

 教學計畫

■ 單元目標

- 1.認識毫米，並以毫米為單位進行實測。
- 2.知道公尺、公分、毫米間的關係並做化聚。
- 3.長度的測量與計算。
- 4.認識整數和小數數線，並在數線上做加、減的操作。

■ 對應能力指標

1.數與量

- 3-n-07 能由長度測量的經驗，透過刻度尺的方式來認識數線，標記整數值，並在數線上作比較、加、減的操作。
- 3-n-12 能認識長度單位「毫米」，及「公尺」、「公分」、「毫米」間的關係，並作實測與相關計算。

2.連結

C-R-1,C-R-4,C-T-4,C-S-1,C-S-3,
C-S-4,C-C-1,C-C-2,C-C-3

活動一：認識毫米

1節

- 目標：1-1 認識毫米並培養量感。
2-1 知道10毫米等於1公分。
1-2 以毫米為單位實測並描述長度。

配合教具：師：課本情境掛圖。
生：小白板、白板筆。

活動二：幾公分幾毫米

1節

- 目標：3-1 以公分、毫米兩階單位進行實測並描述長度。
2-2 利用公分、毫米間的關係做整數化聚。

配合教具：師：課本情境掛圖。
生：小白板、白板筆。

活動三：長度的計算

1.5節

- 目標：3-2 公分和毫米兩階單位的計算。
3-3 公尺和公分兩階單位的計算。
3-4 經驗1公尺=1000毫米。

配合教具：師；課本情境掛圖。
生：白板、白板筆。

活動四：1毫米=0.1公分

1節

- 目標：2-3 知道1毫米=0.1公分。
2-4 透過刻度尺做公分和毫米的小數化聚。

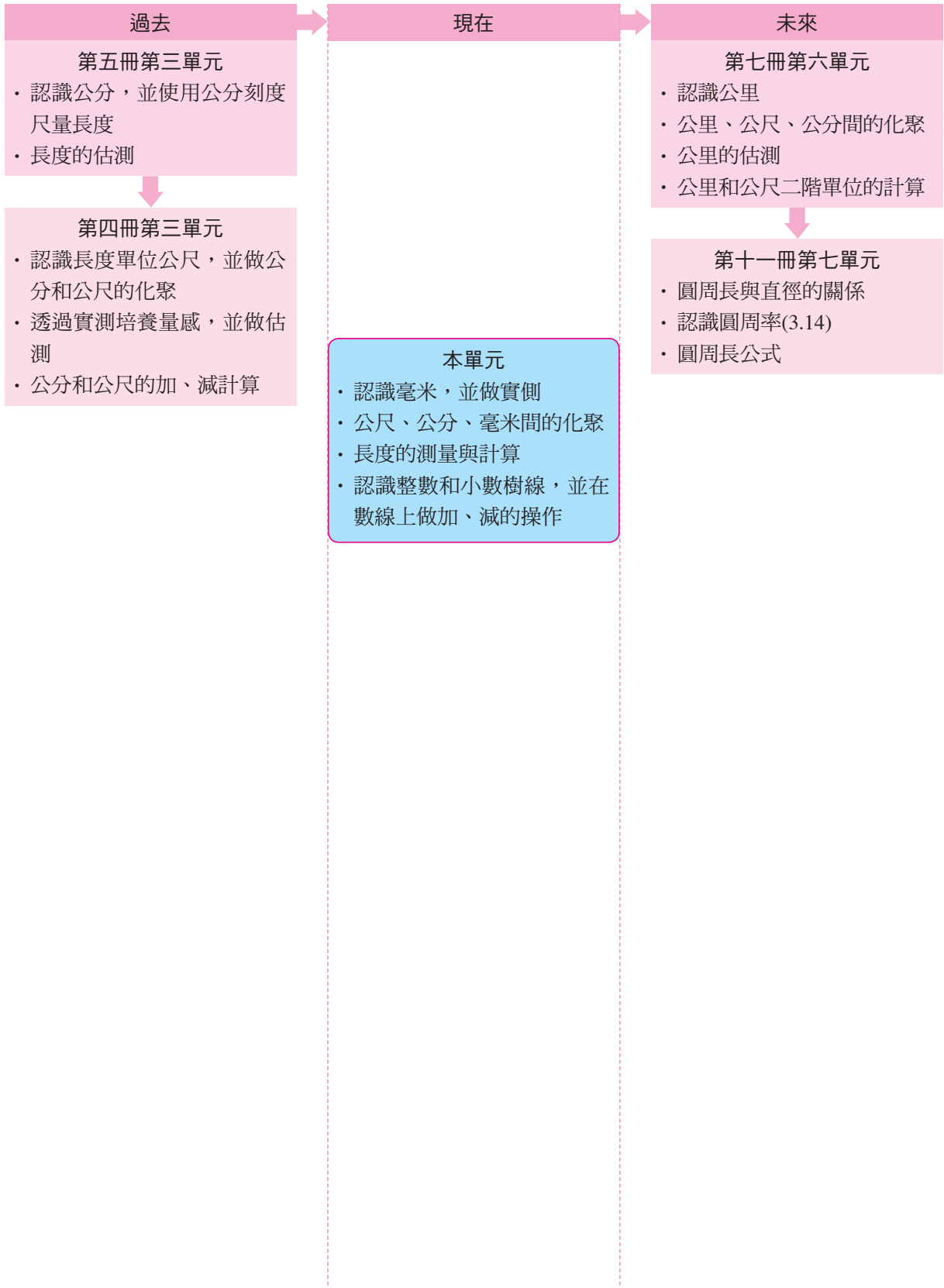
配合教具：師；課本情境掛圖。
生：小白板、白板筆。

活動五：數線

1.5節

- 目標：4-1 透過刻度尺，認識整數和小數數線。
4-2 在數線上做加、減的操作並和算式連結。

配合教具：師；課本情境掛圖。
生：小白板、白板筆。


教材地位


■ 測量概念及教材的發展步驟與內容

測量是國小課程中的重要內容，教材的發展包含下列步驟及內容：

1. 測量什麼屬性(attribute)——透過比畫、動作、或說明，協助學生理解所欲測量的屬性及其意義，如長度、重量、容積、角度、面積、…或體積，這是測量的初步。
2. 感官估量——透過視覺或其他感官，估計兩量的多寡(4至5歲)，並未想到將兩量並列在一起，對於差異較大的兩量，利用感官即可比較。
3. 直接比較——將兩量移動並列，作較準確的直接比對(manual transfer)，而知何者較多或較少(5至7歲)，在此階段，兒童漸漸自然地運用身體部位，將物長轉移至另一物來比較兩量(body transfer)，例如張開手掌或運用手臂比出物長，但這仍在直觀之階段。
4. 間接比較——兩量無法直接比較時，則需透過媒介物，利用遞移或替換推理來比較兩量的多少。透過提示，兒童(6至7歲)能用比兩量為大或介於兩量間之第三量作為中介，利用「作記」遞移或替換地比較兩量，但仍無法運用比兩量都小的量，因這需要「單位」概念。間接比較的先決條件是學生具有量的保留概念——量的多少不因物體放置之位置或非本質因素之影響而改變。
 - (1) 替換法則——若 $a = b$ 且 $b > c$ ，則 $a > c$ (要比較 a, c 時，複製 b)
 - (2) 遞移法則——若 $a > b$ 且 $b > c$ ，則 $a > c$ (或若 $a = b$ 且 $b = c$ ，則 $a = c$)
5. 個別單位比較——這是透過物件的度量(measure)，來作物的屬性比較，也是間接比較。因兒童分割(subdivide or partition)量為部份量的能力逐漸發展，測量單位漸漸進入兒童的遞移推理過程之中，透過同物累積或單位迭代，學生可利用個別物件來描述另一物件量的多寡，獲得描述的數值，以便比較兩量。
 - (1) 同物累積——將相同物件，逐步累積與另一物比較，獲得倍的結果。
 - (2) 單位迭代(unit iteration)——測量時，重複地將單位量放在被測量的物件上「移動作記」，將物件分割的過程。有時，為簡化分割的步驟，事先在單位量上作刻度(需要較小單位時)，或累積若干單位量形成刻度(如尺)，可使測量更有效率，這就是測量工具。
6. 普遍單位比較——由於使用不同的個別單位測量，所得到的度量(單位數)，無法作為比較的根基，因此會有通用單位的建立、單位系統之認識、複合單位之化聚(如公制單位)等活動。
7. 量的公式概念——對面積、體積等非基本單位，除直接測量外，常需透過計算才能獲得度量，面積體積的計算公式的學習，也是重要的內容，量的公式之獲得有下列歷程：
 - (1) 覆蓋或分割點算——利用同物累積或單位迭代，或測量工具，透過點數或估計獲得度量。
 - (2) 簡化點算——利用乘法或其它方式，簡化前述點算之過程，獲得基本計算公式。
 - (3) 切割、複製、拼補、及逼近——利用切割拼補之法，獲得基本形體(如正方形或長方形面積公式)相關的計算公式，並用基本形體推導及逼近以得計算公式(如梯形、圓形面積公式)。
 - (4) 連結整合——比較各形態計算公式間的關係，並予以連結暨整合。例如以梯形公式整合三角形、平行四邊形公式，以底面積乘以高整合柱形體及矩形體。

Wilson & Osborne(1988)認為測量活動包含以下五種基本性質：

1. 標記：所有測量活動都包含「用數字標記物件特徵」的動作。例如，測量桌子的長度後，我們說「這張桌子的長為60公分」，在此我們就用「60」來標記這桌子的長度特徵。
2. 比較：在許多測量活動後都包含「比較」的動作，經過比較後我們可做出「A比B長」或「B比A長」的結論。
3. 相等：當測量結果發現兩物等長時，標記這兩個物件的長度也應相等。
4. 單位複製：各種測量都有一個測量的「基本單位」，測量的過程中通常是用複製的方式來看目標物件是由幾個單位所構成，為了讓測量有意義，也為了便於溝通，學生有必要熟悉測量的單位。

5.可加性：兩個物件的測量結果通常是可相加的。例如，兩張椅子接起來的長度，等於兩張椅子個別長度的組合。

事實上，可加性是指透過情境，可建立度量相加的意義，長度的可加性指：只要知道兩個直物件的長度，不必透過測量就可以知道，這兩個物件首尾相接，排成直線時全長是多少，因為只要將度量相加即可，「首尾相接，排成直線」就是長度可加性的意義及條件。但有些度量不具可加性，例如台北昨日溫度30度，高雄昨日溫度32度， $30+32=62$ 就沒有溫度的意義，因此溫度的刻度沒有可加性，但溫度的變化卻具有可加性，例如台北昨天比前天溫度上升3度，今天比昨天上升2度，兩天共上升 $3+2=5$ 度。

■ 長度概念的發展

學生在長度概念的發展包含下列幾點(Dickson,Brown&Gibson, 1984)：

- 1.長度保留概念：具長度守恆概念的學童不會因一條線放的位置改變就認為它的長度改變。一般而言，6~8歲的學童已有初步的長度守恆概念。
- 2.測量長度的刻度：在長度測量裏往往包括使用一些標準刻度(例如尺或水銀高度可被測量的溫度計)做長度的比較。在下圖，在一條有畫有9格相同刻度的線段中，約79%的12歲的學童知道是9個刻度長。



- 3.長度的實際測量與估計：假如某個班級學生被問及誰是全班最高的人時，他們可能採用實際測量或目視估計去選定全班最高的人。根據研究，75%的11歲學生能估測一條長13公分的線在3公分的誤差以下，但仍然有些學生無法做出有意義的估計，例如，對一條13公分的線，有的可能估成60公分或只回答17，卻不給任何單位。在實際測量方面，一些11歲學生似乎還未能掌握彎曲物測量的原理。
- 4.圓周長的測量：根據研究，大約1/3的13到17歲的學生還不能測出一個三角形的周長。
- 5.虛擬圓周問題的解決：很多出現在教科書上的圓周長問題是毋需透過實際的測量來得知結果，學生往往由某個給定邊長的圖形直接推導出它的周長。根據研究，大約64%的10歲學生能解決這類問題。

兒童在長度概念的發展似乎不如我們想像的快速，即使他們到了小學中、高年級，在一些偏感官層次的長度保留概念仍不是發展得很成熟，因此在低年級階段，引導學生透過直觀、直接、間接的長度比較去培養量感是相當重要的。

■ 參考資料

- 1.Dickson,L.,&Brown,M.,&Gibson,O.(1984).Children Learning Mathematics:A Teacher's Guideto Recent Research,pp.77-166.London:Schools Council.
- 2.Wilson,P.S.&Osborne,A.(1988).Foundational ideas in teaching about measure.In T.R.Post(Ed.), Teaching Mathematics in Grades K-8,pp.38-110.Boston,MA:Allyn and Bacon.

✋ 單元評量參考

- ✔ 能運用公分和毫米二階單位進行實測。
- ✔ 公分和毫米、公分和公尺的二階單位化聚。
- ✔ 公分和毫米的二階單位計算。
- ✔ 公分和毫米的小數(分數)化聚。



教學活動示例

【活動一】認識毫米

配合課本第 110 頁

問話舉例與互動歷程	學習指導說明	評量參考
<p>1. 毫芒雕刻。</p> <ul style="list-style-type: none"> 右圖是藝術家陳逢顯先生在一粒米上雕刻的作品。用尺量量看，一粒米有多長？ 教師揭示課本情境掛圖，介紹毫芒雕刻傳統藝術。 教師宣告：尺上一小格長是1毫米，國際上用mm表示。 	<ul style="list-style-type: none"> 學生在進行長度測量時，教師應接受些微的誤差。 	<ul style="list-style-type: none"> 能操作後回答。
<p>2. 量量看，各是多少毫米？</p> <ul style="list-style-type: none"> 教師揭示課本情境掛圖布題。 學生拿出尺和課本等物品進行測量活動，並發表結果。 		<ul style="list-style-type: none"> 能操作後回答。
<p>3. 尺上9小格的長是多少毫米？再加1小格是多長？</p> <ul style="list-style-type: none"> 教師口述布題，學生回答。 教師宣告：10毫米=1公分 說說看，20毫米是幾公分？ 30毫米呢？…… 教師口述布題，學生經由10毫米是1公分的結果進行解題。 		<ul style="list-style-type: none"> 能回答9毫米，再加一格是10毫米。 能回答20毫米是2公分，30毫米是3公分。

【活動二】幾公分幾毫米

配合課本第 111 頁

問話舉例與互動歷程	學習指導說明	評量參考
<p>1. 說說看，下圖的成蛙有多長？</p> <ul style="list-style-type: none"> 教師揭示課本情境掛圖口述布題。 學生進行測量活動並記錄。 學生可能的答案： <ol style="list-style-type: none"> 3公分又5毫米。 3公分5毫米。 35毫米。 其他 他們的說法都可以嗎？為什麼？ 學生一同討論了解公分和毫米之間的化 		<ul style="list-style-type: none"> 能操作後回答。 能合理回答。

<p>聚，並發表。</p> <p>2. 拿出尺量量看，下圖鍬形蟲的長是幾公分幾毫米？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 也可以說是幾毫米？ • 教師揭示課本情境掛圖布題，學生進行測量後回答。 <p>3. 用尺畫出一條長56毫米的直線。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 這條直線也可以說是幾公分幾毫米？ • 教師口述布題，學生回答並進行畫長度的活動。 		<ul style="list-style-type: none"> • 能回答3公分9毫米。 • 能回答39毫米。 <ul style="list-style-type: none"> • 能回答5公分6毫米。
---	--	--

【活動三】長度的計算

配合課本第 112~115 頁

問話舉例與互動歷程	學習指導說明	評量參考												
<p>1. 山山養了一隻獨角仙，身長是3公分6毫米，經過4個月後獨角仙長大了38毫米，現在獨角仙有多長？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示課本情境掛圖布題。 • 學生解題。 <p>2. 一枝原子筆長15公分6毫米，一枝鉛筆長20公分5毫米。兩枝筆相差多少毫米？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示課本情境掛圖布題。 • 學生解題。 • 學生可能的答案： <ul style="list-style-type: none"> (1) 3公分6毫米 = 36毫米 $36 + 38 = 74$(毫米) (2) 3公分8毫米 = 38毫米 <div style="margin-left: 20px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>公分</td><td>毫米</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td></tr> <tr><td>+ 3</td><td>6</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>6</td><td>14</td></tr> <tr><td>7</td><td>4</td></tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> (3) 其他 <p>【動動腦】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一根竹竿長36公分4毫米，另一根長45公分3毫米，把兩根竹竿像下面這樣接起來，共有多長？ 	公分	毫米	3	8	+ 3	6	<hr/>		6	14	7	4	<ul style="list-style-type: none"> • 此活動為公分、毫米的二階單位加減計算問題，教師應慢慢引導學生解題，二階單位直式計算不需強求學生一定要使用此格式。 <ul style="list-style-type: none"> • 若學生在二階直式計算上不能理解或適應，教師可先化聚為一階單位再作計算。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能算出74毫米或7公分4毫米。 <ul style="list-style-type: none"> • 能算出49毫米。 <ul style="list-style-type: none"> • 能算出81公分。
公分	毫米													
3	8													
+ 3	6													
<hr/>														
6	14													
7	4													

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生看圖計算解題。

3. 一本書厚6公分5毫米，6本相同的書疊起來，共厚幾公分幾毫米？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生解題。

4. 4個一樣的橡皮擦疊起來厚5公分2毫米，一個橡皮擦厚幾公分幾毫米？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生解題。

5. 長15公分的直尺，可以說是幾毫米？

- 長30公分的直尺呢？
- 下圖這把尺長1公尺，1公尺是幾毫米？
- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生回答。
- 教師宣告：1公尺=1000毫米

6. 哥哥和弟弟兩手張開的長分別是1公尺16公分和95公分。他們可以合抱圍住一棵樹圍2公尺的大樹嗎？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生解題。
- 學生可能的答案：

$$(1) 1\text{公尺}16\text{公分} = 116\text{公分}$$

$$116 + 95 = 211(\text{公分})$$

$$2\text{公尺} = 200\text{公分}$$

$$211 > 200$$

(2) 公尺 公分

$$1 \quad 65$$

$$+ \quad 95$$

$$\hline \sphericalangle \quad 111$$

$$2 \quad 11$$

$$2\text{公尺}11\text{公分} > 2\text{公尺}$$

(3) 其它

7. 爸爸走一步長1公尺2公分，小銘走一步長85公分。爸爸的步長和小銘的步長相差多少公分？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生解題。

• 教師可先複習1公尺=100公分，一公分=10毫米

• 能算出39公分0毫米。

• 能算出1公分3毫米。

• 能算出150毫米。
• 能算出300毫米。
• 能算出100毫米。
• 能知道毫米和公尺的關係

• 能算出211公分，並回答可以。

• 能算出17公分。

【動動腦】

• 下面有四種不同顏色的彩帶，黃色彩帶是藍色彩帶的2倍長，紅色彩帶長幾公尺又幾公分？

• 教師揭示 境掛圖布題。

• 學生看圖計算解題。

8. 快樂國小全校8個班級的學生合力畫壁畫，每班畫的牆面長2公尺5公分，完成之後的壁畫共長多少公分？也可以說是幾公尺幾公分？

• 教師揭示課本情境掛圖布題。

• 學生看圖計算解題。

9. 下正方形花園的周長是26公尺80公分，那麼花園的邊長是幾公尺幾公分？

• 教師揭示課本情境掛圖布題。

• 學生解題。

【做做看】

• 用長5公尺48公分的繩子量走廊的長，共量了3次，走廊的長是幾公尺幾公分？

• 教師揭示課本情境掛圖布題。

• 學生解題。

• 教師可先引導黃色彩帶 + 紅色彩帶 = 紫色彩帶 + 藍色彩帶，再提示黃色彩帶為藍色彩帶的2倍來求解。

• 能算出3公尺30公分。

• 能算出16公尺40公分。

• 能算出6公尺70公分。

• 能算出16公尺44公分。

【活動四】1毫米=0.1公分

配合課本第 116 頁

問話舉例與互動歷程	學習指導說明	評量參考
<p>1. 說說看，1毫米是幾公分？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2毫米是幾公分？3毫米呢？…… • 教師口述布題。 • 學生回答。 • 教師宣告：1毫米=0.1公分 <p>2. 下圖的紅色繩子長幾公分幾毫米？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 也可以說是幾公分？用小數說說看。 • 教師揭示課本情境掛圖布題。 • 學生解題。 <p>3. 畫出一條長12.4公分的直線，說說看，是幾公分幾毫米？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師口述布題。 • 學生進行畫圖解題。 <p>【做做看】</p> <p>量量看，有多長？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示課本情境掛圖布題。 • 學生解題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 教師可先引導學生1毫米與1公分平分成幾份後的1份一樣長。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能回答0.2公分，0.3公分。 • 能回答4公分7毫米。 • 能回答4.7公分。 • 能回答12公分4毫米。 • 能測量後回答： (1)3公分4毫米=3.4公分 (2)2.6公分=2公分6毫米。

【活動五】數線

配合課本第 117~119 頁

問話舉例與互動歷程	學習指導說明	評量參考
<p>1. 下面這些物品上都有刻度，這些刻度各代表什麼意思？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示課本情境掛圖布題。 • 學生回答。 <p>2. 沿著尺的邊緣畫一條直線，把公分的刻度畫下來，並標上數字。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 說說看，連續兩個刻度的間隔都一樣長嗎？ 		<ul style="list-style-type: none"> • 能回答物品上面刻度代表的意義。 • 能操作並回答兩個相鄰刻度的間隔都一樣長。

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生操作並回答。
- 教師宣告：像上面在一條直線上，標上刻度和數字，且連續兩個刻度的間隔等長，我們就把它叫作數線。

3. (1) 紅色點的位置，用什麼數表示？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生回答。

(2) 指出數線上表示「7」的位置在哪裡？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生回答。

(3) 如果這條數線每一格是1公分。

- ① 從刻度0到7的長是幾公分？
- ② 從刻度4到7的長是幾公分？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生作答。

4. 在畫好的整數數線上，刻度0和1之間再平分成10等分，1和2之間也平分成10等分……

(1) 指出數線上0.1的位置在哪裡？

- 0.2的位置呢？……
- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生作答。

(2) 0.9的位置在哪裡？1.2的位置呢？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生作答。

【做做看】

(1) 數線上紅色點的位置，用什麼數表示？綠色點呢？

(2) 指出數線上2.5的位置在哪裡？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生作答。

5. 小青蛙從4的位置，往右移動3大格，會到哪一個數字？

- 用算式記記看。
- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生用算式記錄，並回答。

- 能回答用5表示。

- 能指出7的位置。

- 能回答7公分。

- 能回答3公分。

- 能指出0.1的位置、0.2的位置。

- 能指出0.9的位置、1.2的位置。

- 能回答紅色點用6表示，綠色點用8表示。

- 能指出數線上2.5的位置。

- 能算出7。

6. 小螞蟻從2.6的位置，往右移動2大格，會到哪一個數字？

- 再往右移動0.7大格，會到哪一個數字？
- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生用算式記錄，並回答。

7. 從7的位置往左移動1.7大格，會到哪一個數字？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生用算式記錄，並回答。

• 再從5.3的位置，往左移動2.4大格，會到哪一個數字？

- 教師揭示課本情境掛圖布題。
- 學生用算式記錄，並回答。

• 能算出4.6。

• 能算出5.3。

• 能算出5.3。

• 能算出2.9。