

1.請選擇 3-5 種令你嫌惡的生物進行深入的探討與研究：

(1)在臺灣主要有哪些種類(需細分，如埃及斑蚊、三斑家蚊、白線斑蚊...等等)？牠們的分布區域(常會出現的地方/生活環境)、形態/結構特徵為何(附圖)？如何繁殖、攝食？有何特殊習性？

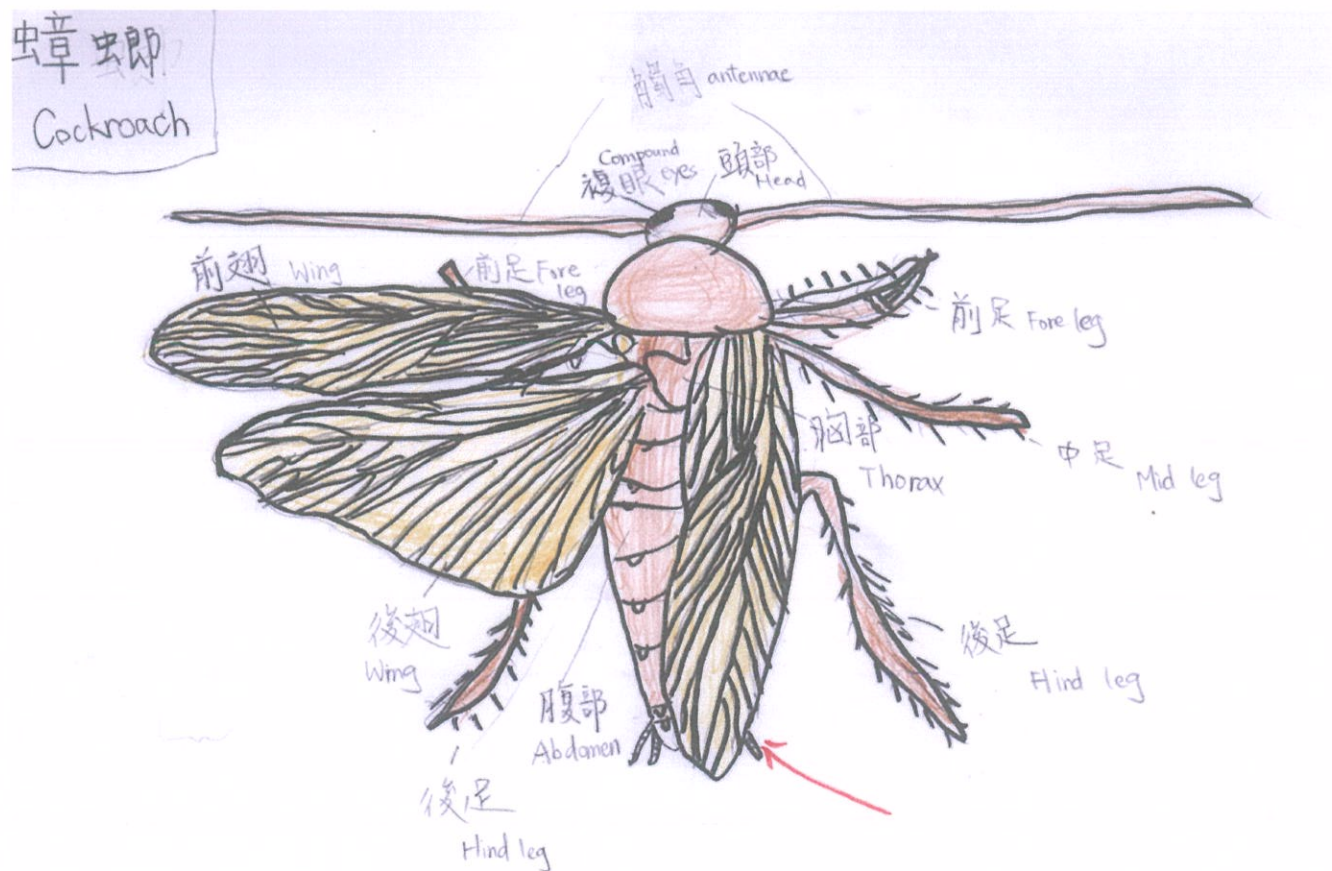
ANS：

依序列出 (1-1-1) 蟑螂，(1-1-2) 老鼠，(1-1-3) 蚊子，分別說明如下：

(1-1-1) 蟑螂：

台灣蟑螂的種類有：外來的美洲蟑螂、德國蟑螂、澳洲蟑螂、棕色蟑螂、家屋蟑螂、潛伏蟑螂、灰色蟑螂及本土原生的東方水蠊及臺灣紋蠊。

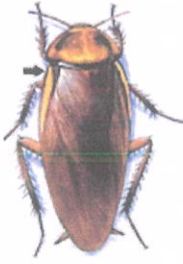
下圖是自行參考繪製的「蟑螂」圖像：



參考圖片來源：作者自行繪製

GOOD!

台灣常見蟑螂列舉如下：

種類	照片	形態特徵	繁殖	分布區域 與 特殊習性
美洲 蟑螂	 圖片來源： https://www.chungshi.com.tw/tw/knowledge-e-content/9Ad970241Cc7	體長約 30-45mm(大型)，全身紅褐色，頭部和身體間隔著一條略黃色的邊緣。	美洲蟑螂每一雌蟲一生可產 15~84 個卵鞘，卵鞘形似荷包或扁豆。每一卵鞘含 14~24 個卵，通常為 16 個，排成兩列。卵期約一個月，在 26℃ 下之若蟲期約 300 日。若蟲因環境條件之不同，脫皮 9 至 13 次。美洲蟑螂成蟲壽命在個體間之差異很大，從 100 日至 800 日不等，平均為 450 日。	喜歡溫暖潮濕，常棲息於廚房、牆腳之縫隙。
德國 蟑螂	 圖片來源： https://www.chungshi.com.tw/tw/knowledge-e-content/9Ad970241Cc7	體長約 12-16mm(小型)背部呈淺棕色及擁有兩條由頭部至翅膀末端的直紋。	每一雌蟲一生可產卵鞘 4 至 9 個。鞘內之卵並排呈二列。每一卵鞘所含之卵數平均約 38 個。卵發育期間，由雌蟲將卵鞘夾在腹部末端，直到卵即將孵化時，卵鞘才脫離母體。卵孵化成若蟲後，脫皮 5 次才變為成蟲。若蟲期通常約 8 週至 12 週。在 25℃ 下，成蟲之壽命為 95~142 日。	常出現於旅館、餐廳等公共場及公車、火車等交通工具上。
澳洲 蟑螂	 圖片來源： https://www.chungshi.com.tw/tw/knowledge-e-content/9Ad970241Cc7	體長 32-35mm(中大型)，紅褐色或深褐色，前翅前緣有條明顯的白色斑帶。	雌蟲一生可產下 20-30 個卵鞘。	棲息於居家環境周遭，像是水管、水槽、馬桶等潮濕陰暗處。

棕色 蟑螂	 圖片來源： https://www.chunghsi.com.tw/tw/knowledge-content/9Ad970241Cc7	體長約 25-35mm(中大型)，棕色蟑螂與美洲蟑螂長得很像～常易混淆。	每一卵鞘之卵數較美洲蟑螂稍多，平均約 24 個。卵期約 2 個月，若蟲期約 3~5 個月，成蟲之壽命約一年。	棲息於廚房、浴室等暗處。
家屋 蟑螂 (花斑 蟑螂)	 圖片來源： https://www.zhensheng-pco.com.tw/post38/	體長約 25-32mm(中大型)，黑褐或黑色，頭頂部呈黃色；胸及腹部背面具鮮明黃色之斑紋。	每個卵鞘含卵約 22 個。若蟲期約 300 天，成蟲壽命約半年。	生活於住家內外，在廚房、臥房、儲藏室及豬舍。
潛伏 蟑螂 (雙色 蟑螂)	 圖片來源： https://www.umaids.com.tw/article_d.php?lang=tw&tb=2&id=132	體長約 15-24mm(中型)，身體呈暗棕至黑色。前胸背板暗棕色，前緣狹長淡黃色，翅膀為淡黃色。腹面淡黃乃至黃棕色，與前胸形成一明顯對比，又稱雙色蟑螂。	卵胎生。每一雌蟲可產 1 至 5 胎，平均約 3 胎。每一卵鞘的卵數變化很大，平均約 26 個卵。在 18~20℃ 下，若蟲期約 150 天。成蟲平均壽命約 300 天。	棲息鄉間廚房、屋簷下，以植物為食。
灰色 蟑螂 (龍蝦 蟑螂)	 圖片來源： https://www.umaids.com.tw/article_d.php?lang=tw&tb=2&id=132	體長 24-30mm(中大型)，灰色，身體有淺黃色斑點，前胸背板花紋類似龍蝦，又稱龍蝦蟑螂。	每一卵鞘內有 26~40 個卵。當卵鞘自母體排出時，卵即孵化為若蟲。若蟲期約 80 天，成蟲壽命約一年。	生活於住家內外，如廚房、浴室、豬舍、排水溝、樹皮中等。另在倉庫、飯店、旅館、市場中也常發現。
東方 水蠊	 圖片來源：	體長約 2.5cm-3.2cm，正上方俯視為橢圓形。前胸背板為半圓形，連接數節背板。	雌蟲會將卵鞘夾在腹部末端保護卵，直到若蟲孵化後，才會將卵鞘丟棄。成體雌蟲體型大於雄蟲。翅膀已退化，不具有飛行	台灣的低海拔山區常見於陰濕的樹皮、岩縫、落葉堆等處。

	https://www.kingstoninthewild.com/amphibious-litter-cockroach-hong-kong-wildlife/	成蟲體色為深黑色，若蟲體色較淺，有深色雜斑。 前胸背板邊緣為米白色或黃色，後面幾節背板的邊緣接近橘色。	能力。	
臺灣 紋蠊	 圖片來源： https://taieol.tw/museum/digital/object/1f080f36763509820921cd69b14d4b06	體長約 26mm，體色黑色具微弱光澤，觸角前端米白色，前胸背板黑色外緣具白邊，上翅基部及翅膀中央各有白色斑塊，近前緣的白斑最大，腹部側接緣具白色斑紋排列。	是卵胎生或胎生的，所以不會有卵夾，但是生殖卻明顯要至少 25C 以上才能進行，若蟲大致上 6 個月就能長成成蟲，但到冬季停止生長和生殖，所以一年只有一個世代。	低海山區，常見於溪邊或潮濕地，喜歡攀爬樹葉間，但不常見。

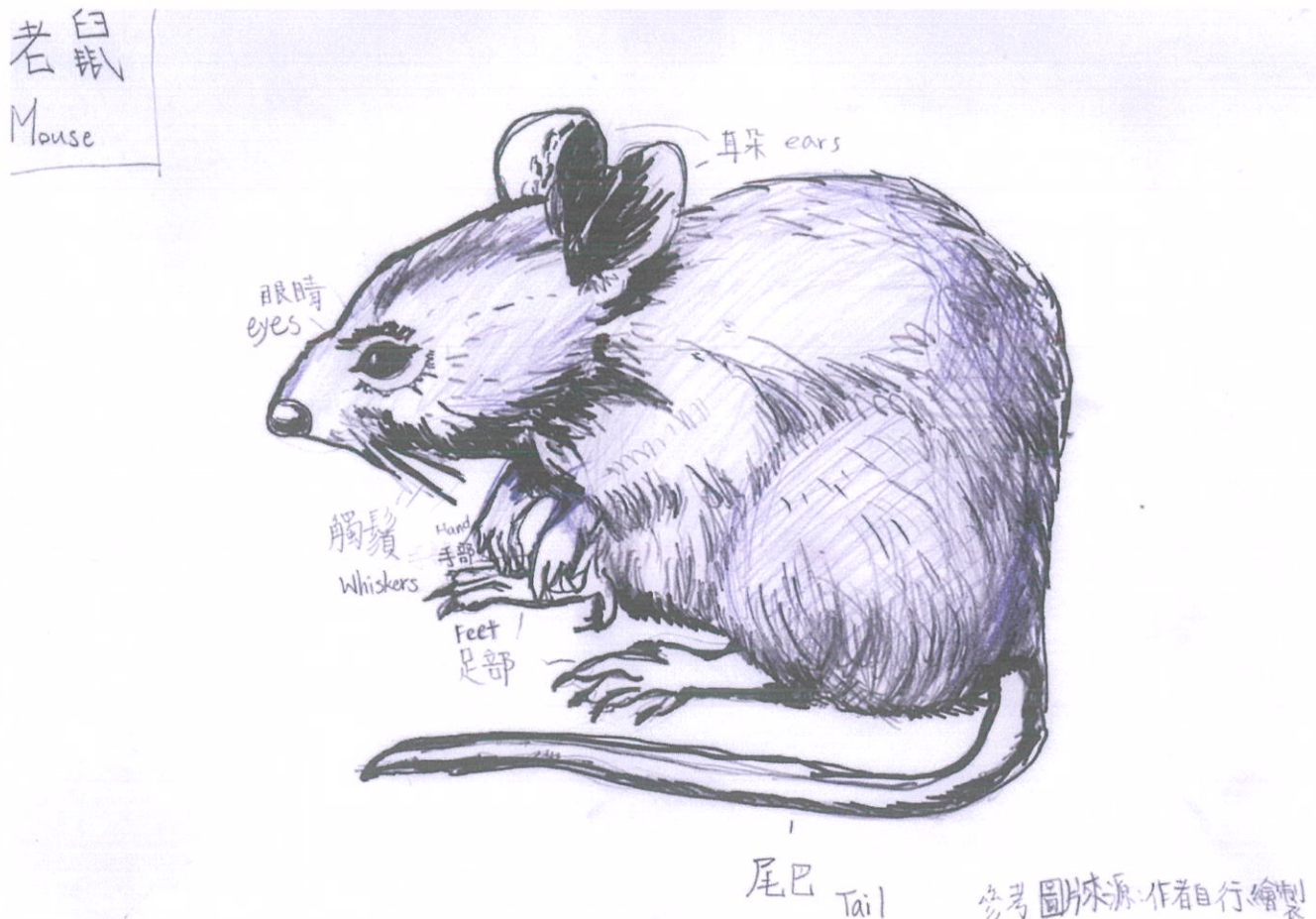
整理得很棒

(1-1-2)老鼠：

世界上大約有 3000 多種老鼠，最大的是南美水豚。台灣記錄的有十三種，根據牠們棲息活動場所可分成野鼠與家鼠二大類，我們僅針對台灣常見的野鼠及家鼠說明。

台灣的鼠類有 2 亞科、7 屬、13 種，在 1999 花蓮例行調查時發現緬甸小鼠，所以目前台灣已鑑定之鼠類共有 14 種(不含寵物鼠及因研究、經濟或展示之進口鼠種)，其中危害一般農作物的野鼠主要為月鼠 (*Mus formosanus*)、赤背條鼠 (*Apodemus agrarius*)、小黃腹鼠 (*Rattus losea*)、鬼鼠 (*Bandicota indica*)、溝鼠 (*Rattus norvegicus*)、緬甸小鼠 (*Rattus exulans*) 等 6 種。依體型可區分為小型、中小型、中型及大型野鼠。其中常伴隨人類而活動的有溝鼠、屋頂鼠與月鼠等三種老鼠。

下圖是自行參考繪製的「老鼠」圖像：



台灣常見鼠類列舉如下：(另列舉台灣沒有的倉鼠及水豚)

種類	圖片	形態特徵	繁殖	分布區域 特殊習性
赤背條鼠 (小型野鼠)	 圖片來源： https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000305/	體重大約 18~23 公克，背部毛色紅褐色，腹部灰白色，背中央有一條明顯的黑色縱帶， 是台灣唯一具有條紋的老鼠。	由於分布範圍廣，各地的生殖時間不一，懷孕期 21-23 天，一胎平均生 6 仔，雌鼠在 4-1 月間有懷孕現象，以 4-9 月為生殖高峯，一年可生 2-3 胎，一胎 2-5 仔，也有研究認為牠們一年可生 3-5 胎，一胎 5-7 仔。	赤背條鼠在台灣分布於海拔 300 公尺以下的農地。以禾本科、豆科、旋花科根、昆蟲為食，日據時代曾是台灣最普遍的鼠種，但近年來西部族群數量有銳減現象，在東部的亦僅有點狀的局部分布，生息狀況是否受威脅需要進一步的調查與評估。
月鼠 (田鼯鼠) (小型野鼠)	 圖片來源： https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000314/	體重大約 10~14 公克，背部毛色深灰色、腹部灰白色，兩者分界明顯，尾巴也有兩色，背面為深褐色、腹面為淺白色。	月鼠繁殖力強，幼鼠約 1 個月可達性成熟，為台灣平地田野的主要鼠種。	廣泛分布於低海拔的草生地與農耕地，主要以植物的根莖及種子為食。
緬甸小鼠 (波里尼西亞鼠) (中小型野鼠)	 圖片來源： https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000317/	外來種，東南亞與大洋洲廣布種，體型中型，體重大約 36~80 公克；背毛黃褐色，腹部白色，體長小於台灣其他家鼠屬 (Rattus) 鼠種，眼睛則明顯比較大。	繁殖主要取決於食物供應狀況。產仔數一般為 6-11 隻，妊娠期為 21-24 天，幼鼠約 28 天斷奶。雌性可以在出生當季就有生殖能力，一年最多可以生 6 胎。	原產於東南亞的緬甸。1998 年首度發現於花蓮吉安，推測是被進口木材原料夾帶進入花蓮，目前穩定分

				布於木瓜溪南北岸草地。
小黃腹鼠 (黃腹鼠) (中型野鼠)	 圖片來源： https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000311/	中型鼠種，體重大約 50~120 公克，背部毛色黑褐，尾部背腹一致均為黑色，腹部為白色而非黃色，可以此與亞洲家鼠區別。「小黃腹鼠」名稱源自早期日本文獻，當時認為本種有腹部黃色個體，而誤置了此名。光復後台灣脊椎動物誌仍沿用了此名未改，所以才會有這個名不符實的名字。	全年皆可生殖，夏季為其生殖高峰期，一胎約可生 4 隻幼鼠。	為台灣低海拔野外草地、森林與農田區的主要鼠種，以植物種子、根莖等為食，也會到田裡吃農作物，夜間活動為主，但不會入侵住家。
屋頂鼠 (黑鼠、亞洲家鼠...) (中型野鼠)	 圖片來源： https://7111jason.com/cms1-7.html	又稱黑鼠、玄鼠、船鼠、亞洲家鼠，是常見的家居鼠，外來種，全球廣佈種，體型中型，體重大約 70~200 公克。外型與小黃腹鼠相似，背部毛色棕褐色，尾巴背腹同樣皆深色；但其尾長可超過身長、腹部毛色為銹黃色，以上兩個特徵可與小黃腹鼠區別。	性成熟期 3-5 個月。全年皆可生育，平均每年 4-6 胎，每胎平均 6-8 隻幼鼠，壽命 1-2 年。繁殖快速假設雌鼠一年生六胎，每胎八隻，雌雄各半，如果都無死亡，則一年有 4096 隻。	在倉庫及住宅環境等地區出沒，野外少見。以植栽花果種子與人類食物維生，較偏好植物性食物。最善攀爬牆垣水管電線，常在天花板上活動發出聲響。
溝鼠 ✓ (挪威鼠、褐鼠) (大型野鼠)	 圖片來源： https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000320/	常見的家居鼠，外來種，全球廣佈種，體型大型，體重大約 350~450 公克。背部呈灰褐色並參雜些許黑色，觸感有些粗糙；尾巴較粗，等於或略短於體長，尾巴背腹兩色，背面是灰黑色，腹面則是污白色。整隻腳掌異常潔白，是和其他鼠類區別的	幼鼠在出生 3-5 個月後即性成熟，開始具備生殖能力，每年可懷 4-7 胎，每胎可產下 8-12 隻。壽命約 1-2 年。一隻母鼠每年可產下 32-84 隻，多產所以消滅不完。	主要棲息於人類活動的環境，特別是魚塢池塘、水溝與下水道，善長游泳，不擅攀爬，因此多出現於居家一樓與

		特徵之一。		地下室。以飼料、廚餘為食，並偏好油脂類與肉類食物。
鬼鼠 (大山和) (大型野鼠)	 圖片來源： https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000318/	台灣體型最大的鼠種，可重達 1 公斤。背部有蓬鬆的黑色長毛，觸感硬而粗糙；尾很粗且有明顯的環鱗。 鬼鼠因體型碩肥，過去農家常於農作收成時順便捕捉來打牙祭，並在山產店作為肉品「山河(和、貉)肉」食用。	全年均可繁殖，生殖力高，每胎可產 5 隻左右之仔鼠，夏秋之際為生殖高峰期；野外最長壽命約為 2 年。	分布於全臺中低海拔的開墾地、農作區及雜草地。以植物的根、莖等為主要的食物來源。體型大且會啃食農作物，常在稻作、甘蔗田區大量棲息、挖土洞居住。
倉鼠	 圖片來源： https://read01.com/mk3a4R.html	倉鼠通常身體粗壯，尾巴短於體長，耳朵小兒毛茸茸，腿短而粗壯，腳寬。它們有厚實、柔滑的皮毛，可長可短，顏色為黑色、灰色、蜂蜜色、白色、棕色、黃色、紅色或混合色，具體取決於物種。倉鼠有分布於兩頰的小鬍鬚，雖似老鼠，但尾巴短，藏匿於皮毛之中。倉鼠的尾巴很難看到，因為它通常不是很長，大約是身體長度的六分之一而已。	倉鼠的生育年齡具體取決於它們的種類，敘利亞倉鼠和俄羅斯倉鼠都很快就成熟，可以在 4 至 5 週大時開始繁殖，而中國倉鼠通常在兩到三個月大時開始繁殖，而羅伯羅夫斯基倉鼠在三到四個月大時開始繁殖。	主要分布於亞洲，少數物種則分布於歐洲。多種倉鼠如今被當作家庭寵物飼養。因易於人工繁殖，經常用於動物實驗。

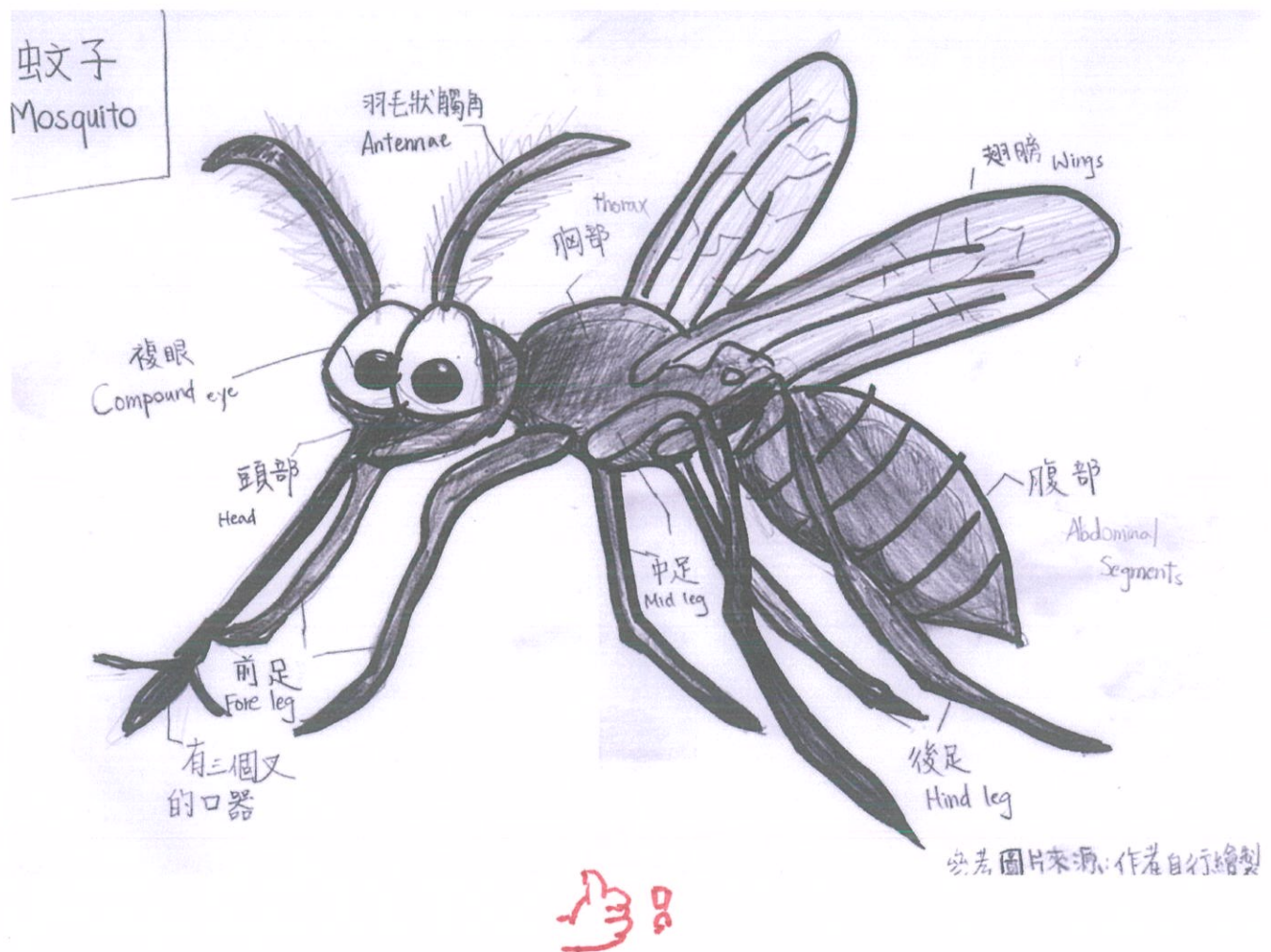
水豚 (我其實是最大的老鼠喔！) <i>豚鼠</i>	 圖片來源： https://depositphotos.com/cn/photo/capybara-hydrochoerus-hydrochaeris-isolated-on-white-background-90731374.html	水豚的身體笨重，呈桶狀，其口鼻較鈍，耳朵和眼睛偏上。身體上部皮毛為紅褐色，下部呈黃褐色。與其他齧齒動物最大的不同之處在於汗腺可以在體表有毛髮處找到。身體下方毛髮稀少，針毛較為濃密。成年的水豚體長可達 107 至 134 公分，肩高 50 至 64 公分，一般重 45 公斤。委內瑞拉洛斯亞諾斯地區的水豚例外，其體重一般在 50 公斤。雌性水豚一般比雄性更重，有記錄的最重的野生雌性水豚發現於巴西，體重可達 91 公斤；最大的野生雄性則發現於烏拉圭，重達 73.5 公斤	水豚在 1.5 歲、體重到 30—40 公斤時達到性成熟。水豚的懷孕期持續 130 至 150 日，一般會生出四頭以下的幼崽，實際的數量在一至八頭間變動。小水豚出生在陸地上，數小時後雌水豚返回族群，幼崽將能自主行動，加入水豚群。一星期內幼年水豚就能吃草了！但一般在十六個星期內都會接受哺乳。	陸地上水豚的奔跑速度可以與馬相較，水中身形也很靈活，是出色的游泳者。為躲避捕食者，最多可以在水下待五分鐘之久。水豚甚至可以在水中睡覺，在炎熱的午後，水豚可能會下到水中一直待到傍晚
---	--	---	--	--

(1-1-3)蚊子：

蚊子在地球生存超過一億年，與許多物種一同演進，全世界大約有三千多個種類，在台灣約有 130 多種，金門約有 22 種，馬祖約有 15 種，中國大陸約有 360 種，日本約有 60 種，美國及加拿大約有 160 種，而近年在北部地區引發登革熱傳染的媒介主角就以白線斑蚊為主，南部的主要媒介為埃及斑蚊。

蚊蟲是「完全變態」的昆蟲，幼蟲和蛹也在水中生長發育，成蚊則在陸上生活，兩者在形態、生理以及生態等方面都有很大不同。蚊子的幼蟲稱為「孑孓」主要繁殖於戶外的積水容器中，蚊子只有雌蚊會吸血，而且在產卵前必須吸一次血；雄蚊則以植物汁液為食。一般虐蚊，家蚊都在夜晚吸血，斑蚊則在白天吸血。

下圖是自行參考繪製的「蚊子」圖像：



台灣常見蚊子種類列舉如下：

種類	圖片	形態特徵	繁殖	分布區域 特殊習性及傳染 病媒
白線斑蚊 (<i>Aedes albopictus</i>)	 圖片來源： http://gaga.biodiv.tw/new23/9311/k27.htm	體長約 5mm，前、中胸背板黑褐色，中央有一條細窄的白色縱紋，後緣有一條白色的橫向線斑，中胸小盾片及中胸後背板黑色或黑褐色，各腳黑色，關節具白斑，腹部黑色，側緣及腹面具白色斑排列。 雌、雄外觀近似但雄蟲觸角呈鑲毛狀發達，雌蟲短毛稀疏。	雌蚊喜歡在戶外產卵，子子在所有類形的細小積水處(樹洞、竹洞、空罐、輪胎、地窪等)孳生。與家蚊直接將卵粒集結成卵筏產在水面上大有不同。	成蚊棲息在樹叢。喜歡在白天吸食人血，斑蚊多為日間出動，較少在夜晚、黃昏或黎明時分活動。 病媒：是登革熱病的病媒。 壽命：14 天。
埃及斑蚊 (<i>Aedes aegypti</i>)	 圖片來源： https://e-info.org.tw/node/110256	胸部背板上有一對銀白色似括弧或似七弦琴狀之曲線，中間另具一對黃白色的狹長細線，體色深咖啡至黑色，六隻腳關節處有白斑，腹部深咖啡至黑色，側緣及腹面具白色鱗片排列而成的斑紋。 雌、雄外觀近似。雄蟲觸角之毛密而長，呈現毛茸狀；雌蟲觸角之而疏，呈現絲狀。	主要生於人工容器，包括花瓶、花盆底盤、冰箱底盤，喜歡棲息在室內。與家蚊直接將卵粒集結成卵筏產在水面上大有不同。	喜歡棲息在室內，如懸掛的衣物、窗簾、布幔、家具及其他黑暗的地方。及在室外之雜物堆、草叢附近、防火巷、菜園、樹蔭下、涼亭下等陰涼處所。 喜歡在白天吸食人血，斑蚊多為日間出動，較少在夜晚、黃昏或黎明時分活動。 病媒：是登革熱病的病媒。 壽命：20-30 天。
三斑家蚊 (<i>Culex tritaeniorhynchus</i>)	 圖片來源： https://www.rentokil-initial.com.tw/services/pest-control-services/mosquitoes/species	成蟲-胸部、足和翅脈上覆蓋有褐色鱗片，腹尖鈍圓。體色暗沉，腹尖鈍圓。	在水池、魚塘、積水草地、水流慢的溪澗和水溝滋生。幼蟲靜止時與水面呈 45 度角，卵為長形褐色圓柱體，與水面垂	喜戶外活動但於吸血前後會留於戶內。 成蚊在晚間活動及在入夜後一小時最為活躍。 病媒：是日本腦炎、血絲蟲病、瘧疾和登革熱的病

			直，300 粒卵連成一個長 3-4 毫米、寬 2-3 毫米的船形結構。	媒。
熱帶家蚊 (<i>Culex quinquefasciatus</i>)	 圖片來源： http://gaga.biodiv.tw/new23/9411/211.htm	體長 4mm，體型細長，胸寬於腹部，中胸部背板灰褐色，複眼綠色具七彩的光斑，雄蚊觸角發達，前節具褐色的羽狀長毛，近末端的鞭節側毛短且稀疏，口器端部分叉具毛叢，雌蚊觸角鞭節細長，僅於端部具稀疏的短毛，鑲毛狀，口器尖長能吸食血液。	大量滋生於差不多任何有水的地方(如盛水的器皿和污水渠)。每一批卵可多達 300 顆。	常發現於工地。雌蚊只在晚上兇惡地叮咬所有動物和人，且飛行能力很強。 病媒：是日本腦炎、血絲蟲病的病媒。
矮小瘧蚊 (<i>Anopheles minimus</i>)	 圖片來源： https://www.goodpapa.com.tw/micropedia/info.asp?id=237	體微小型，翅膀前緣脈具四個白色斑點且腳暗色。	瘧蚊類卵二邊具有浮囊，所以可以漂浮在水面，卵與卵頭尾相接會形成美麗圖像。在雨季前後大量繁殖(3 至 4 月和 9 至 10 月間)。	在水流緩慢、不受污染，岸邊長有植物及有漫射陽光的山溪及河流滋生。 雌蚊晚上 22:00 為吸血高峰期，吸血對象包括狗、牛、豬。雌蚊在吸血後會在室內棲息至黎明。 病媒：是瘧疾的病媒。
小黑蚊 (註：我不是蚊子)	略	小黑蚊不是蚊子，屬於蠓科。被咬到覺得痛痛的，但卻常常沒看到是被什麼咬，這就是小黑蚊最可怕的地方。	略	參考中華民國疾病管制局說法：小黑蚊並非病媒，尚無傳播疾病之報告，小黑蚊被定位為騷擾性害蟲，目前非屬法定傳染病。

(2)牠們可能的危害/益處(對人類的功用/在生物圈的角色與作用)各是什麼？人們常使用那些方法來防治牠們？

ANS：

依序列出 (1-2-1) 蟑螂，(1-2-2) 老鼠，(1-2-3) 蚊子，分別說明如下：

(1-2-1) 蟑螂：

1-2-1-1 蟑螂的危害：

蟑螂對於人類居定環境是有害處卻無益處，蟑螂是僅次於塵蟎的第二常見過敏原，蟑螂的糞便、唾液等排泄物與分泌物中所含的蛋白質成分，若呼吸道吸入，就易誘發過敏性鼻炎、結膜炎、皮膚癢、氣喘等。患者若再吃了蝦子、螃蟹，會產生交互反應，長期接觸或吃下讓身體過敏的物質，易導致慢性發炎。

1-2-1-2 蟑螂的益處：

蟑螂在整個地球的食物鏈中是有一些角色存在，例如專門寄生在蟑螂卵中的寄生蜂，完全依靠蟑螂，所以如果蟑螂滅絕了它們幾乎可以肯定也會滅絕。另外大多數蟑螂以正在腐爛的有機物為食，這些有機物中含有大量的氮，然後通過糞便將氮釋放，最後進入土壤為植物所用。存在山林中的蟑螂如果滅絕也會影響整個森林的健康。

1-2-1-3 蟑螂的防治方法：

環保署提供民眾防治蟑螂的3大治本撇步就是「三不」原則，「不給來」、「不給住」、「不給吃喝」，強調要做好環境管理，維護居家環境品質，讓您遠離惱人的蟑螂。

做法如下：

- 1.斷絕蟑螂的食物來源
- 2.根除蟑螂匿藏地點
- 3.防止蟑螂進入住所
- 4.捕捉蟑螂，在蟑螂出沒地方放置黏性捕捉裝置。
- 5.毒殺蟑螂，使用市售合法殺蟲劑毒殺蟑螂。

(1-2-2) 老鼠：

1-2-2-1 老鼠的危害：

老鼠對於人類居定環境是有害處卻無益處，老鼠身上不但攜帶多種病原體及傳染疾病，其糞尿也會造成人類健康危害。且老鼠會破壞農作物，污染人類糧食而造成食物無法保存或食用，老鼠會啃咬水管而造成漏水、門窗、破壞傢俱或裝潢，甚至咬破室內電線而造成電器短路或引起火災。且老鼠的糞尿在各處排泄，造成室內之惡臭及空氣汙染。

老鼠會傳染疾病，如被鼠咬或由鼠尿、鼠糞而傳染鼠咬熱、螺旋菌黃疸病、沙門氏菌病、漢他病毒(流行性出血熱)，另外鼠蚤可傳播鼠疫、地方性斑疹傷寒，鼠蹠可傳播恙蟲病、立克次痘；鼠糞傳染像痢疾變形蟲等原蟲病。老鼠危害人類的種類甚多，且有些疾病也會致命。

1-2-2-2 老鼠的益處：

老鼠中的白鼠可以提供實驗活體來源：

由於老鼠繁殖力強，能夠在短時間內產生大量的後代，是很適合做為研究的實驗動物，英國每年使用將近一百四十五萬隻實驗老鼠，佔所有實驗用脊椎動物的 49%，美國每年約有六〇〇萬的老鼠作為實驗用途。在人類科學的發展歷史上，老鼠的默默貢獻使得許多突破性的研究得以完成。

老鼠也是掃雷的好工具：

由於老鼠具有靈敏的嗅覺，因此比利時的非政府組織 APOPO 便利用這項優勢，專門訓練非洲巨鼠學習辨識爆裂物，加上牠們的重量尚不足以觸動地雷，因此是最完美的掃雷專家。這些非洲巨鼠可以在二十分鐘內掃除二〇〇平方公尺的爆裂物，而同樣的範圍人類使用金屬探測器卻要花上五天，因此每年都能成功避免上千次的地雷意外，拯救無數生命。

1-2-2-3 老鼠防治方法：

老鼠生存的三大要件是棲息場所、水和食物，因此我們的房舍或建築物如果沒有老鼠侵入口和合適的場所供牠們住，也沒有東西供牠們吃，沒有水供牠們喝，即使老鼠偶而侵入也無法久居，自然會離去。環保署提供民眾防治方法，除了徹底做好環境整頓工作外，跟上一節的蟑螂防治方法相同的 3 大治本撇步「三不」原則，也就是「不讓鼠來、不讓鼠住、不讓鼠吃」，維護居家環境品質，遠離惱人的老鼠。

做法如下：

1. 斷絕老鼠的食物來源：廚餘垃圾不可倒入水溝內，應妥善包紮投入密封垃圾筒，並儘快清除。
2. 根除老鼠匿藏地點：住家內外避免堆積雜物〔如廢棄建材、舊家具等〕，堆石鋪平以免鼠類藏居，修剪綠籬，清除藤蔓及雜草，圍牆的縫隙、孔洞應以水泥封堵，定期清理水溝。
3. 防止老鼠進入住所：門戶嚴緊，避免門縫過大，並且隨時修補門窗及門牆破損處。真正鼠害嚴重的地方，門、窗可改用不銹鋼等材質，以免老鼠嚙咬。
4. 捕捉老鼠：在老鼠出沒地方放置黏性捕捉裝置。
5. 毒殺老鼠：使用市售合法藥劑毒殺老鼠。

(1-2-3) 蚊子：

1-2-3-1 蚊子的危害：

蚊子的雌蚊不但叮人吸血，造成騷擾外，並會傳播多種人類疾病。在台灣地區經蚊蟲傳播的法定傳染疾病包括登革熱、瘧疾、屈公病、日本腦炎、黃熱病及裂谷熱等。登革熱、日本腦炎每年均有經台灣病媒蚊叮咬而感染的本土病例，瘧疾及屈公病則有境外移入病例，而全世界其他經蚊蟲傳播的疾病都有可能藉著現代交通，由人帶入國內，再經由病媒蚊叮咬，而傳給台灣地區得病媒蚊後，再傳給另一個人的健康，最後造成疾病的流行。

1-2-3-2 蚊子的益處：

當然，蚊仍是世界上最致命的動物，全球約有 3,500 種蚊，大多並非叮咬物種，當中會叮咬的，也只屬需要繁殖的雌蚊。所有成蚊的基本食物為花蜜的植物糖及營養素，而牠們在尋找花蜜的過程中，會幫助傳播大量花粉。人類之所以難以察覺蚊的授粉現象，是因為牠們多數在黃昏時段採蜜，而人類的存在會干擾牠們的行動。在植物生長季節較短的北極，就需要利用大群飢餓的蚊以傳播花粉。除此

之外，蚊子也吸收蚜蟲等吸食植物的昆蟲的排泄物「蜜露(honeydew)」，此物在一般環境下難以找到，但蚊可以透過蜜露中微生物所發出的氣味尋獲，甚至以喙撫掃螞蟻的觸角，誘使其反芻並吸食其蜜露。至於蚊的幼蟲子子則靠進食藻類及微生物成長，同時亦為魚及鳥類的食物，因此蚊在水生物鏈中非常重要。若子子能夠長大成蚊，它將遠離水生棲息地並轉往陸地生態系統。及後，成蚊則成為鳥類、蝙蝠、青蛙及其他昆蟲的食物，再成為排泄物並腐化，透過微生物轉化為植物的營養素，完成另一項重要的生態循環功能。

1-2-3-3 蚊子防治方法：

衛生福利部疾病管制署建議蚊子防治方法，做法有「化學藥劑防治法」、「物理防治法」跟「孳生源清除法」分別說明如下：

(1)化學藥劑防治法：

1.噴灑殺蟲劑：使用殺蟲劑（目前多用合成除蟲菊類）在室內及住宅、學校和醫院之四週，噴灑，以觸殺成蚊。

2.滅幼蚊殺蟲法：以昆蟲生長調節劑、蘇力菌或長效殺蟲劑投入幼蟲發生之積水中，殺死子子，可維持長久之防治效果。

(2)物理防治法：

1.電蚊燈：是利用昆蟲的趨光性，引誘蚊子飛近，再以高壓電擊斃，捕蚊燈除蚊兼具有安全、有效、無污染及照明效果。

2.電蚊拍：係利用直流高壓電製作成拍網，拍向空中飛舞之成蚊，正負極電網接觸到成蚊，即可將成蚊電擊撲殺。

3.穿著長袖長褲。

(3)孳生源清除法：

清除積水容器，使蚊子無法產卵、孵化及發育成蟲，如能徹底清除孳生源，則不必使用前述方法，即可避免被蚊蟲叮咬。

2.請根據以上探究結果，選擇其中一種生物進行研究規劃與設計(不用進行實驗)。

(1)我的題目是：

ANS：「人類新藥開發-對老鼠行為影響研究」。

(2)我為什麼想做這個題目：當前現況是什麼？這題目能解決什麼科學問題或困惑點？

ANS：

2-2-1 以下是選擇這個題目的原因：

1.人類新藥物的開發與應用：

隨著生物醫藥科學的發展，新藥的開發一直是科學家和製藥公司的重點工作。但許多新藥物的副作用或成效尚未充分了解，對同為哺乳類動物的老鼠進行測試是目前科學家常用的測試方法，可以在人體實驗之前，用老鼠初步評估藥物的成效。這個的研究能夠針對藥物對大腦、神經系統和行為的影響，對藥物的臨床應用有重要的意義。

2.可以改善臨床治療方案：

有很多關於身心健康疾病，如憂鬱症、焦慮症、精神分裂症等，目前尚無理想的治療藥物。研究新藥物對行為的影響，尤其是在同為哺乳類動物凡老鼠中，可以為人類疾病治療提供非常重要的參考價值。

3.可以瞭解藥物的安全性與副作用：

新藥物不僅需具備治療效果，還需要對人體有較低的副作用。當藥物如果對實驗老鼠產生的副作用觀察，能提供對藥物安全性評估有用資訊。

2-2-2 當前現況是什麼？

1.當前藥物開發的挑戰：

目前藥物開發過程中，重要的挑戰是如何在實驗室中精準評估藥物的效力和安全性。目前許多新藥物尚未進行充分的行為學測試，尤其是針對藥物對行為的長期影響。目前有許多新藥物正在開發，這些藥物的目標是改善心理健康狀況或對抗神經退化性疾病。但對其在大腦和行為上的具體影響的了解仍然有限。

2.動物模型的普遍使用：

老鼠作為實驗動物，在藥物測試、行為學研究和神經科學領域中得到廣泛應用。許多藥物在臨床試驗之前，都是先通過老鼠模型進行篩查和測試。這樣的測試可以有效地模擬藥物對神經系統、行為和心理狀態的影響，並有助於發現可能的副作用。

3.對行為的量化測量：

雖然許多藥物進入臨床階段，但對於藥物如何改變行為（例如焦慮、社交互動、學習和記憶等）的評估仍然不夠深入。

利用老鼠行為測量技術，如活動輪、迷宮測試、社交互動測試等，研究者可以對老鼠的行為進行量化，這對於藥物的成效非常重要。

2-2-3 這個題目能解決什麼科學問題或困惑點？

1.藥物對行為的具體影響：

本研究能幫助了解新藥物是否對動物的行為產生顯著影響，並進一步探索其作用機制。許多藥物的副作用可能表現為行為的改變（如焦慮、抑鬱等），而這些行為的變化可能是未來臨床應用中需要避免的負面效應。經由動物行為測試，研究者可以提前了解藥物的潛在副作用，減少臨床試驗中的風險。

2.幫助藥物篩選和臨床前評估：

在藥物開發過程中，經由早期的動物行為測試能夠篩選出最有希望的藥物，為後續的臨床試驗提供有力的數據支持。這對於加速藥物的上市和提高藥物開發的成功率具有重要意義。

(3)我具體想解答/解決的問題有哪些？(2-4 點即可)

ANS：

2-3 在進行「新藥物開發對老鼠行為影響研究」時，以下是具體想要解答或解決的問題：

1. 新藥物對老鼠行為的影響機制

研究新藥物是否會改變老鼠的探索行為、焦慮行為或社交行為。透過行為測試，分析藥物是否能促進或抑制老鼠的自然行為表現，從而了解藥物可能的行為影響機制。

2. 藥物對認知功能的影響

測試新藥物是否能改善或降低老鼠的空間學習和記憶能力，尤其是在水迷宮及(Y/T/十)字迷宮的記憶測試。這有助於了解藥物對認知功能、學習與記憶的潛在作用，特別是對老年或受損認知能力的老鼠模型。

3. 新藥物的安全性與副作用評估

國際科長有類似的
研究主題及方向發表過

透過行為學測試（如強迫游泳測試、開放場地測試等），評估新藥物是否引發老鼠的不良反應，如過度的焦慮、憂鬱或運動能力障礙。可以幫助了解藥物的副作用，並為藥物的臨床試驗提供安全性評估。

4. 藥物劑量與行為反應的關係

研究不同劑量的新藥物對老鼠行為的影響，經由劑量變化反應。這有助於確定最適當劑量範圍，可以提高藥物的療效並將副作用降至最低。

這些問題的解答可以幫助我們了解新藥物對動物行為的影響，可為藥物的臨床實驗提供科學依據。

(4)我看過哪些文獻資料、網頁：前人研究及實驗所運用的理論與方法是什麼？其他近似相關的研究(相近主題，不同方法/不同主題、類似方法)與我的題目關係如何？

ANS：

2-4-1 我看過哪些文獻資料、網頁：前人研究及實驗：

經由他人的研究以及他們所運用的理論與方法參考非常重要的，可以參考他人研究，可以選擇合適的方法和策略提供有價值的參考。以下是一些關於「新藥老鼠實驗」的網路資訊。

(1)國科會：Kiss Science — 老鼠！！臨床前試驗的好夥伴！

<https://web.nstc.gov.tw/kisscience/2021/event04.html>

(2)國家實驗研究院：Made in Taiwan 擬人鼠！忠實試藥替身開啟未來醫學無限可能

<https://www.narlabs.org.tw/xmdoc/cont?xsmsid=0l148622737263495777&qcat=0l151355373171214197&sid=0l155644410367302379>

(3)國立臺灣大學實驗動物資源中心：行為學研究區

<https://www.arc.ntu.edu.tw/%E5%84%80%E5%99%A8%E7%A7%9F%E5%80%9F/%E8%A1%8C%E7%82%BA%E5%AD%B8%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%8D%80/>

2-4-2 所運用的理論與方法是什麼？

使用觀察老鼠行為常用的實驗方法，如下：

1. **開放場地測試 (Open Field Test)**：這是一個常用來測量老鼠焦慮行為的實驗設計。實驗中，老鼠被放置在一個開放的區域中，並測量其活動量、在開放區域中的停留時間等指標。焦慮行為通常表現為老鼠更傾向於待在角落或邊緣區域，而不願意進入中央區域。

2. **迷宮測試 (Maze Test)**：

(1) **水迷宮 (Morris Water Maze)**：此測試常用來評估老鼠的學習和記憶能力。老鼠需要在含水的圓形池中尋找一個隱藏的平台，通過這個過程可以測量其空間記憶和學習能力。

(2) **T 型(Y/十字型)迷宮**：這是一種探索性迷宮，齧齒類動物喜歡探索新環境，不喜歡待在原本的地方，用來測量其決策過程、探索行為及學習能力。

探索行為和大腦的海馬體(hippocampus)、隔膜(septum)、基底前腦(basal forebrain)、前額皮質(prefrontal cortex)有關，分析基因轉殖對老鼠的認知是否有影響。

3. **社交互動測試 (Social Interaction Test)**：這是一種測量老鼠社交行為的實驗方法，特別用於檢查藥物對社交焦慮或其他社交行為的影響。

4. **強迫游泳測試 (Forced Swim Test)**：這是一個常用於檢測抗抑鬱藥物效應的實驗方法，老鼠在水中進行游泳或漂浮，測量其焦慮或抑鬱樣行為。

2-4-3 與我的題目關聯的近似研究

1.主題相近，但運用不同方法

NMDA 受體在 D-cycloserine 對焦慮行為作用之角色-杜偉庭 著作·2005

<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/10281916-200503-9-2-173-179-a>

2.方法相近，但運用不同主題

記憶猶新-Scopolamine 對斑馬魚記憶能力與社交行為的影響

(台灣網路科學教育館)

<https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=90&cat=17011&sid=17096>

3.我的研究與這些研究的關聯

共同點：無論是針對焦慮、抑鬱還是學習記憶的研究，都在本質上考察藥物如何影響老鼠或測試體的行為表現。在這些已有研究的基礎上，進一步探索新藥物在這些行為層面的作用，並可能運用不同的藥物或不同的測試設計來進行比較。根據不同藥物的劑量或處理方式，設計出有針對性的實驗組別。

(5)我想要使用的研究器材設備有哪些？(來源、型號說明、敘述器材功能與規格)

2-5 使用的設備：

1. 開放場地測試系統 (Open Field Test System)

功能：這是一種常用於測量動物焦慮行為和探索行為的設備。老鼠會被放置在一個開放的區域內，並觀察其行為反應（如在中心區域與邊緣區域的移動模式）。通過測量其活動量、停留時間和探索行為來評估其焦慮程度。

設備：

設備通常包括一個帶有傳感器或影像攝影系統的圓形或方形區域(尺寸大約為80cm x 80cm或更大)。可包括區域劃分(例如中心區域和邊緣區域)來測量不同區域的停留時間。

需要配備紅外線或光學感測器來自動記錄動物的活動。

可連接計算機進行數據收集和分析。

2. Morris 水迷宮 (Morris Water Maze)

功能：該測試用來評估老鼠的空間學習和記憶能力，通常用於測量藥物對認知功能的影響。老鼠需在水池中尋找隱藏的平台，研究其學習與記憶的能力。

設備：

水池直徑一般為1.5-2m，水池應無色且可以加熱以保持溫度穩定(通常在25~26°C左右)。

測試平台一般放置在水池的某一隱蔽位置，平台需要在老鼠學習過程中不可見。

配備影像監控系統以記錄老鼠的行為並使用專業軟件進行分析。

3.T 型或 Y 型迷宮 (T-Maze)

功能：T 型迷宮測試常用於測量老鼠的記憶、探索行為以及決策過程。老鼠被放置在迷宮的起點，並需要選擇一條通道進行探索。

設備：

迷宮由三個部分組成：起始區、兩個終端區(通常為開放的兩條走道)。

可以設置一個隱藏的獎勵(如食物)來激勵老鼠選擇一條特定的通道。

配備紅外線傳感器來自動記錄每次選擇。

4.強迫游泳測試系統 (Forced Swim Test)

功能：此測試主要用於檢測藥物對老鼠抑鬱樣行為的影響。當老鼠被放入水中後，它們通常會表現出

很厲害的感覺！

一定的抗拒行為。通過測量其漂浮時間、游泳時間等，可以評估藥物對情緒和焦慮的影響。

規格：

容器通常為透明的圓柱形或直立方形，容量一般為 5-10L，內部水深足夠讓老鼠無法觸及底部。具備溫控功能，保持水溫在 25°C 左右。

配有影像追蹤系統來觀察並分析老鼠的游泳行為。

5. 基本研究設施與設備

功能：

動物飼養設施：需要為實驗中的老鼠提供適宜的飼養環境，包括控制的光暗週期、恆溫恆濕的環境等。

設備：

動物飼養箱應具備良好的通風系統，並提供充足的食物與水。

必須設有溫控系統，保持飼養環境的穩定。

6. 電腦輔助-動物行為分析軟體(ANY-maze)

由於影像追蹤系統所產出的數據很龐大，需要有一個電腦來分析實驗的數據，在網路上搜尋了實驗動物行為分析的電腦輔助軟體，發現「ANY-maze 動物行為分析軟體」評價良好。

->可以參考網站關於 Anymaze 動物行為分析軟體 <https://www.bio-cando.com.tw/product/599> 的說明

(6-1)我預定的研究過程與方法是什麼？【用文字、表格或流程圖說明，列出實驗組/控制組或者控制變因/操縱變因；

ANS：以下是一個以老鼠為研究對象的預計實驗設計範例，針對題目「人類新藥開發-對老鼠行為影響研究」這個問題進行研究，研究過程與方法如下：

1. 研究目的

研究人類新藥物對老鼠行為（如活動水平、焦慮行為、學習與記憶）的影響。

2. 實驗設計

(1) 變因設定

控制變因：這些變因在所有組別中保持一致，以減少對結果的干擾。

年齡	所有老鼠應該在相同的年齡範圍內（如 9 週或 10 週齡要一致）。
性別	控制性別（例如：雄鼠或雌鼠性別要一致）。
飼養環境	溫度、濕度、燈光明暗周期等要一致。
飼料和水	所有組別應該提供相同的食物和水。

操縱變因：新藥物的使用：這是主要的操縱變因，實驗組將接受藥物處理，控制組(對照組)則不接受藥物處理或接受安慰劑。

藥物劑量	如果有多種劑量，則可進一步分為低劑量組、中劑量組和高劑量組。
------	--------------------------------

(2) 組別設計

實驗組：

藥物處理組	這些老鼠將接受新藥物處理，劑量可能有不同的設定（如低劑量、中劑量和高劑量組）。
-------	---

控制組：

安慰劑組	這些老鼠會接受與藥物相同外觀的安慰劑，並觀察行為變化，以確保藥物效應與安慰劑效應的差異。
無處理組	這些老鼠不接受任何處理，用來與藥物處理組進行比較。

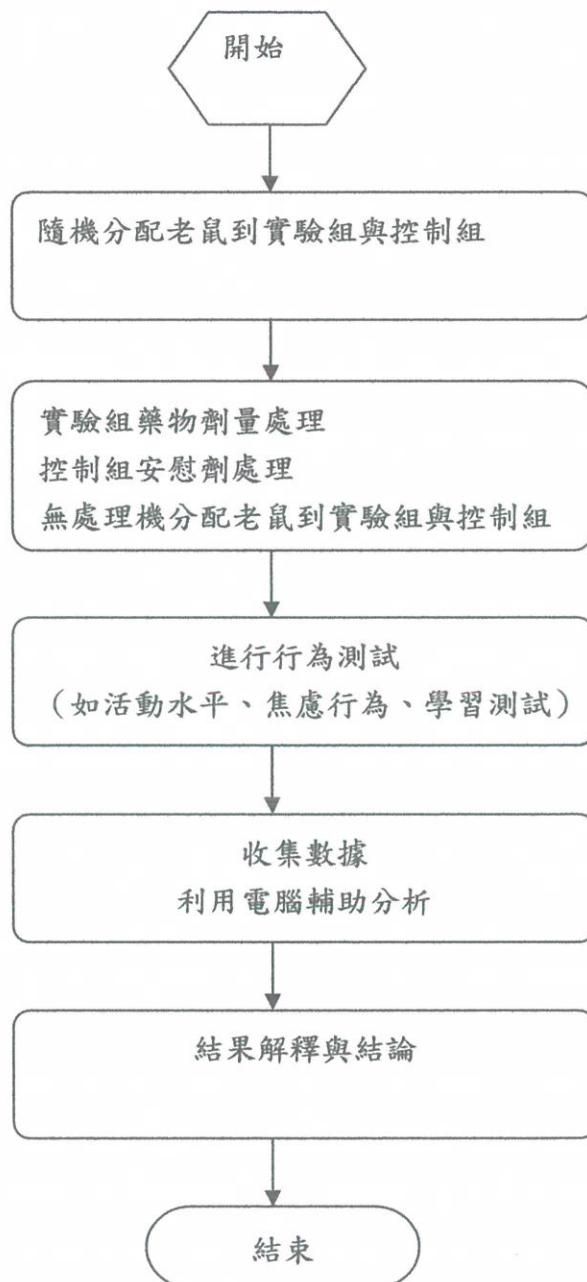
(3) 測量指標 (Dependent Variables)

活動水平	可以評估計算老鼠在運動輪上的運動次數。
焦慮行為	可以使用開放場地測試 (Open Field Test) 及強迫游泳測試 (Forced Swim Test) 來評估老鼠的焦慮行為，測量在開放區域中的移動頻率和時間。
學習與記憶	可以使用水迷宮/T 型迷宮測試 (Morris Water Maze/T Maze) 來評估老鼠的學習與記憶能力。

實驗組和控制組列表：

組別	處理方式	觀察指標
實驗組	藥物劑量處理 (低劑量/中劑量/高劑量)	活動水平、焦慮行為、學習與記憶
控制組	安慰劑處理	活動水平、焦慮行為、學習與記憶
控制組	無處理	活動水平、焦慮行為、學習與記憶

實驗流程圖：



(6-2)創新或改良已有的方法要特別敘述，例：使用 xx 方法/器材→為什麼非使用 xx 方法/器材不可？→是什麼原因(轉折、道理)才選擇來使用 xx 方法/器材？→使用 xx 有無比其他方法/器材更加精確？

ANS：

為了將精確度提高，在網路上搜尋了實驗動物行為分析的電腦輔助軟體來輔助實驗中產生的大量動態數據，最後採用了評價良好的「ANY-maze 動物行為分析軟體」。

更全面的數據：通過將行為學數據與生理數據結合，可以更加全面地理解藥物對老鼠行為的影響。例如，焦慮或抑鬱的行為改變可能伴隨著心率或體溫的變化，這樣的數據有助於對藥物的作用機制的更進一步了解。

藉由電腦軟體輔助，有助於消化大量捕捉到的實驗動態數據：傳統人工方法無法消化捕捉到的大量影

像數據。

電腦輔助設備的優勢，可以提供客觀、實時的數據，避免了因實驗者主觀判斷或時間延遲而產生的誤差。

選擇使用 ANY-maze 動物行為分析軟體，可以改善傳統的人工觀察方法可能會導致觀察誤差，且人工很難消化大量的動態數據，所以經由電腦輔助的軟體是本次實驗不可替代的工具。

很棒且具體的研究方向

藥物及生物研究的倫理規範需
切實遵守



1.維基百科：蟑螂

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%9F%91%E8%9E%82>

2. 維基百科-倉鼠

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BB%93%E9%BC%A0>

3.維基百科-蚊

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%9A%8A>

4.行政院環境保護署環管處：防蟑有撇步-蟑螂藏無路

<https://enews.moenv.gov.tw/page/3b3c62c78849f32f/d88c546d-1ed8-4ad2-82a0-c6ac395d9619>

5.博澧思病媒防治有限公司

<https://m3.hocom.tw/h/ServiceDetail?key=0jdnj&cont=6754>

6.能多潔除蟲公司

https://www.facebook.com/Rentokil.Initial.Taiwan/posts/pfbid0zP5VsJ2nkEkyVCHcBo57kjp9YA6GtzJ3NPtY_uJbMFm3G3X1bPXTmEfWCFNnBk5h9l/

7.澄園除蟲公司

<https://www.645cyu.com/34442233763845027835.html>

8. 駿承專業除蟲公司

<https://www.juncheng.com.tw/pests/index2.php?id=14>

9. 社團法人台灣環境資訊協會：東方水蠟

https://teia.tw/archives/natural_valley_star/ai2021-07-02

10.台灣短尾鮑（山階氏鮑髓）-雪霸國家公園

https://www.spnp.gov.tw/News_Content/table.aspx?n=14566&sms=12605&s=240403

11.環境部化學物質管理署

<https://topic.moenv.gov.tw/evsu/cp-272-7955-c78eb-8.html>

12. 農業部-農業藥物試驗所-鼠害防治

<https://kmweb.moa.gov.tw/subject/subject.php?id=417>

13. 國立自然科學博物館

<https://www.nmns.edu.tw/ch/research/specimen/featured/Collection-000305/>

14.教育百科

[illegible]

15. 全球入侵物種資料庫(GISD)

<https://gisd.biodiv.tw/>

16.CUP 媒體電子報

<https://www.cup.com.hk/2019/12/06/mosquitoes-ecological-functions/>

17.衛生福利部疾病管制署

https://www.cdc.gov.tw/Category/ListContent/z3l-ni_hN8XQhdqusEuKQA?uaid=bRDSI94EUjlpEesLZJfbCw

18.國科會：Kiss Science — 老鼠！！臨床前試驗的好夥伴！

<https://web.nstc.gov.tw/kissscience/2021/event04.html>

- 19.國家實驗研究院：Made in Taiwan 擬人鼠！忠實試藥替身開啟未來醫學無限可能
<https://www.narlabs.org.tw/xmdoc/cont?xsmsid=0I148622737263495777&qcat=0I151355373171214197&sid=0I155644410367302379>
- 20.國立臺灣大學實驗動物資源中心：行為學研究區
<https://www.arc.ntu.edu.tw/%E5%84%80%E5%99%A8%E7%A7%9F%E5%80%9F/%E8%A1%8C%E7%82%BA%E5%AD%B8%E7%A0%94%E7%A9%B6%E5%8D%80/>
- 21.NMDA 受體在 D-cycloserine 對焦慮行為作用之角色-杜偉庭 著作·2005
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/10281916-200503-9-2-173-179-a>
- 22.記憶猶新-Scopolamine 對斑馬魚記憶能力與社交行為的影響
(台灣網路科學教育館)
<https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=90&cat=17011&sid=17096>
- 23.Anymaze 動物行為分析軟體
<https://www.bio-cando.com.tw/product/599>