


Physics &gt; Big idea PMA: Matter &gt; Topic PMA3: Energy of moving particles

## Key concept (age 14-16)

### PMA3.2: Specific heat capacity


Learning focus	Specific heat capacity is the amount of energy added to the thermal store of a material in order to increase the temperature of 1kg of that material by 1°C.				
As students' conceptual understanding progresses they can:	<div>CONCEPTUAL PROGRESSION</div> 				
	Distinguish between energy in the thermal store of an object and the object's temperature. <b>P</b>	Describe what a material's specific heat capacity indicates about the amount of energy transferred as it changes temperature. <b>P</b>	Explain why a material's specific heat capacity affects the rate at which its temperature will change as its thermal store gains or loses energy.	Predict how one quantity in the equation $\Delta E = mc\Delta\theta$ is affected by changes to other quantities.	Make calculations using the equation $\Delta E = mc\Delta\theta$ .
Diagnostic questions	Hot water    Fresh bread	Metal and ice	Hot drinks   Bed warmers	Side-by-side Energy in a thermal store Temperature change	Rearranging specific heat capacity
Response activities		Calorimeters	Hot water bottle		

Key:


**P** Prior understanding from earlier stages of learning

<div><div>Hot water</div><div><div><div><div><div><div>BEST</div><div>STUDENT WORKSHEET</div></div></div><div><div>Hot water</div><div>Three metal blocks are heated to the same temperature. The temperature of each block is 100°C. Each block is put into a beaker of cold water.</div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div></div></div> <div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>20°C</div></div></div><div><div><div><div>100°C</div><div>100°C</div><div>10</div></div></div></div></div>
--

**Hot water bottle**



Hot water bottle



Bed-warming brick

**Hot water bottle**

Bed-warming bricks are heated in an oven.  
Hot water bottles are filled with hot water.

A hot-warming brick is heated to 80°C and placed in a bed.  
A hot water bottle is filled with water at 80°C and is also put in a bed.  
They both have about the same mass.

The specific heat capacity of water is 4200 J/kg°C  
The specific heat capacity of the brick is 900 J/kg°C

**For discussion:**  
Fill in the gaps to describe how the hot water bottle compares to the bed-warming brick.  
They should only use the words **more** or **less** or the **same amount of**.

**Compared to the bed-warming brick:**

- the water starts off with \_\_\_\_\_ energy in its thermal store.
- as they cool to 60°C, the water transfers \_\_\_\_\_ energy to the thermal store of its surroundings.
- the hot water bottle stays hot for \_\_\_\_\_ time.
- through a full night the hot water bottle transfers \_\_\_\_\_ energy to the thermal store of its surroundings.

Developed by the University of York Science Education Group and the Salters' Institute.  
This document may have been edited. Download the original from [www.BestEvidenceScienceTeaching.org](http://www.BestEvidenceScienceTeaching.org)  
© University of York Science Education Group. Distributed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license.

**Focused cloze**