

01 活動概述 課

02 活動目標 課

03 資源條件 課

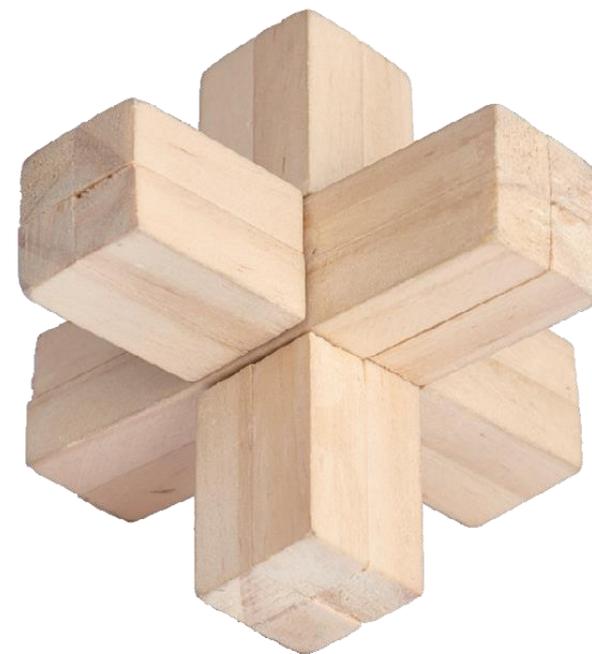
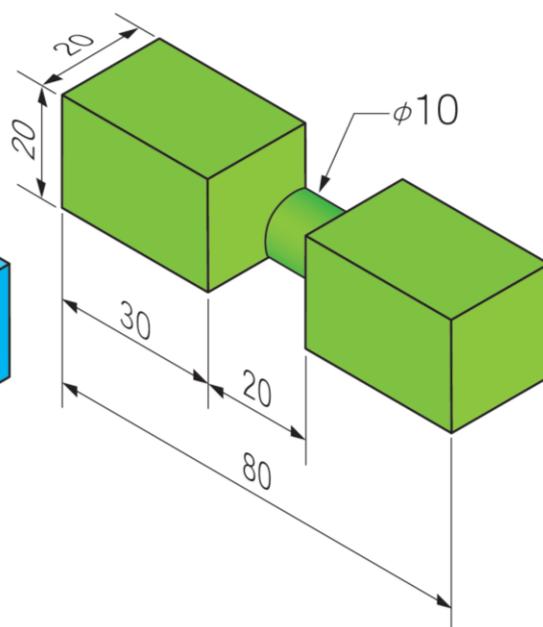
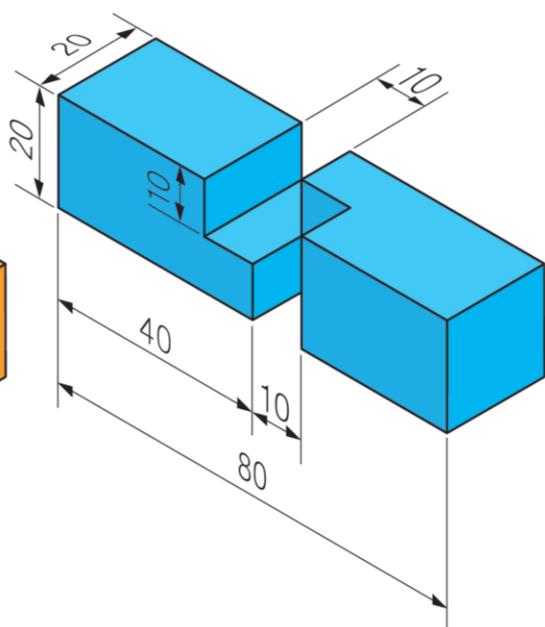
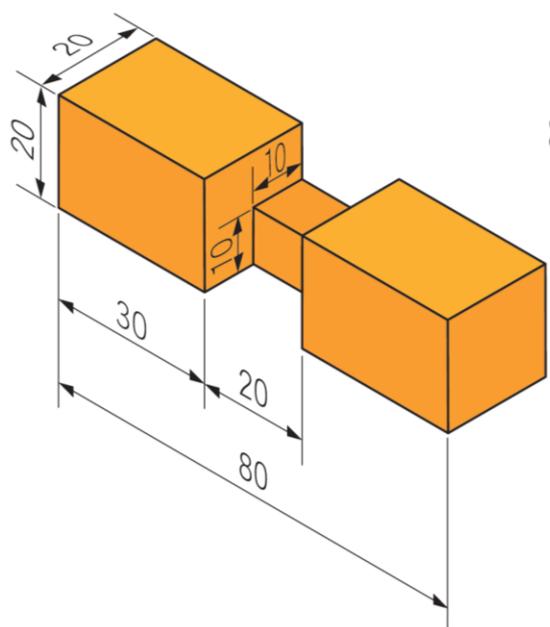
04 活動流程 ●

05 問題討論 課 習

-
- 界定問題 課 習
 - 蒐集資料 課 習
 - 發展方案 課 習
 - 設計製作 課 習
 - 測試修正 課 習

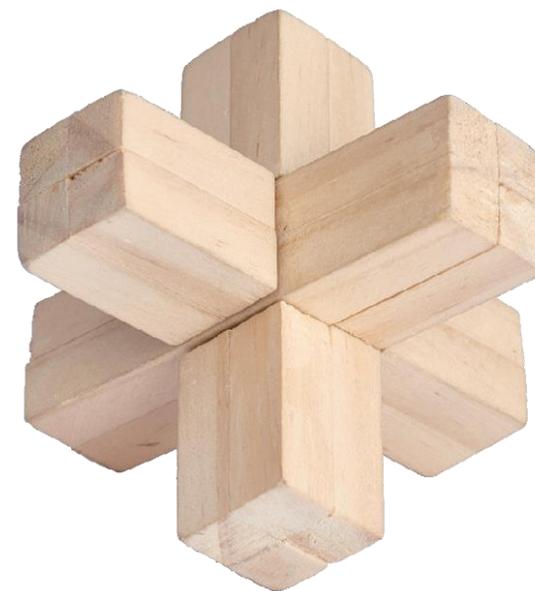
01 | 活動概述

- 本活動以「製造」為核心概念，須運用「製圖」與「加工」的方法，來製作魯班鎖。



01 | 活動概述

- 活動內容包括繪製工作圖、加工材料兩個部分。
- 使用長木條作為材料，製成三個魯班鎖組件 。



1. 零件：

組成科技產品的基本單位。

2. 組件：

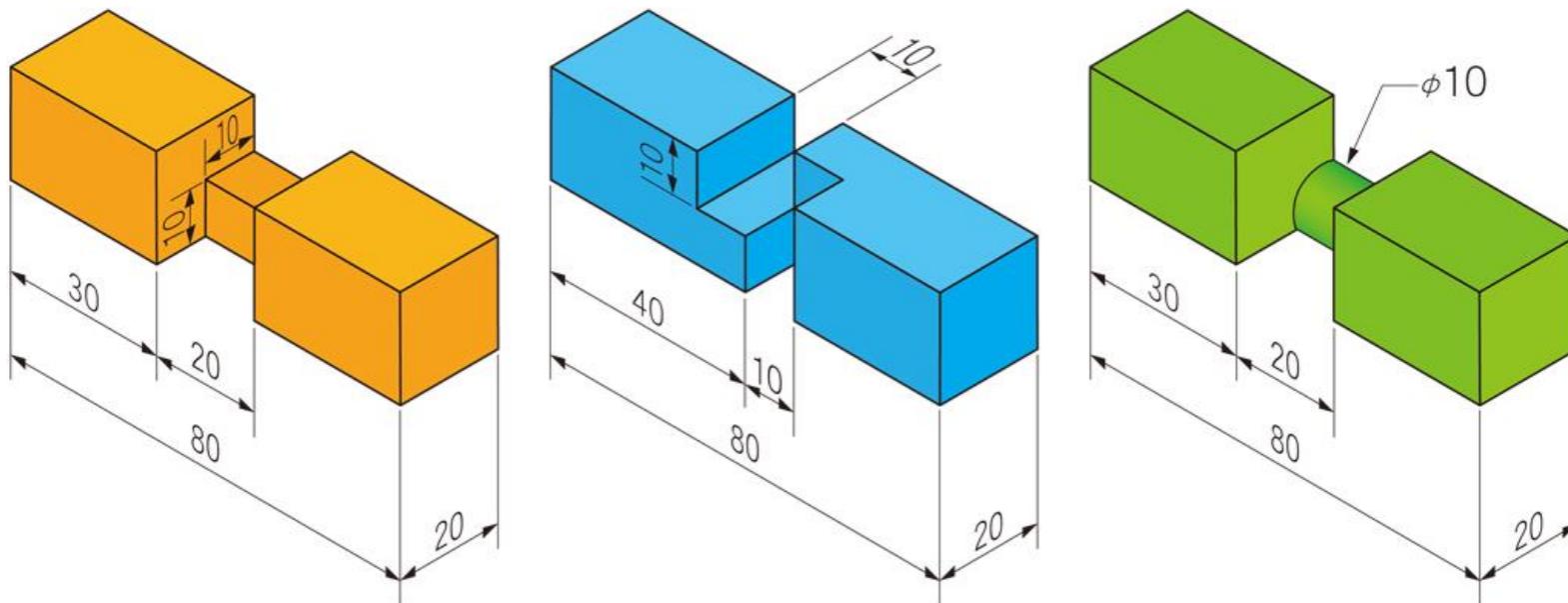
結合多項零件，且具有特定功能的組合體。

02 | 活動目標

① 使用最少的小木塊數量：

(1) 將**長木條**切割成小木塊以製成**魯班鎖**。

(2) 長木條切割的段數越少越好。



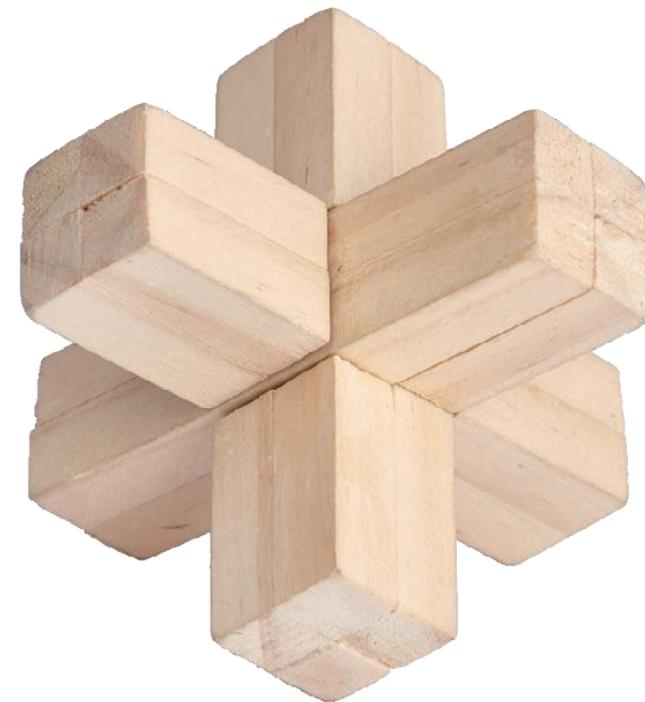
02 | 活動目標

② 結構穩固：

魯班鎖組裝後，從50 cm 高摔落
也不會鬆散。

③ 作品美觀：

成品外觀精緻，零組件彼此相互
垂直且尺度對稱。



03 | 資源條件

 人力	1 人1 組，或依老師指定的方式分組
 機具	鉛筆1 支、鋼尺1 把（或三角板1 組）、 直角規1 把、圓規1 支、折合鋸1 把、 C 型夾（或F 型夾）1 個
 材料	松木條（ 10×10 mm，長900 mm）1 支、 砂紙（100 號）1 張、白膠 1 瓶、橡皮筋 6 條



04 | 活動流程



界定問題

- 1 確認老師提供的材料尺度與規格。
- 2 確認每個組件的尺度。
- 3 完成品須能組合成魯班鎖。



04 | 活動流程



蒐集資料

- 1 確認折合鋸、夾具、砂紙的用法與注意事項。
- 2 分析每個組件的外形及其相互嵌合的關係。
- 3 查詢魯班鎖的形式與特殊名稱。



本活動**機具材料**的用法與注意事項，請見P.216。



鋸齒鋒利，使用時務必小心，避免受傷。

04 | 活動流程



發展方案

- ① 在習作中，畫出三個組件的三視圖，並標示尺度。
- ② 計算組成每個組件分別需要的小木塊尺度與數量。
- ③ 利用習作的評估表，與同學交互檢核三視圖、木塊數量、木塊尺度是否符合活動要求。



本活動需要學習「識圖製圖」概念，請見**核心技能** P.196。



該如何規畫組件的組合方式，以達到「使用最少小木塊數量」的目標？

04 | 活動流程



設計製作

- ① 依三視圖尺度在木條上畫線，並將木條鋸切成小木塊。
- ② 依序將小木塊膠合成組件。
- ③ 完成的三個組件組裝成魯班鎖。



記得預留鋸路造成的損耗誤差。

04 | 活動流程



測試修正

- ❶ 完成品是否符合原先的設計？
- ❷ 完成品能否順利的組合與拆解？
- ❸ 組合後，零件彼此是否能密合？



本活動**測試修正**內容，請見P.212 ~ 215。



若測試過程中，發現魯班鎖無法組合，或組合後無法密合，應盡快修正調整。



06 | 問題討論

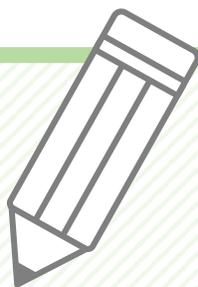
- ① 對同一個組件而言，若使用越多的小木塊組成，可能發生什麼問題？
- ② 製作完成的組件是否能順利組合成魯班鎖？若否，原因為何？是何處加工需要改進？
- ③ 在鋸切過程中，如何讓鋸切的尺度更為精準？



06 | 問題討論

- ④ 回顧製作組件與組合魯班鎖成品的過程，是否有需要改進的地方？
- ⑤ 魯班鎖凹凸形狀的結合方式是榫卯結構的應用，請查詢榫卯結構在木工上還有哪些應用？

習作



三星歸位

04 | 活動流程



習作

界定問題

1. 確認可用的資源：

(1) 老師指定每組人數： 1 人 1 組。

(2) 量測松木條尺度： 10×10 mm，長×900 mm

04 | 活動流程



界定問題

2. 機具：

- | | | |
|---|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 鉛筆 <u> 1 </u> 支 | <input type="checkbox"/> 圓規 <u> 1 </u> 支 | <input type="checkbox"/> _____ |
| <input type="checkbox"/> 鋼尺 <u> 1 </u> 把 | <input type="checkbox"/> 折合鋸 <u> 1 </u> 把 | <input type="checkbox"/> _____ |
| <input type="checkbox"/> 直角規 <u> 1 </u> 把 | <input type="checkbox"/> C 型夾 <u> 1 </u> 個 | <input type="checkbox"/> _____ |

04 | 活動流程



界定問題

3.材料：

□ 松木條 1 支

□ 砂紙 1 張

□ 白膠 1 瓶

□ 橡皮筋 6 條

□ _____

□ _____

04 | 活動流程



習作

界定問題

4. 魯班鎖成品有哪些要求或注意事項？

本活動三個組件是由小木塊組成，且完成活動時，三個組件須組合成魯班鎖。因此製作時，須特別注意三個組件中央接合部分的尺寸是否精確，以及小木塊接合表面是否平整等。

04 | 活動流程



習作

蒐集資料

魯班鎖還有哪些不同的形式與特殊名稱？請查詢並記錄下來。

(請學生自行作答)

04 | 活動流程



習作

發展方案

配合課本P.202~204 ; P.207

1. 繪製魯班鎖三個組件的三視圖，並標示尺度。
2. 計算組成每個組件需要的小木塊尺度與數量。

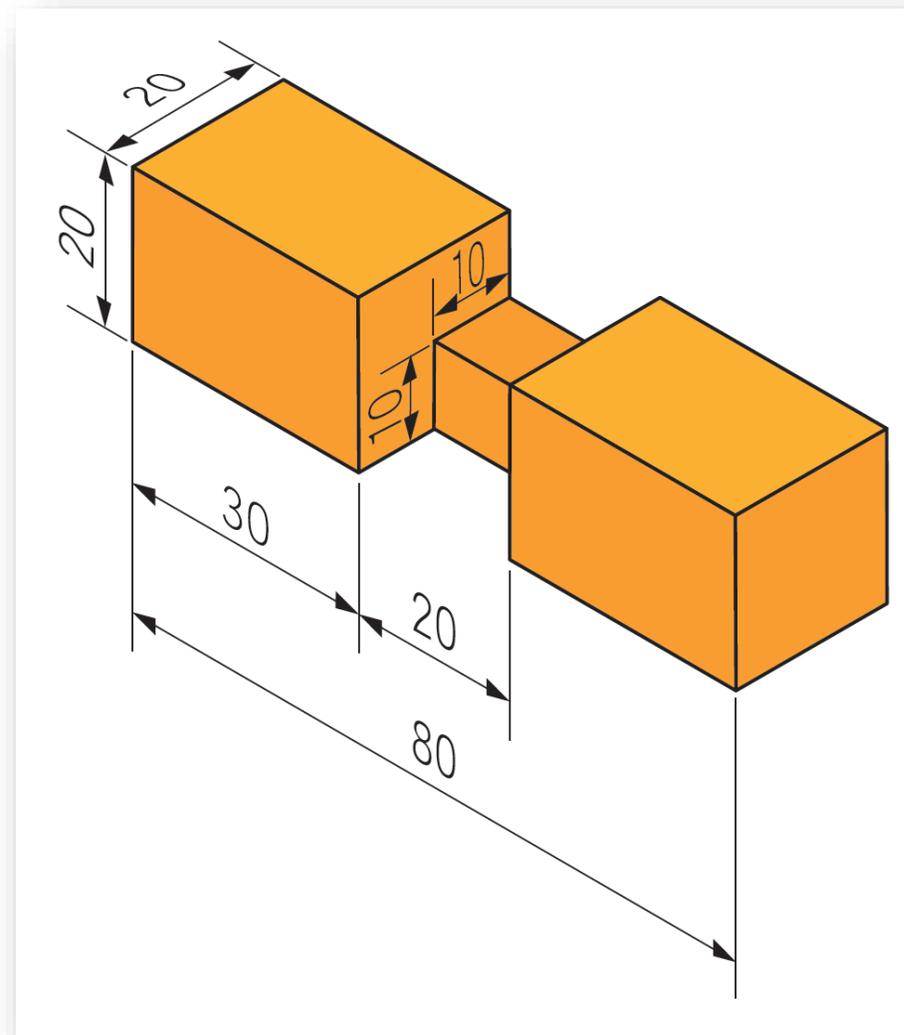
04 | 活動流程



習作

發展方案

請畫出製作組件 1 需要的小木塊
尺度（含正視圖與右側視圖），
並註明各種木塊的需求數量。



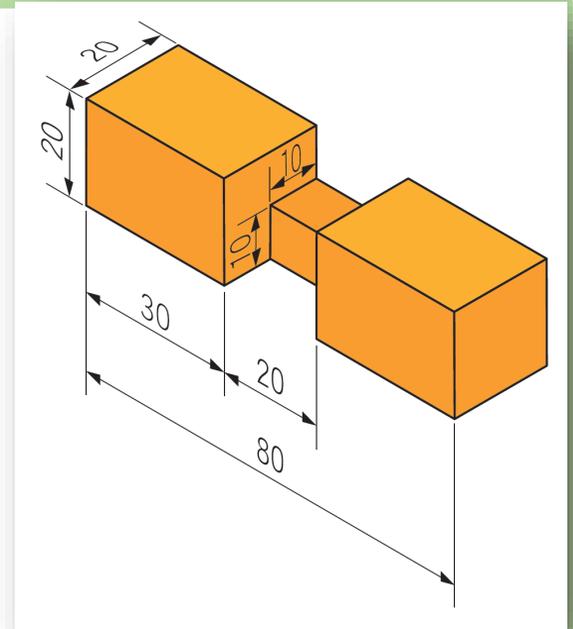
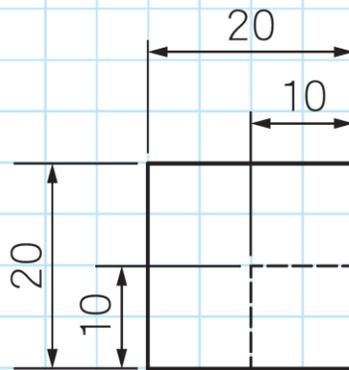
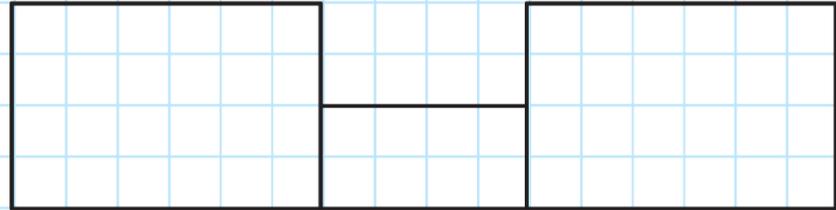
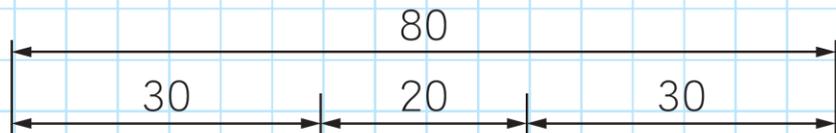
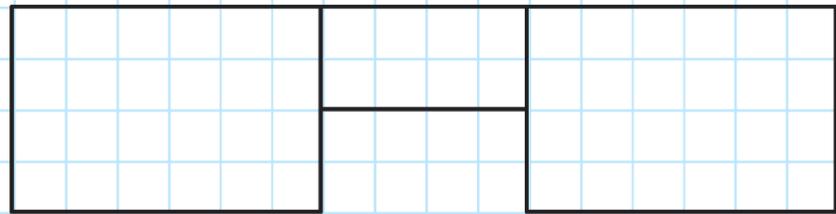
04 | 活動流程



發展方案

組件 1 三視圖

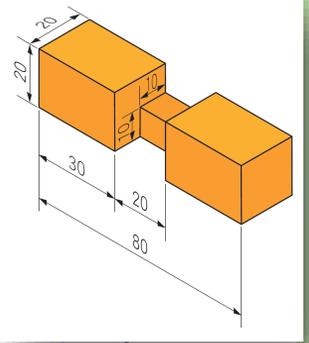
例



04 | 活動流程

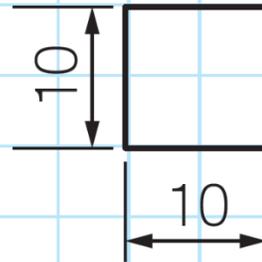
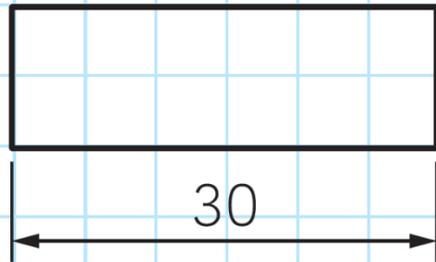


發展方案

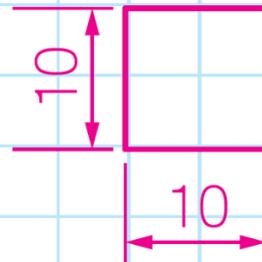
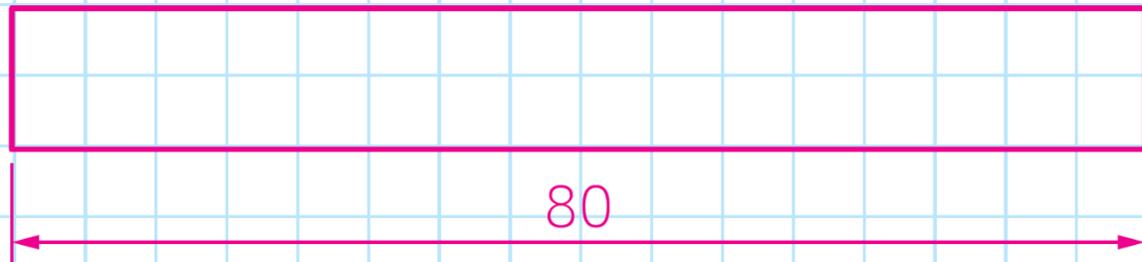


例

製作組件 1 共需 7 塊小木塊。



數量 6 個



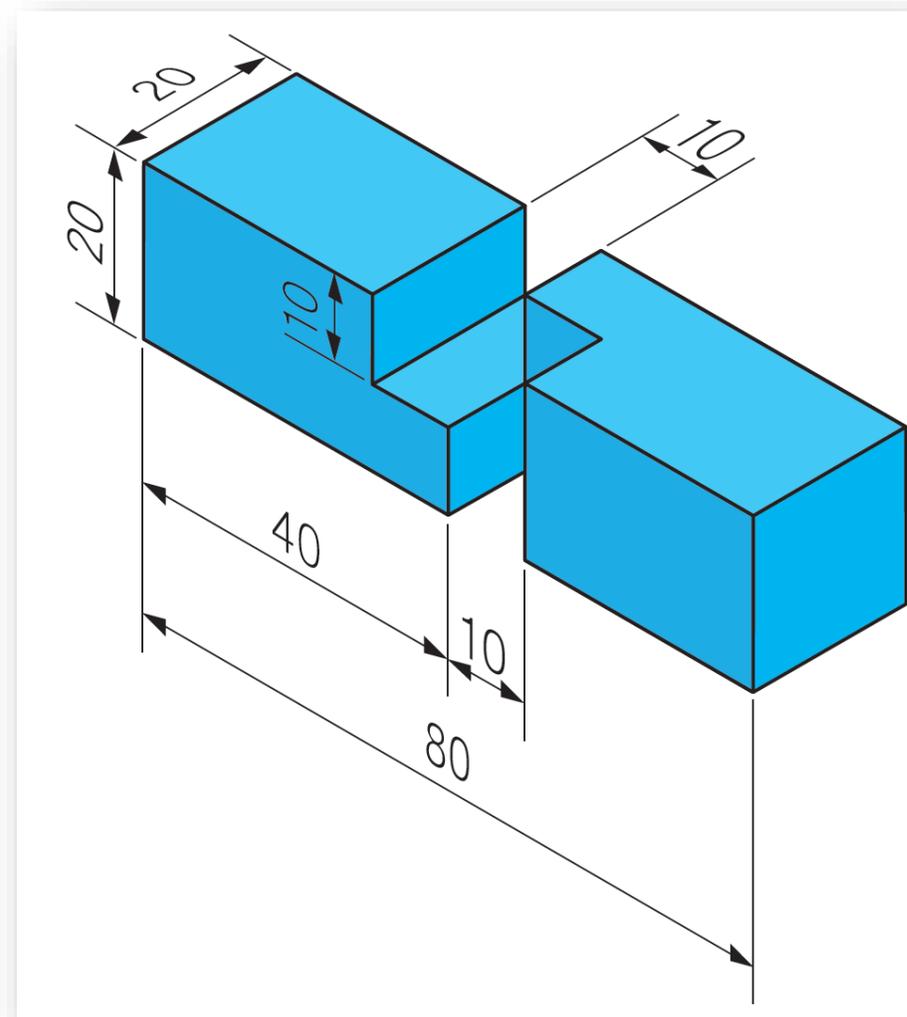
數量 1 個

04 | 活動流程



發展方案

請畫出製作組件 2 需要的小木塊
尺度（含正視圖與右側視圖），
並註明各種木塊的需求數量。

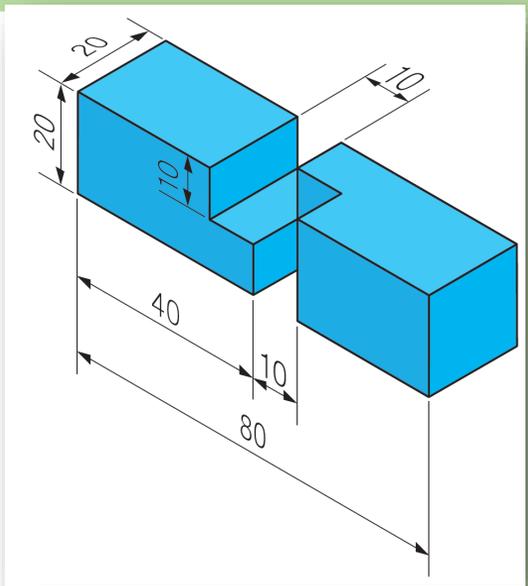
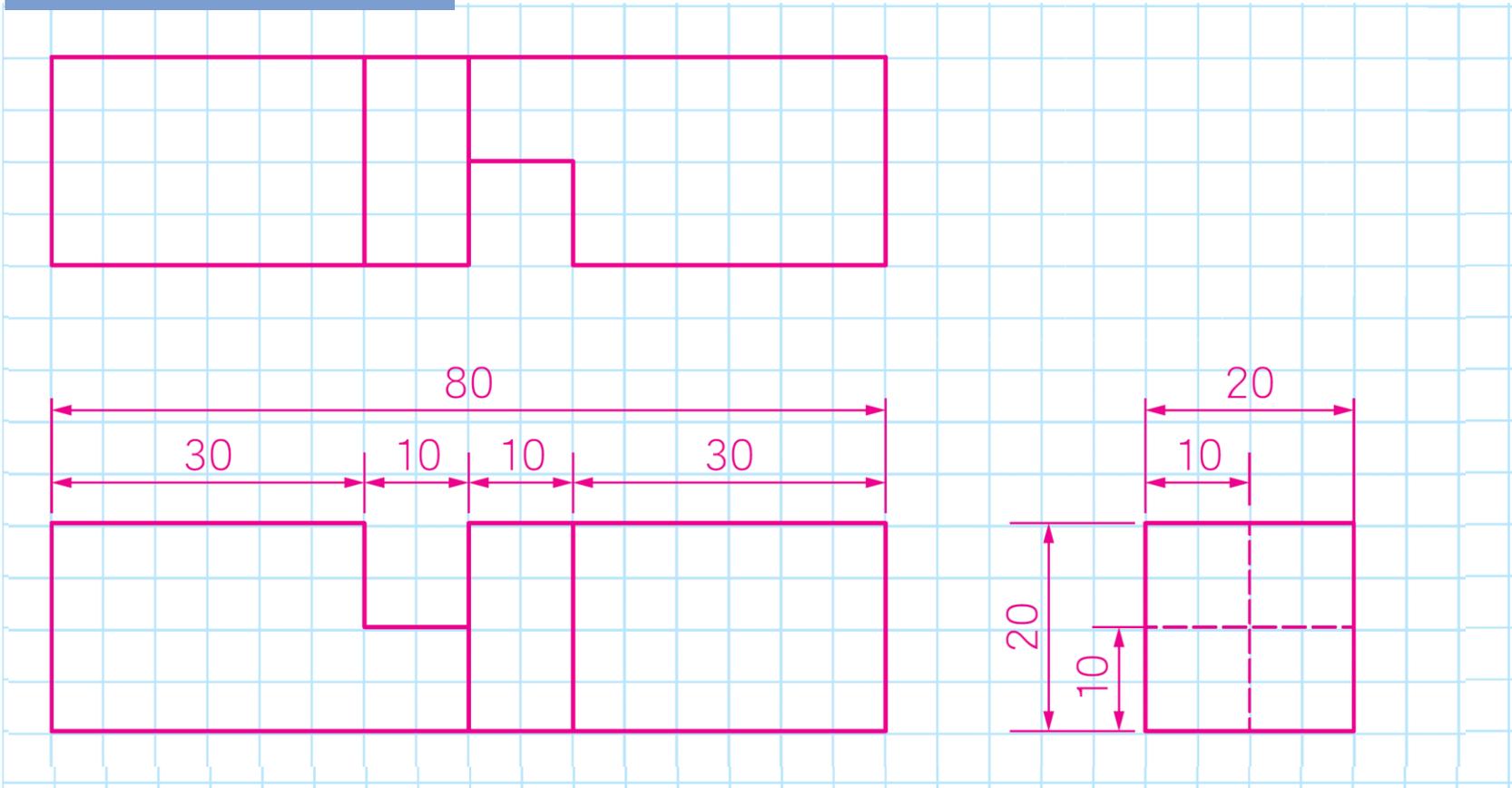


04 | 活動流程



發展方案

組件 2 三視圖

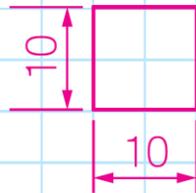
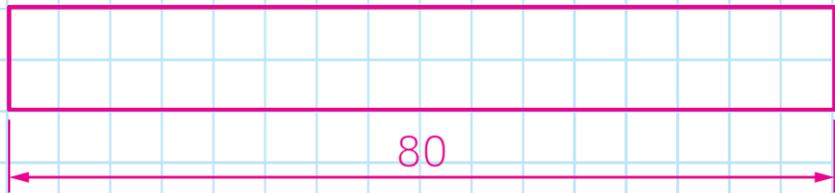


04 | 活動流程

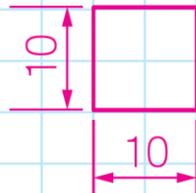


發展方案

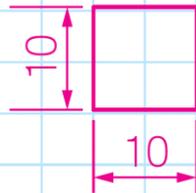
製作組件 2 共需 7 塊小木塊。



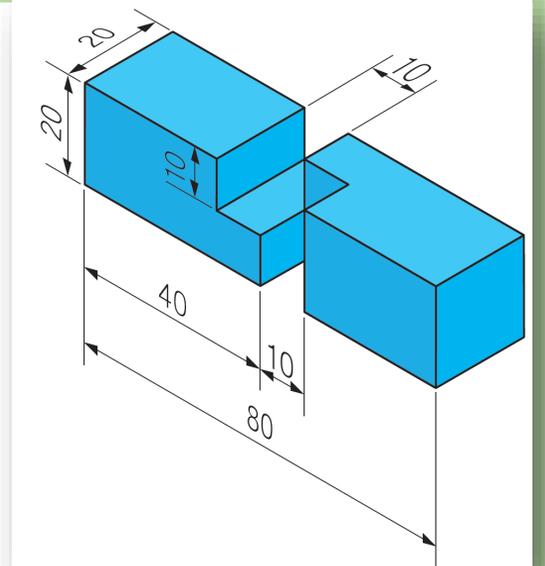
數量 1 個



數量 2 個



數量 4 個

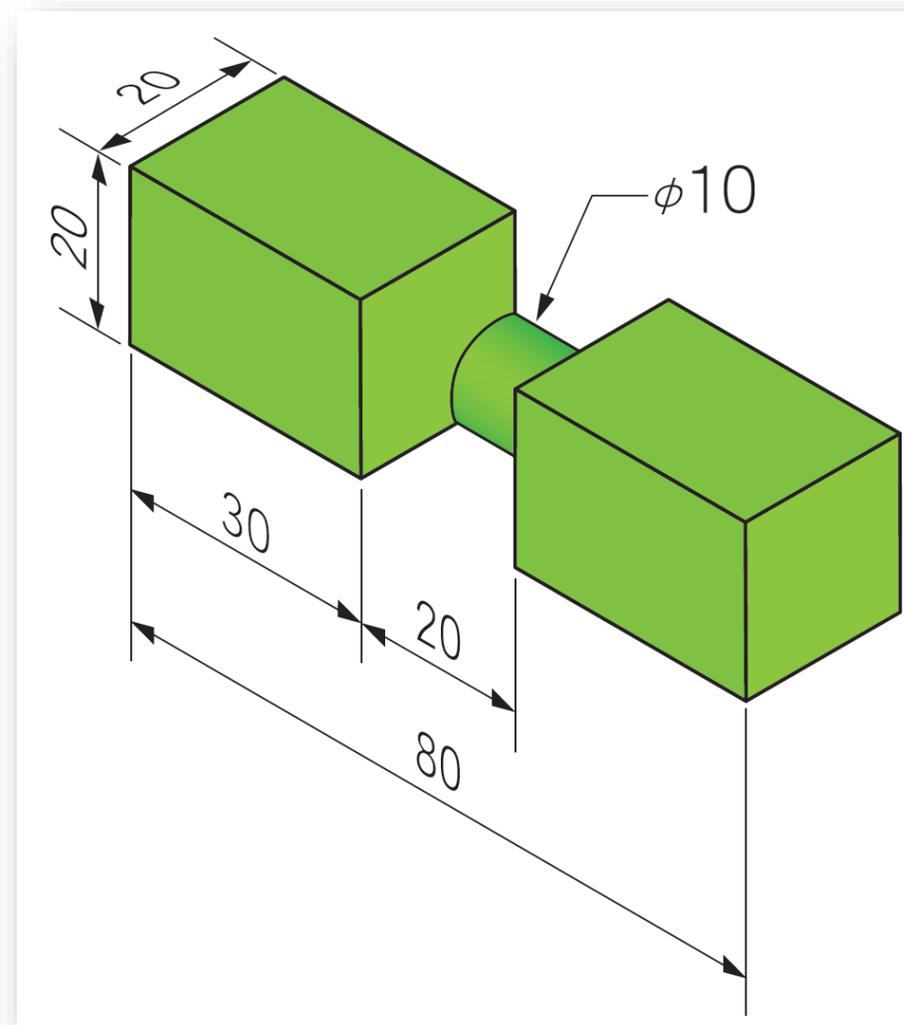


04 | 活動流程



發展方案

請畫出製作組件 3 需要的小木塊
尺度（含正視圖與右側視圖），
並註明各種木塊的需求數量。

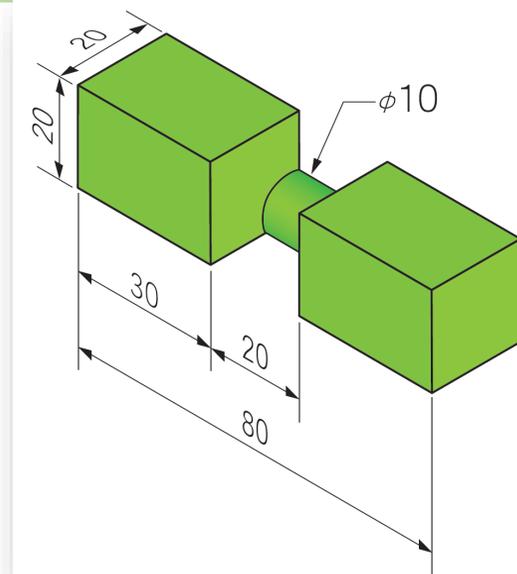
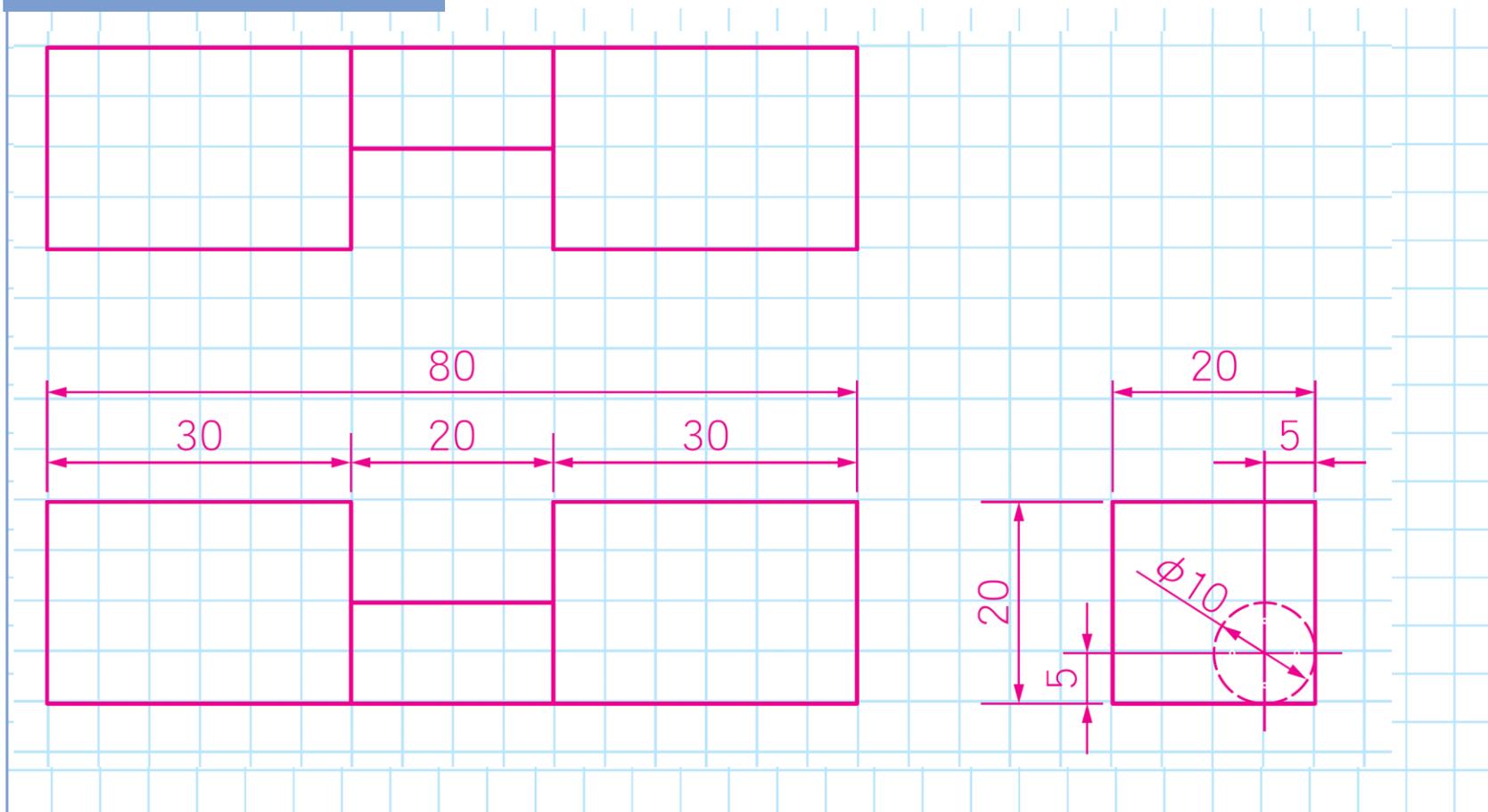


04 | 活動流程



發展方案

組件 3 三視圖



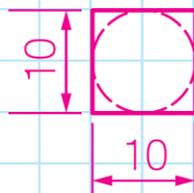
04 | 活動流程



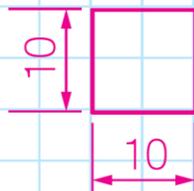
習作

發展方案

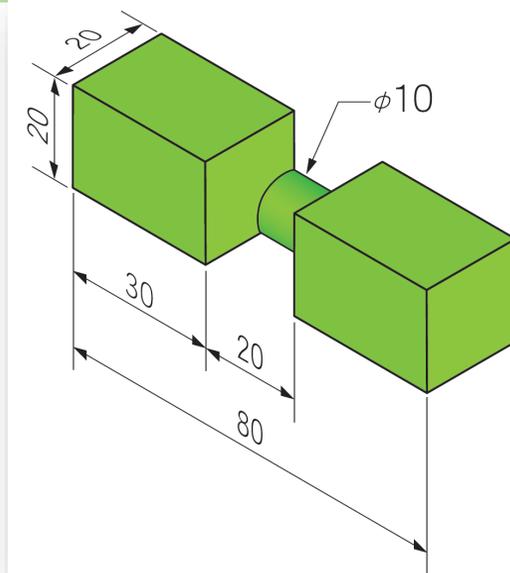
製作組件 3 共需 7 塊小木塊。



數量 1 個



數量 6 個



04 | 活動流程



發展方案

3. 利用下表，與同學交互檢核各組件的三視圖與木塊數量規畫：

評估項目	評估結果
1. 三視圖是否能清楚表達組件的尺度與構造？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2. 三視圖的線條是否繪製正確？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3. 三視圖尺度標註是否明確、清晰易懂？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
4. 是否使用最少的木塊數量？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
檢核者簽名：	

04 | 活動流程



習作

設計製作

請以文字或圖示簡述魯班鎖組件的製作步驟：

(請學生自行作答)

(請學生自行作答)																	

04 | 活動流程



測試修正

檢核完成的作品是否符合下列項目：

評估項目	評估結果
1.完成品是否符合原先設計的尺度與構造？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2.完成品能否順利的組合與拆解？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3.搖晃時，組件間不會有鬆動碰撞感？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
4.從 50 cm 高摔落也不會鬆散？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

06 | 問題討論



1. 對同一個組件而言，若使用越多的小木塊組成，可能發生什麼問題？

小木塊數量越多，可能會影響組件的精確度與強度，進而導致魯班鎖無法緊密組合，或組件易由接合處折斷。

06 | 問題討論



2. 製作完成的組件是否能順利組合成魯班鎖？若否，原因為何？是何處加工需要改進？

若組裝時三個組件卡住，則可能是尺度錯誤、圓柱太粗、黏合時誤差等原因導致無法順利組裝。可以用砂紙將卡住的地方研磨修飾，以利組裝。

06 | 問題討論



3. 在鋸切過程中，如何讓鋸切的尺度更為精準？

鋸切時，鋸在鋸切線外側約2 mm處，之後再以砂紙砂磨邊緣，修飾到預期尺度，即可讓小木塊尺度更為精準。

06 | 問題討論



4. 回顧製作組件與組合魯班鎖成品的過程，是否有需要改進的地方？

鋸切完木條後，發現木條在夾具夾持的部位有磨損現象，下次鋸切時，可在木條與夾具間加上廢棄木材作為「墊木」，避免相同情況發生。