินถล่ม พายุ ภูเขาไฟระเบิด และไฟป่า ระหว่างปี ค.ศ. 2006-2015 ซึ่งภัยแล้งไม่ได้ระบุดูรวมถึงภัยอดอยาก ซึ่งแตกต่างจากของ Bishop ซึ่งพบว่า ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นมากที่สุดในช่วง 10 ปี (2006-2015) คือ ภัยน้ำท่วม (ร้อยละ 49) ลำดับรองลงมาคือ ภัยจากพายุ (ร้อยละ 28) ส่วนภัยที่เกิดขึ้นน้อยที่สุดคือ ภัยภูเขาไฟระเบิดและไฟป่า เกิดขึ้นภัยละประมาณ ร้อยละ 2

ทั้งนี้พบว่าภัยแผ่นดินไหวเป็นภัยพิบัติธรรมชาติที่มีคนเสียชีวิตมากที่สุด และภัยจากพายุเป็นภัยอันดับสองที่มีจำนวนคนเสียชีวิตมากที่สุด (สอดคล้องกับ Bishop) สำหรับจำนวนผู้ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติมากที่สุดคือ ภัยน้ำท่วม และภัยแล้งตามลำดับ ซึ่งลำดับสลับกับของ Bishop ที่อันดับหนึ่งคือ ภัยแล้งและอดอยาก ส่วนอันดับสองคือ ภัยน้ำท่วม (รูปที่ 1.10)



รูปที่ 1.10 สถิติผู้เสียชีวิตและได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติ ทั่วโลก ระหว่างปี ค.ศ. 2006-2015

ยอดจำนวนผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ภัยพิบัติธรรมชาติทั่วโลก (ตารางที่ 1.3) พบว่าประเทศจีน เป็นประเทศที่มียอดผู้เสียชีวิตมากที่สุด คือ เหตุการณ์น้ำท่วมบริเวณแม่น้ำฮวงโห ในประเทศจีน ในปี ค.ศ. 1931 (คนเสียชีวิต ประมาณ 1-2.5 ล้านคน) และเหตุการณ์น้ำท่วมบริเวณแม่น้ำเหลือง ในประเทศจีน ในปี ค.ศ. 1887 (คนเสียชีวิตประมาณ 1-2 ล้านคน) และ เหตุการณ์แผ่นดินไหว ในประเทศจีน ปี ค.ศ. 1556 (เสียชีวิต 8 แสนคน) สาเหตุของภัยอดอยากส่วนมากจะเกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง และน้ำท่วม รวมถึงภัยสงคราม ซึ่งเหตุการณ์อดอยากครั้งล่าสุดที่เกิดขึ้นคือ ความอดอยาก ในประเทศเกาหลีเหนือ ระหว่างปี ค.ศ. 1996-1998 ทำให้มีคนประสบภัยอดอยาก 1.2-3.5 ล้านคน และในปี ค.ศ. 1988 ในประเทศเอธิโอเปีย ผู้เสียชีวิต 1 ล้านคน