

ดัชนีความร้อนคืออะไร

ดัชนีความร้อน คือ อุณหภูมิที่คนเรารู้สึกได้ว่าขณะนั้นอากาศร้อนเป็นอย่างไรหรืออุณหภูมิที่ปรากฏในขณะนั้นเป็น เช่นไร โดยการนำเอาค่าอุณหภูมิของอากาศที่ตรวจวัดได้จริงและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมาทำการวิเคราะห์หาค่าที่เป็นตัวแทนของอุณหภูมิที่คนเรารู้สึกได้ในสภาวะอากาศขณะนั้น

ดัชนีความร้อนได้มีการศึกษาและพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2521 โดย George Winterling ซึ่งมีข้อสมมุติฐานว่า ดัชนีความร้อนมีส่วนเกี่ยวข้องกับร่างกายของมนุษย์ มวล และความสูง ชนิดของเสื้อผ้าที่คนเราใช้สวมใส่ จำนวนและชนิดของกิจกรรมที่คนเราได้กระทำ ความหนาของผนังหลอดเลือด พลังงานแสงอาทิตย์และรังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีดวงอาทิตย์ที่สัมผัสกับร่างกายคนเรา และความเร็วลม จากสิ่งที่กล่าวมานี้มีความสำคัญต่อความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ที่เป็นค่าดัชนีความร้อนที่ได้สะท้อนให้เห็นถึงความไม่แน่นอนและความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิ

ในประเทศแคนาดานิยมใช้ humidex แทนการใช้ค่าดัชนีความร้อน โดยมีความแตกต่างกันที่ humidex จะใช้ค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้างมากกว่าความชื้นสัมพัทธ์ (จุดน้ำค้างคือจุดที่อุณหภูมิซึ่งอากาศถูกทำให้เย็นลงด้วยความกดคงที่ และด้วยปริมาณของไอน้ำในอากาศนั้นคงที่ จนกระทั่งเกิดการอิมตัวขึ้นหรือหมายถึงจุดที่อุณหภูมิซึ่งความดันไอน้ำของอากาศอิมตัวเท่ากับความดันไอน้ำที่แท้จริงของไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศนั้น)

ดัชนีความร้อนถูกกำหนดไว้เพื่อให้เท่ากับอุณหภูมิของอากาศที่เกิดขึ้นจริงเมื่อความดันย่อยของไอน้ำมีค่าเท่ากับมูลค่าพื้นฐานของความดันบรรยากาศ 1.6 กิโลปาสกาล ที่มาตรฐานความกดบรรยากาศ (101.325 กิโลปาสกาล) มูลค่าพื้นฐานนี้สอดคล้องกับจุดน้ำค้างจาก 14 องศาเซลเซียส (57 องศาฟาเรนไฮต์) และอัตราส่วนการผสมของ 0.01 (10 กรัมของไอน้ำต่อกิโลกรัมของอากาศแห้ง). นี้สอดคล้องกับอุณหภูมิของอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส (77 องศาฟาเรนไฮต์) และความชื้นสัมพัทธ์ 50% ในแผนภูมิ psychrometric ที่ระดับน้ำทะเล

จากตารางค่าดัชนีความร้อน อธิบายได้ว่า เมื่ออุณหภูมิสูง ระดับความชื้นสัมพัทธ์จะทำให้ดัชนีความร้อนมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิที่แท้จริงที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าหรือมีอุณหภูมิเย็นกว่า ตัวอย่างเช่น ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส (80 องศาฟาเรนไฮต์) ดัชนีความร้อนจะมีค่าใกล้เคียงอุณหภูมิที่แท้จริงที่ตรวจวัดได้ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์มีค่า 45% แต่ที่ อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส (110 องศาฟาเรนไฮต์) ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่อ่านได้จะมีค่าสูงกว่า 17% ขึ้นไปจะทำให้ค่าดัชนีความร้อนมีค่ามากกว่า 43 องศาเซลเซียส

รูปแบบที่อธิบายได้พิจารณาถึงความจริงอย่างหนึ่งถ้าอุณหภูมิที่ตรวจวัดได้จริงสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส (80 องศาฟาเรนไฮต์) อุณหภูมิจุดน้ำค้างสูงกว่า 12 องศาเซลเซียส (54 องศาฟาเรนไฮต์) และค่าความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 40% ค่าดัชนีความร้อนและ humidex ที่ปรากฏจะขึ้นอยู่กับการตรวจวัดอุณหภูมิในที่ร่มที่ไม่ใช่บริเวณที่มีแสงอาทิตย์สัมผัส ดังนั้นจะต้องระวังให้มากขณะที่ทำการตรวจวัดอุณหภูมิในบริเวณที่มีแสงอาทิตย์ ดัชนีความร้อนยังไม่เป็นปัจจัยในผลกระทบของลมที่ลดอุณหภูมิชัดเจน

การพิจารณาทางอุตุนิยมวิทยา โดยมีเงื่อนไขว่า บริเวณที่โล่งแจ้ง ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้น สิ่งแรกที่เกิดขึ้นคือหมอกและหลังจากนั้นจะมีการพัฒนาเป็นเมฆหนาปกคลุม เป็นการลดจำนวนรังสีจากดวงอาทิตย์ที่แผ่ลงมากระทบพื้นผิวโลกโดยตรง ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามระหว่างศักยภาพของอุณหภูมิสูงสุดและศักยภาพของความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด เพราะว่าเป็นปัจจัยหนึ่งเชื่อถือได้ว่า ดัชนีความร้อนที่สูงที่สุดที่อ่านได้แท้จริงสามารถรู้ได้ว่าบริเวณที่ต่างๆ บนพื้นโลกมีค่าประมาณ 71 องศาเซลเซียส (160 องศาฟาเรนไฮต์) อย่างไรก็ตามในเมือง Dhahran ประเทศซาอุดีอาระเบีย ในวันที่ 8 กรกฎาคม ปี พ.ศ.2546 มีอุณหภูมิที่จุดน้ำค้างมีค่า 35 องศาเซลเซียส (95 องศาฟาเรนไฮต์) ขณะที่อุณหภูมิมีค่า 42 องศาเซลเซียส (108 องศาฟาเรนไฮต์) ผลที่ได้คือค่าดัชนีความร้อนมีค่า 78 องศาเซลเซียส(172 องศาฟาเรนไฮต์)

ตารางค่าดัชนีความร้อนที่มีค่าเป็นองศาฟาเรนไฮต์ (U.S.National Oceanic and Atmospheric Administration , NOAA's National Weather Service)

ตารางที่ 1 ดัชนีความร้อน(Heat Index)

อุณหภูมิ(องศาฟาเรนไฮต์)

	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110
40	80	81	83	85	88	91	94	97	101	105	109	114	119	124	130	136
45	80	82	84	87	89	93	96	100	104	109	114	119	124	130	137	
50	81	83	85	88	91	95	99	103	108	113	118	124	131	137		
55	81	84	86	89	93	97	101	106	112	117	124	130	137			
60	82	84	88	91	95	100	105	110	116	123	129	137				
65	82	85	89	93	98	103	108	114	121	126	136					
70	83	86	90	95	100	105	112	119	126	134						
75	84	88	92	97	103	109	116	124	132							
80	84	89	94	100	106	113	121	129								
85	85	90	96	102	110	117	126	135								
90	86	91	98	105	113	122	131									
95	86	93	100	108	117	127										
100	87	95	103	112	121	132										

เตือนระวัง

ระวังรุนแรง


อันตราย


อันตรายรุนแรงมาก


ตารางที่ 2 ดัชนีความร้อน (Heat Index)

อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)

	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43
40	27	27	28	29	31	33	34	36	38	41	43	46	48	51	54	58
45	27	28	29	31	32	34	36	38	40	43	46	48	51	54	58	
50	27	28	29	31	33	35	37	39	42	45	48	51	55	58		
55	27	29	30	32	34	36	38	41	44	47	51	54	58			
60	28	29	31	33	35	38	41	43	47	51	54	58				
65	28	29	32	34	37	39	42	46	49	53	58					
70	28	30	32	35	38	41	44	48	52	57						
75	29	31	33	36	39	43	47	51	56							
80	29	32	34	38	41	45	49	54								
85	29	32	36	39	43	47	52	57								
90	30	33	37	41	45	50	55									
95	30	34	38	42	47	53										
100	31	35	39	44	49	56										

 เตือนระวัง

 ระวังรุนแรง

 อันตราย

 อันตรายรุนแรงมาก

หมายเหตุ ได้แปลงค่าองศาฟาเรนไฮต์จากตารางที่ 1 เป็นองศาเซลเซียสโดยตัดจุดทศนิยมทิ้งไปเพื่อจะดูได้ง่ายขึ้นในตารางที่2

ดัชนีความร้อน คือการวัดความร้อนที่เป็นความรู้สึกว่าเป็นอย่างไรเมื่อความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิอากาศที่แท้จริง

การหาค่าดัชนีความร้อนซึ่งดูจากตารางดัชนี ตัวอย่างเช่น อุณหภูมิอากาศที่ 36 องศาเซลเซียส(96 องศาฟาเรนไฮต์)และ ความชื้นสัมพัทธ์ 65% ดัชนีความร้อนที่เราารู้สึกได้จะเป็น 49 องศาเซลเซียส(121 องศาฟาเรนไฮต์)

สิ่งสำคัญตั้งแต่ค่าดัชนีความร้อนที่สร้างขึ้นโดยมีเงื่อนไขสำหรับที่ร่มเงา ลมอ่อน ถ้ากรณีที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์เต็มทีค่าดัชนีความร้อนสามารถเพิ่มขึ้น 15 องศาฟาเรนไฮต์ เช่นเดียวกับ ลมพัดแรง ส่วนอื่นๆที่เปลี่ยนแปลงไปกับความชื้น อากาศแห้งอาจทำให้เกิดอันตรายที่รุนแรงได้

ตารางที่ 3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจากดัชนีความร้อน

องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์	ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต
27-32	80-90	เดือนระว่าง-ความเมื่อยล้าที่อาจเกิดขึ้นได้เป็นเวลายาวนานเมื่อได้มีการสัมผัสกับอากาศที่ร้อนและมีกิจกรรมที่ต่อเนื่องที่อาจทำให้เกิดอาการปวดแสบปวดร้อน
32-41	90-105	เดือนระว่างรุนแรง-อาการปวดแสบปวดร้อนและความอ่อนเพลียหรือเหนื่อยล้าอาจเกิดขึ้นได้ การทำกิจกรรมที่ต่อเนื่องอาจทำให้เกิดจังหวะของความร้อนที่เรียกว่า Heat stroke
41-54	105-130	อันตราย- อาการปวดแสบปวดร้อนและความอ่อนเพลียหรือเหนื่อยล้า จะเหมือนกับ Heat stroke ที่เป็นไปได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการกระทำกิจกรรมต่อเนื่อง
มากกว่า 54	มากกว่า 130	อันตรายรุนแรง-Heat stroke อยู่ใกล้ตัว

หมายเหตุ การสัมผัสความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์เต็มที่ค่าดัชนีความร้อนจะเพิ่มสูงขึ้นอีก ถึง 8 องศาเซลเซียส (14 องศาฟาเรนไฮต์)

รูปแบบสมการ

การประมาณค่าดัชนีความร้อนเป็นองศาฟาเรนไฮต์มีค่าความคลาดเคลื่อน ± 1.3 องศาฟาเรนไฮต์ จากสมการของข้อมูลหลายชนิดมาปรับใช้เป็นโมเดลสำหรับร่างกายมนุษย์ ที่อุณหภูมิสูงกว่าและเท่ากับ 80 องศาฟาเรนไฮต์ และมีความชื้นสัมพัทธ์อย่างน้อย 40%

$$HI = c_1 + c_2T + c_3R + c_4TR + c_5T^2 + c_6R^2 + c_7T^2R + c_8TR^2 + c_9T^2R^2$$

เมื่อ HI คือ ดัชนีความร้อน(องศาฟาเรนไฮต์)

T คือ อุณหภูมิตัวแห้ง(องศาฟาเรนไฮต์)

R คือ ความชื้นสัมพัทธ์(%)

$$c_1 = -42.38$$

$$c_2 = 2.049$$

$$c_3 = 10.14$$

$$c_4 = -0.2248$$

$$c_5 = -6.838 \times 10^{-3}$$

$$c_6 = -5.482 \times 10^{-2}$$

$$c_7 = 1.228 \times 10^{-3}$$

$$c_8 = 8.528 \times 10^{-4}$$

$$c_9 = -1.99 \times 10^{-6}$$

ตัวอย่าง อุณหภูมิ 90 องศาฟาเรนไฮต์ (32 องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์ 85% จะได้ค่าดัชนีความร้อน 114.9 องศาฟาเรนไฮต์

กลุ่มของค่าคงที่ที่จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่าดัชนีความร้อนมีความคลาดเคลื่อน 3 องศาฟาเรนไฮต์สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 0-80% อุณหภูมิระหว่าง 70-115 องศาฟาเรนไฮต์จะได้ค่าดัชนีความแห้งแล้ง น้อยกว่า 150 องศาฟาเรนไฮต์เมื่อมีค่าคงที่ดังนี้

$$\begin{aligned} c_1 &= 0.363445176 & c_2 &= 0.988622465 \\ c_3 &= 4.777114035 & c_4 &= -0.114037667 \\ c_5 &= -0.000850208 & c_6 &= -0.020716198 \\ c_7 &= 0.000687678 & c_8 &= 0.000274954 \\ c_9 &= 0 \end{aligned}$$

สำหรับประเทศไทยเรา ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศระหว่างปี พ.ศ.2494-2553 ในช่วง 60 ปีที่ผ่านมาซึ่งได้มีการศึกษาโดยแบ่งเป็น 6 ทศวรรษ โดยเปรียบเทียบกับค่าปกติ(ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2514-2543) ดังตารางที่ 4 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยในแต่ละทศวรรษมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ร้อยละ 74-77 ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละทศวรรษไม่มากนัก

ตารางที่ 4. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยและความแตกต่างของ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเมื่อเปรียบเทียบกับค่าปกติ

ปี พ.ศ.	ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เปรียบเทียบกับค่าปกติ (ร้อยละ)	ความชื้นสัมพัทธ์ ของอากาศเฉลี่ย (ร้อยละ)	ความชื้นสัมพัทธ์ของ อากาศเฉลี่ยต่ำสุด-สูงสุด (ร้อยละ)
พ.ศ.2494-2503	-0.55	75.33	73.91-77.02
พ.ศ.2504-2513	-1.02	74.86	73.60-76.10
พ.ศ.2514-2523	0.33	76.21	72.76-78.58
พ.ศ.2524-2533	-0.35	75.53	74.41-76.96
พ.ศ.2534-2543	0.13	76.01	74.67-77.69
พ.ศ.2544-2553	-0.03	75.85	74.71-77.55

ค่าปกติ หมายถึง ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2514-2543

ตารางที่ 5. ร้อยละความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี พ.ศ.2494-2553

เดือน	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
มกราคม	70.57	65.0	76.0
กุมภาพันธ์	69.01	65.0	74.0
มีนาคม	68.19	63.0	77.0
เมษายน	70.45	65.0	78.0
พฤษภาคม	76.95	70.0	82.0
มิถุนายน	78.81	74.0	82.0
กรกฎาคม	79.91	76.0	84.0
สิงหาคม	80.89	78.0	84.0
กันยายน	82.51	80.4	85.6
ตุลาคม	80.97	73.5	83.6
พฤศจิกายน	77.12	70.0	84.0
ธันวาคม	72.48	68.0	79.0

จากตารางที่ 5.ค่าของความชื้นสัมพัทธ์ของประเทศไทยเราอยู่ในช่วง 60-90% ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง อุณหภูมิของอากาศจะต้องน้อยลง หรืออาจกล่าวได้ว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม เราจึงจะรู้สึกสบายขึ้นดังตารางที่ 1 และ 2 ตัวอย่างเช่น

เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ 60% อุณหภูมิอากาศ 37 องศาเซลเซียส จะได้ค่าดัชนีความร้อนเท่ากับ 51 องศาเซลเซียส ซึ่งเราจะรู้สึกร้อนมากกว่าอุณหภูมิที่เราตรวจวัดได้จริง และเป็นอันตรายต่อร่างกายคนเรา ดังนั้นเมื่อไหร่ก็ตามที่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าสูงและอุณหภูมิของอากาศที่ตรวจวัดได้สูงจะทำให้ค่าดัชนีความร้อนสูงตามไปด้วย คนเราจะอยู่ในสภาวะที่เสี่ยงอันตรายจากอากาศร้อนที่เรียกว่า heat stroke

- เอกสารอ้างอิง 1. http://en.wikipedia.org/wiki/Heat_index
 2. ข้อมูลสถิติความชื้นสัมพัทธ์ของกรมอุตุนิยมวิทยา