

精進偵檢(測)及取樣作業訓練之探討

作者簡介



作者陳全福上士，畢業於健行科技大學企業管理系、化生放核訓練中心士官高級班 104-1 期，歷任班長、測考教官及教育訓練士，現任化生放核訓練中心化學課程組教官。

提要

- 一、現行偵檢作業訓練課程，在教學運用上僅於野外單一訓場實施，場景及設施略顯不足，因此利用充實教育設備(施)投資建案-毒化物仿真訓練館，作為日後教學及訓練運用之資源。
- 二、課程利用各仿真場景，除了考驗學員臨場反應外，另可驗收所學裝備在因應不同狀況下如何運用，有效提升裝備實作及運用能力，教官運用仿真訓練館內設備-監控室，掌握學員作業狀況，即時應處各項風險管控作為。
- 三、透過「環境事故專業技術小組」及美國「化學防護訓練中心」偵檢作業訓練之研究，擬定我化學兵偵檢作業訓練運用規劃。

關鍵詞：偵檢作業訓練、毒化物仿真訓練館、訓練運用規劃

前言

現行陸軍作戰訓練方式著重實戰化訓練，在化生放核訓練上更要結合作戰場景實施訓練，然現今偵檢作業教學僅於野外實施，其他想定狀況下僅能用口述方式說明流程，並無結合相關情境及狀況訓練，學員在運用學習上略顯不足，導致未能有身歷其境的感覺，若日後遇到真實狀況，唯恐會因為緊張陌生而影響偵檢作業之成效。

筆者為陸軍化生放核訓練中心(以下簡稱化訓中心)教官，主要教授化生放核偵檢(測)及取樣作業，本研究參考環境部化學物質管理署環境事故專業技術小組¹及美國「化學防護訓練中心(Chemical Defense Training Facility, CDTF)²」(以

1.環境部化學物質管理署環境事故專業技術小組，有環境事故發生時，提供 24 小時全年無休協助環境事故之現場應變處理與善後復原工作。

2.美國化學防護訓練中心(Chemical Defense Training Facility, CDTF)，位於美國密蘇里州李

下簡稱美國 CDTF)偵檢訓練方式，比較國軍現行化學偵檢作業程序，結合毒化物仿真訓練館內之環境設施，將不足的部分提出建議改善方式，規劃適當訓練運用方式，擬定訓練流程，藉以提升化訓中心現有的教學課程及訓練的多樣性，發揮訓練效益最大化，以提供偵檢作業人員未來在面對未知複雜的真實狀況下，期能臨危不亂，將訓練所學盡力發揮，使任務順利遂行。

國內外偵檢作業訓練運用簡介

本篇以國內外偵檢作業訓練場地運用實施說明，國內以化訓中心教學訓練及環境部化學物質管理署環境事故專業技術小組(以下簡稱環境事故專業技術小組)，國外為美國化學防護訓練中心的實毒訓練區(以下簡稱美國 CDTF 實毒訓練)，各運用簡介如下：

一、現行國軍偵檢(測)及取樣作業訓練簡介

現行化訓中心訓練地點為偵檢指揮所，教官實施偵檢作業流程及作業方式實施說明，其作業流程為：受領任務、任務研討、裝載機動、報到會銜、偵察及作業基點、偵檢及取樣作業、作業後處置，表 1 為偵檢作業流程及內容，實作地點為偵消訓練場，針對其他想定狀況，則由教官口述說明。

表 1 偵檢作業流程及內容

作業流程	內容
受領任務	1.受命前，指揮權轉移，下達預備命令並完成相關整備工作。 2.受命中，依質疑複誦對錶及協調，取得事故現場資訊，實施危害辨識，擬定心中腹案。
任務研討	1.班長集合說明當前狀況。 2.配合風向風速及任務完成機動路線擬定。 3.視狀況需要提升防護等級。
裝載機動	1.依任務狀況完成裝載。 2.下達行軍命令按時出發。 3.於機動過程中裝備完成暖機。

奧納烏茲堡內，訓練人員於面對不同狀況時能更加融入於想定及場景中，模擬場景包括工業區、地鐵、城市人口密集區等 11 類場景。

報到會銜	1.向現場指揮官報到，說明作業能力瞭解(1)敵情急當前狀況(2)敵布毒時間(3)人員毒傷狀況(4)毒區概略位置(5)毒區邊緣標示方式。 2.若是在廠區或建築物內，取得相關位置平面圖。 3.獲得相關情資後，依狀況、現地風向風速，擬定至偵察點路線
偵察及作業基點	1.到達偵察點後，量測風向風速確認裝備及車輛狀況。 2.依偵察結果、現地風向風速，選定作業基點。 3.到達作業基點後，以要圖或平面圖、現地風向風速完成偵檢路線擬定。 4.下達偵檢命令及任務終止時機，提升防護等級。 5.偵檢 1 兵及偵檢 2 兵前往偵檢，班長及偵檢 3 兵實施個人除汙站整備與調漿作業。
偵檢及取樣作業	1.以氣體偵測器排除現場危安。 2.排除危安後，以化學戰劑偵檢器搜尋汙染源，確認汙染物質種類及濃度範圍。 3.若無法分析時，實施取樣作業。
作業後處置	1.偵檢作業結束後，班長及偵檢 3 兵協助偵檢 1 兵、偵檢 2 兵完成除汙作業。 2.依偵檢結果建議消除方式及藥劑。 3.至上風處或側風處持續實施環境監測作業。

資料來源：作者自行整理。

二、環境事故專業技術小組偵檢作業訓練運用簡介

(一)毒化災應變壓力情境體驗迷宮(如圖 1)，以無光源、閃光及煙霧，搭配鐵製組件，營造具壓迫感之環境，使訓練人員體驗毒化災應變過程中的臨場壓力，訓練應變人員於穿著防護裝備下進入侷限空間時，如何善用應變器材及裝備，迷宮內所運用之藥劑為模擬汙染源，所使用之裝備模擬偵測器訓練機，安全設施為緊急停止按鈕、心律偵測監控系統，附屬設施為訓練監控室、燈音效控制系統，實施訓後回顧時，可利用多媒體投影機播放訓

練畫面，其訓練流程(如表 2)。

表 2 訓練流程

項次	訓練內容
1	說明訓練目的(聲光壓力執行任務) 情境中任務(繪製區域要圖、危害辨識障礙迴避)
2	配戴安全裝置(心律、脈搏偵測器)
3	人員進入訓練場地
4	繪製要圖、標示汙染、回報

資料來源：吳明儒，〈專家級毒性及關注化學物質應變人員訓練課程紀實〉。

圖 1 毒化災應變壓力情境體驗迷宮



資料來源：吳明儒，〈專家級毒性及關注化學物質應變人員訓練課程紀實〉。

(二)實驗室災害暨實物偵檢模組(如圖 2)，以訓練初期的災害控制為主，實施氣體鋼瓶遮斷實作、液體化學品翻覆清理實作、監測/鑑確有害物質，運用之藥劑為液體及氣體之化學品，所使用裝備為氣體偵測器、氣體檢知管及攜帶式氣相層析質譜儀，安全設施為自動監控與安全遮斷，附屬設施為

訓練監控室、空氣浴塵室，實施訓後回顧時，可利用多媒體投影機播放訓練畫面，其訓練流程(如表 3)。

圖 2 實驗室災害暨實物偵檢模組



資料來源：吳明儒，〈專家級毒性及關注化學物質應變人員訓練課程紀實〉。

表 3 訓練流程

項次	訓練內容
1	著裝、拿取偵檢及取樣工具、除汙器材
2	進入模擬場景
3	依洩漏聲音及偵檢資訊關斷洩漏源
4	判定汙染(火焰離子偵測器、多功能氣體偵測器或其他裝備)
5	清除汙染(吸油棉、吸液條、除汙推車)
6	經吹驅通道，去除殘留汙染
7	訓後回顧

資料來源：吳明儒，〈專家級毒性及關注化學物質應變人員訓練課程紀實〉。

三、美國化學防護訓練中心實毒訓練運用簡介

- (一)利用地鐵(車廂)、化學工廠、野外、實驗室、街頭(如圖 3)等化學事故場景，人員穿著防護裝備使用偵檢及取樣器材實施實毒偵檢訓練，運用藥劑為神經毒劑，所使用之裝備為手持式化學偵檢器、紅外線溫度計槍、採樣箱等，附屬設施為盥洗區、事故應變區、廢棄物處理區，實施訓後回顧時，可利用多媒體投影機播放訓練畫面。
- (二)其訓練方式及過程如下：訓練編組為 8 人一組，第一天課程內容為視力、抽血檢查等體檢，接續由各組教官授課講解隔日行動任務及目的，人員職務分配是由各組自行討論後決定而非由教官指定，裝備課程的部分則是偵檢器材的用途及特性實施講授，以及面具各項測試方式，在訓練時教官強調面具正確穿戴、脫卸擺放要領，因為可能在學員輕忽大意之下操作錯誤，導致損壞而無法完成面具測試，第二天進入實毒區前必須執行兩次的面具測試，第二次完成測試之後，教官下達所有人均不得觸碰面罩，目的是為了整個訓練安全把關，避免因為碰觸面罩導致漏氣情事發生，進入實毒區全程約三個小時，期間由各組組長針對各狀況下達命令及決策，由組員完成危害識別、採樣，教官僅在旁協助引導及安全維護，作業結束後再由教官帶隊離開實毒區域，進入卸裝消毒區完成人員除汙後，結束此階段課程³，訓練課程內容(如表 4)，訓練位置空照圖(如圖 4-6)。

圖 3 美國 CDTF 實毒訓練館場景



資料來源：布萊克利·格雷厄姆，《英國金融時報》(111 年 8 月 17 日)

3.游晉權，《出國報告》，108 年 12 月 20 日，頁 5。

表 4 訓練課程內容

美國 C D T F 實 毒 訓 練 課 程			
項次	訓練第一日	項次	訓練第二日
1	環境介紹	1	生理狀況評估及安全規定下達
2	原則講解及安全提示	2	個人防護裝備取用及著裝
3	生理狀況評估、抽血	3	身分辨證
4	面具測試	4	敏感度測試
5	裝備簡介	5	實毒訓練
6	偵檢採樣箱檢整	6	生理狀況及意識確認
7	任務研討	7	卸裝消毒
8	領取防護服(JLIST)	8	盥洗
		9	生理狀態查驗
		10	討論與總結
		11	意見回饋

資料來源：作者自行彙整。

圖 4 訓練位置空照圖



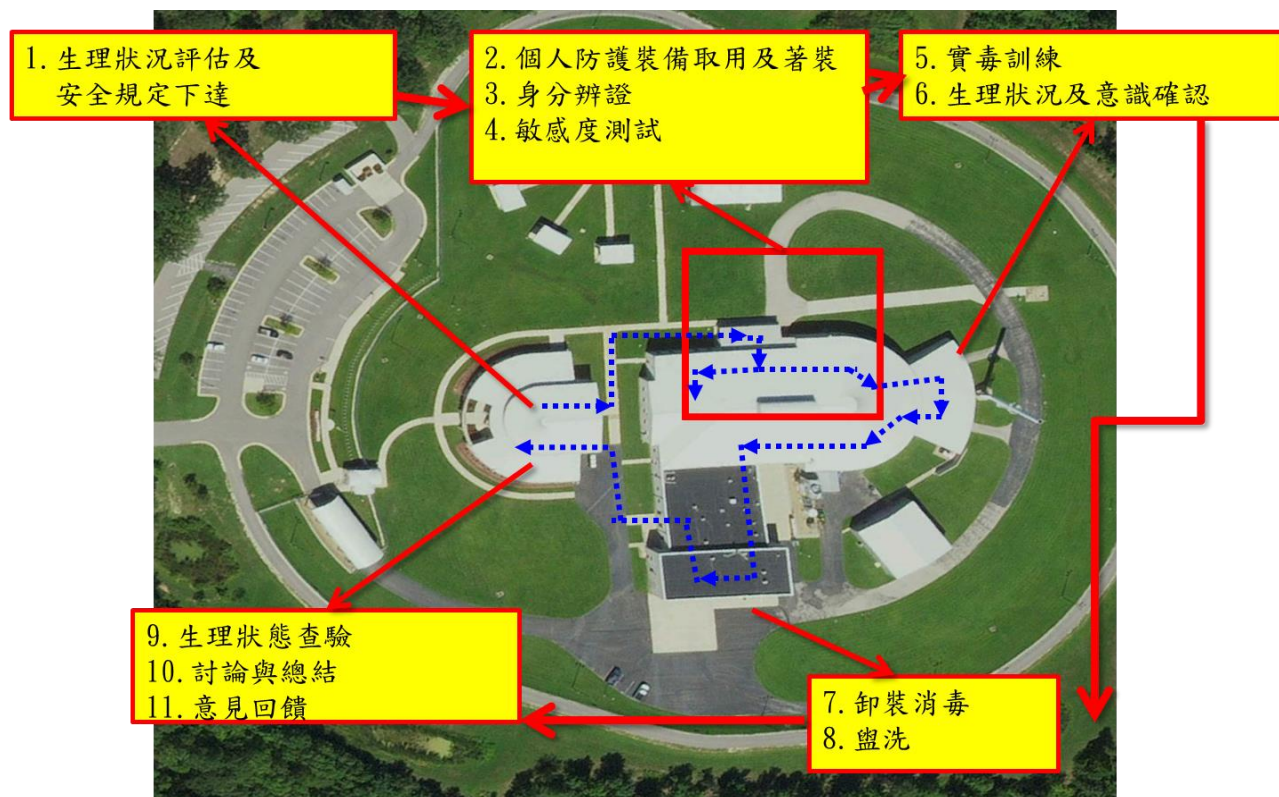
資料來源：游晉權，《美國軍官高級班心得報告》簡報 109 年 7 月 15 日。

圖 5 訓練第一日



資料來源：游晉權，《美國軍官高級班心得報告》簡報 109 年 7 月 15 日。

圖 6 訓練第二日



資料來源：游晉權，《美國軍官高級班心得報告》簡報 109 年 7 月 15 日。

研究發現

藉由現行偵檢作業訓練課程及國內外環境事故專業技術小組、美國 CDTF 偵檢訓練運用之場景、藥劑運用、裝備判讀、安全設施、附屬設備、訓後回顧、學習效益實施分析(如表 5)，經分析後發現如下：

一、場景運用及安全附屬設施

在場景運用上，現行偵檢作業訓練，除利用空曠草皮實施野戰偵檢及標示外(如圖7)，其他狀況下並無實際訓練場地，學員生只能憑空想像模擬場景，導致缺乏臨場感，然而環境事故專業技術小組、美國CDTF實毒訓練課程，則是運用實驗室災害暨實務偵檢模組、毒化物災害應變壓力情境體驗迷宮、地鐵(車廂)、化學工廠、野外、實驗室、街頭等化學事故場景，可供學員體驗不同狀況之場景增加臨場感，野外訓場於安全及附屬設施上，除了急救器材及固定式偵檢樁外，亦是缺乏，反觀環境事故專業技術小組，可運用場景內附屬設施：緊急停止按鈕、心律偵測監控系統，有效掌握學員危安狀況，降低風險因子。

圖7 野戰偵檢標示作業



資料來源：作者自行拍攝

二、藥劑運用與裝備判讀

在藥劑運用及裝備判讀方面，現行實施偵檢作業訓練時，在偵檢裝備的運用上，僅手持裝備及使用偵檢紙示意(如圖8)，無法實際偵檢及透過機器判

讀，使學員在裝備操作上缺乏判斷之能力，然而環境事故專業技術小組、美國CDTF實毒訓練課程，則是運用模擬汙染源、液體及氣體化學品、實毒(神經毒)，可驗證學員裝備實作課程之成效及磨練裝備判讀之能力，更能有效地強化防護裝具穿戴之正確觀念。

圖8野戰偵檢作業



資料來源：作者自行拍攝

三、在訓後回顧及學習效益上，現行課後檢討，僅能透過教官以口述方式說明，並無法明確讓學員生了解錯誤的部分，也減少了修正效果，然而環境事故專業技術小組、美國CDTF實毒訓練課程，則是運用場景內錄影設備，針對學員作業過程實施全程錄影，於課末時藉由多媒體投影機播放，在教官的指導糾正配合影像的呈現之下，更能強化訓後回顧(After Action Review, AAR)之成效。

表 5 差異分析表

單位項目	現行偵檢作業訓練課程	環境事故專業技術小組	美國CDTF實毒訓練課程
場景運用	僅野戰場景	實驗室災害暨實物偵檢模組、毒化災應變壓力情境體驗迷宮	地鐵(車廂)、化學工廠、野外、實驗室、街頭等化學事故場景
藥劑運用	無	模擬汙染源、液體及氣體化學品	實毒(神經毒)
裝備	無(僅手持裝備示意)	有(可使裝備發出警報)	有(可使裝備發出警報)

判讀		並顯示內容)	並顯示內容)
安全設施	急救器材	緊急停止按鈕、心律偵測監控系統	無，編組教官全程在旁掌握學生(檢查瞳孔是否變異)
附屬設施	固定式偵檢樁	訓練監控室、燈效音效控制系統、空氣浴塵室	盥洗區、事故應變處理區、廢棄物處理區
訓後回顧	僅教官口述說明	作業全程錄影可藉由多媒體投影機播放	作業全程錄影可藉由多媒體投影機播放
學習效益	可學習基本偵檢方法原則為主	可由不同場景訓練學員緊急應變能力	可由不同場景訓練學員偵檢作業能力

資料來源：作者自行整理。

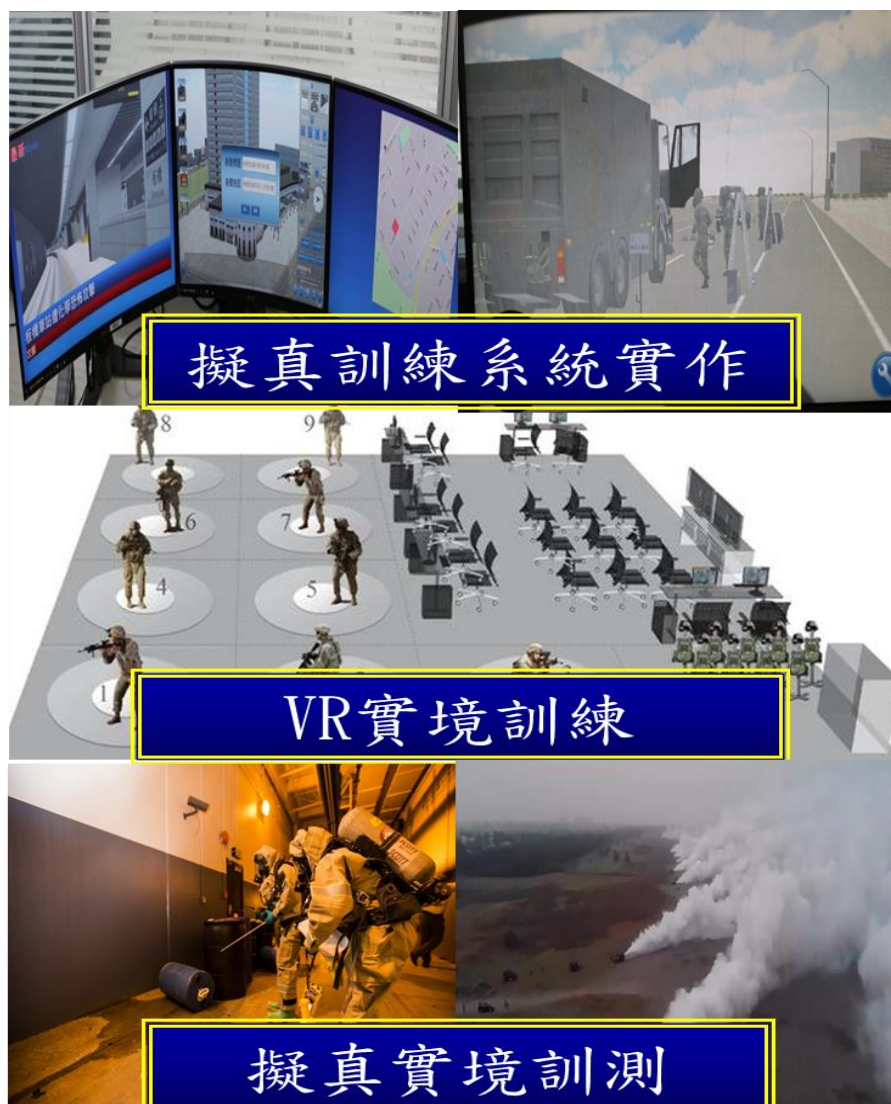
精進建議

化訓中心化學偵檢(測)及取樣作業課程，在偵檢及取樣作業訓練方式上，因場景運用、藥劑運用、裝備判讀的部分尚有精進之處，另外在訓後回顧時，僅由教官口述說明，減少修正效果，為精進上述訓練問題，本文提出以下幾點建議，以提升訓練成效。

一、仿真場景訓練，身歷其境磨練應變

(一)為增加訓練場景的多樣性，若是在場地受限的情況下，可利用虛擬實境(Virtual Reality,VR)、擴增實境(Augmented Reality,AR)、混合實境(Mixed Reality,MR)及替代實境(Substitutional Reality,SR)等影像虛擬科技，設計化生放核威脅虛擬場景，模擬戰場環境實施人員訓練(圖 9)。

圖 9 擬真訓練系統、VR 實境訓練



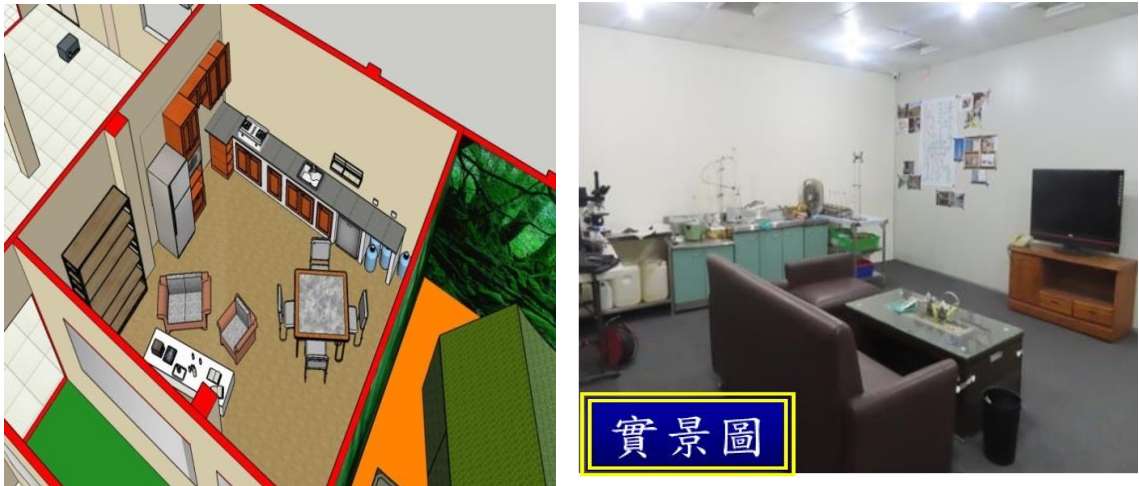
資料來源：作者自行彙整。

(二)在中心內可利用毒化物仿真訓練館內場地的布置，營造各式的擬真場景，訓練學員生在侷限空間執行偵檢任務，藉由環境產生的高壓力，學習如何克服心理障礙，而不再只是憑空想像，運用場景如下：

1.反恐場景訓練室

模擬恐怖份子於居家住宅環境(如圖10)，製造化學戰劑(毒化物)的場所，營造出人員在侷限空間執行偵檢任務，藉由環境所產生的高壓力，訓練學員生克服心理壓力。

圖 10 反恐場景訓練室俯視圖、實景圖



資料來源：黃鈺棠，《毒化物仿真訓練館簡報》，(111 月 04 月 12 日)及作者自行拍攝。

2.野戰場景訓練室

模擬作戰時，野戰指揮所或彈藥補給點遭敵化學武器攻擊之場景(如圖 11)，於敵情威脅下執行偵檢任務。

圖 11 野戰場景訓練室俯視圖、實景圖



資料來源：黃鈺棠，《毒化物仿真訓練館簡報》，(111 月 04 月 12 日)及作者自行拍攝。

3.化學品外釋訓練室

以化工廠化學品倉儲空間作為場景(如圖12)，模擬化工廠發生毒化物外釋事故，人員至現場實施偵檢作業。

圖 12 化學品外釋訓練室俯視圖、實景圖



資料來源：黃鈺棠，《毒化物仿真訓練館簡報》，(111 月 04 月 12 日)及作者自行拍攝。

二、運用模擬試劑與模擬污染源，強化裝備判讀能力

(一)模擬試劑

可利用毒化物仿真訓練館所購置之模擬試劑(如表 3)，裝填於附屬裝備噴霧機中，將藥劑噴霧於各仿真場景內，提供學員訓練時使用偵檢裝備實際偵檢，驗收學員所學裝備判讀之能力，另外可運用手持式偵檢模擬器，同樣能發揮訓練成效，中心現有之偵檢模擬器結合超聲波模擬污染源及教官控制器-戰(毒)值顯示，可提供學員生實施污染源搜尋之訓練，除可減少配製化學品之使用量外，更能將教育設備及器材做有效的運用，充分發揮偵檢作業訓練之多樣性，其運用方式如下：

表 3 模擬戰劑種類表

藥品種類	品名	仿真戰劑
模擬藥劑	1. Diethyl adipate	神經性 糜爛性
	2. Diethyl malonate	
	3. Methyl salicylate	
	4. Trimethyl phosphate	

資料來源：黃鈺棠，《毒化物仿真訓練館簡報》，(111 月 04 月 12 日)。

(二)超聲波模擬污染源及教官控制器

1.感應距離設定

可使用模擬污染源(如圖 13)完成感應距離設定，共有模式 1(最小)到

9(最大)之感應距離設定，例：模式 1，在感應距離約 1 公尺的範圍內，操作人員手持偵檢模擬器靠近模擬汙染源後開始發出警報，且越靠近模擬汙染源，偵檢模擬器上顯示所偵測到的濃度就越高(由低→中→高)顯示於偵檢模擬器主畫面，切換偵檢模擬器模式選單-即時趨勢圖區，利用趨勢圖起伏，確認是否靠近汙染源，有助於搜尋汙染源之訓練。

圖 13 超聲波模擬汙染源感應



資料來源：作者自行拍攝。

2.教官控制器

教官於監控室內可透過監視螢幕，確認操作偵檢模擬器之人員，是否靠近先期所預劃汙染源位置，若靠近中，則運用教官控制器-戰(毒)值顯示(如圖 14)選單，控制偵檢模擬器立即發出警報，並可隨作業人員越靠近汙染源，而調整模擬器上主畫面所顯示的濃度，並可依照距離調整(由低→中→高)，亦可切換偵檢模擬器模式選單-即時趨勢圖區，觀察趨勢圖起伏，以達搜尋汙染源之訓練目標。

圖 14 教官控制器-戰(毒)值顯示



資料來源：作者自行拍攝。

三、搭配監控設備，掌握訓練全程

利用毒化物仿真訓練館內所設置監控設備，在作業時，採全程監控及錄影，學員生實施作業時，除了教官可在監控室(如圖 15)內掌握學員生作業狀況外，更能利用錄影紀實功能，於訓練結束後，透過多媒體投影機現場播放，並將監控系統納入訓練過程輔助危安防處與訓後回顧(After action review, AAR)，讓學員生知道作業過程中有那些問題，並加以修正，使其印象深刻。

圖 15 監控設備



資料來源：作者自行拍攝。

四、調整現行方式，藉以提升訓練成效

(一)調整現行實作內容

表 4 為現行及預計調整的實作計劃表，實作地點調整後增加毒化物仿真訓練場，場地布置調整為仿真訓練館各仿真場景，實作項目檢查評分，註記進入仿真訓練館作業時，僅針對偵檢作業實施評分，依毒化物仿真訓練館設施及動線，完成訓練規劃表(如表 5)。

表 4 調整前後對照表

陸軍化生放核訓練中心「化生放核偵檢(測)及取樣作業」實作計劃表-4			
項次	項 目	調 整 前	調 整 後
四	實 作 地 點	偵檢訓練場	偵檢訓練場、毒化物仿真訓練館
五	場 地 佈 置	偵訓場模擬毒劑、地區、建築物	偵訓場模擬毒劑、地區、建築物、毒化物仿真訓練館各場景
十二	實 作 項 目 檢 查 評 分	依實作鑑測表實施	依實作鑑測表實施(進入仿真訓練館內，僅針對偵檢測及取樣作業實施評分)

資料來源：化生放核偵檢測及取樣作業教案

表 5 訓練規劃表

編號	位置	訓練內容
1	教室暨簡報室	流程說明及安全規定下達、訓後回顧
2	著裝區	選用裝備及著裝
3	監控室	通聯及指揮管制
4	各場景訓練室	偵檢及取樣作業
5	男女性卸裝、沖淋、更衣區	作業後處置及除汙

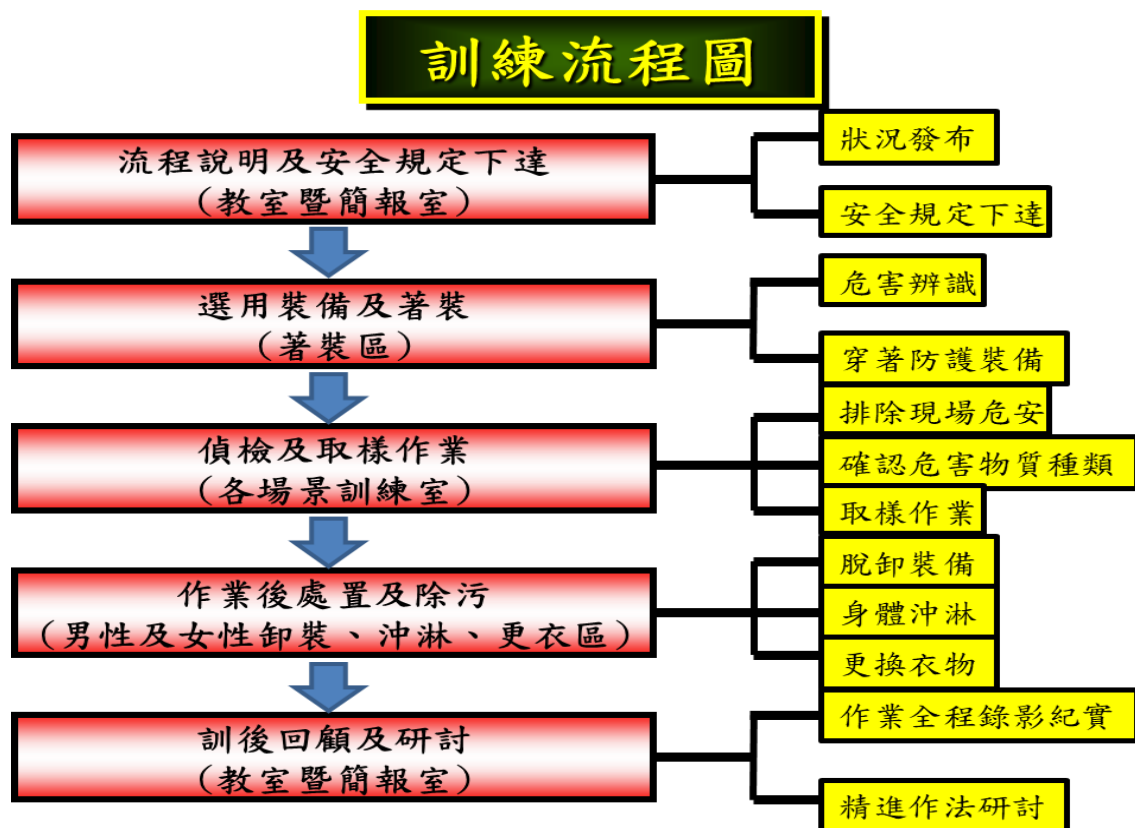
資料來源：作者自行繪製。

(二)規劃訓練方式及流程

經過課堂上教官的講解，除了可以在戶外訓場實施偵檢作業訓練，包含受領任務、任務研討、裝載機動、報到會銜、偵察及作業基點、偵檢及取樣作業、作業後處置 7 項流程外，針對流程內偵檢及取樣作業實作的

部份，可調整至毒化物仿真訓練館內實施，經過館內的設施評估後，在訓練編組的部分(與偵檢作業編組相同)，4人為1組，分別為小組長、偵檢一兵、偵檢二兵、偵檢三兵，規劃5項訓練流程，區分：流程說明及安全規定下達、選用裝備、偵檢及取樣作業、作業後處置及除汙、訓後回顧及研討，訓練流程如訓練流程圖(圖16)

圖16 訓練流程圖



資料來源：作者自行彙整。

1. 流程說明及安全規定下達(教室暨簡報室)

(1) 流程說明

教官針對各場景訓練流程實施說明，使學員生瞭解訓練流程，依程序步驟要領實施，並發布當前狀況，由小組長向教官報到獲得偵檢作業所需之情資。

(2) 安全規定下達

教官於學員生開始實施偵檢作業前，下達安全規定，並介紹訓練教室內之緊急沖淋設施及使用方式，使學員生瞭解遇到突發狀況，如何妥

採應變措施。

2.選用裝備(著裝區)

(1)危害辨識

小組長依課程所學查詢緊急應變指南、物質安全資料表，不同狀況應選定不同之防護裝備，結合教官發布之狀況內容，經危害辨識並查詢相關防護資訊後，選擇適當之防護裝具。

(2)穿著防護裝備

偵檢一兵及偵檢二兵依防護裝具著裝要領實施(如圖17)，(若配戴防護面具，須完成密合測試，可使用丙酮作嗅覺測試，丙酮由教官管制)小組長與偵檢三兵在旁協助，教官實施輔導，若著裝不確實，予以糾正並重新穿戴無誤後，才可進入下一個流程，並完成紀錄，藉此建立訓練常數。

※學員生完成著裝，由班長實施檢查後，教官與小組長進入監控室，教官透過監視螢幕，掌握其於仿真訓練教室內作業之狀況，小組長利用通信器材，指揮偵檢一兵、偵檢二兵實施作業，偵檢三兵進入卸裝區，待命協助偵檢一兵及偵檢二兵卸裝。

圖17穿著防護裝備



資料來源：作者自行拍攝

3.偵檢及取樣作業

實施偵檢及取樣作業訓練時，於野外場地可使用偵檢模擬器及超聲波模

擬汙染源，於仿真訓練館內可使用實機進行偵檢作業，

(1)反恐場景訓練室

A.排除現場危安

偵檢一兵使用PHD6氣體偵測器，評估現場是否到達最低燃爆極限 (Lower Explosive Limit,LEL)，排除現場危安因素，方可繼續實施偵檢作業。

B.確認危害物質種類

偵檢一兵接續使用化學戰劑偵檢器於反恐場景訓練教室內針對可疑液體、氣體實施搜索，隨時注意偵檢器螢幕警報資訊，判讀危害物質種類及濃度範圍、利用即時趨勢圖選單搜尋汙染源，確認汙染源位置(如圖18)。

圖18使用偵檢器實施偵檢作業



資料來源：作者自行拍攝。

C.取樣作業

偵檢一兵經偵檢裝備判定無法進行分析時，則使用取樣箱(M34核生化戰劑取樣包)，由偵檢二兵協助針對未知物實施取樣作業。

(2)野戰場景訓練室

A.確認危害物質種類

場景內放置GID-3化學警報器，並使用模擬試劑使發出警報，偵檢一兵進入後使用化學戰劑偵檢器於野戰場景訓練教室內針對可疑

液體、氣體實施搜索，隨時注意偵檢器螢幕警報資訊，判讀危害物質種類及濃度範圍、利用即時趨勢圖選單搜尋污染源，確認位置，偵檢二兵使用ABC-M8偵檢紙偵檢液態汙染位置，偵檢到汙染物質種類及完成液態汙染偵檢後，皆須以無線電向小組長實施回報。

B.取樣作業

偵檢一兵經偵檢裝備判定無法進行分析時，則使用取樣箱(M34核生化戰劑取樣包)，由偵檢二兵協助針對未知物實施取樣作業。

(3)化學品外釋訓練室

A.排除現場危安

偵檢一兵使用PHD6氣體偵測器於化學品外釋訓練室場景門口實施偵檢，評估現場是否到達最低燃爆極限(Lower Explosive Limit,LEL)後，排除現場危安因素後，方可繼續實施偵檢作業。

B.確認危害物質種類

偵檢一兵接續使用化學戰劑偵檢器於化學品外釋訓練室內針對可疑液體、氣體實施搜索，隨時注意偵檢器螢幕警報資訊，判讀危害物質種類及濃度範圍、利用即時趨勢圖選單搜尋污染源，確認污染源位置。

C.取樣作業

偵檢一兵經偵檢裝備判定無法進行分析時，則使用取樣箱(M34核生化戰劑取樣包)，由偵檢二兵協助針對未知物實施取樣作業。

4.作業後處置及除汙(男性及女性卸裝、沖淋、更衣區)

因為仿真訓練館內空間幅員受限，於人員作業後除汙的部份，可利用館外開闊地草皮實施簡易除汙站開設訓練(如圖19)，藉以訓練學員正確開設及除汙流程。

圖 19 簡易除汙站開設訓練



資料來源：作者自行拍攝。

5. 訓後回顧及研討(教室暨簡報室)

(1) 作業全程錄影紀實

於作業時，教官可利用監控室裡之監視螢幕掌握學員生作業動向，若發生違反安全規定之情事，教官可在第一時間至現場立即停止該員進行訓練，消弭各項危安因子。

(2) 精進作法研討

作業後，教官及學員生回到教室暨簡報室，教官詢問學員身體狀況後，接續使用多媒體投影設備，將學員生在偵檢作業全程，經攝影機錄製後於投影幕上播放，藉此，教官可於影片中，告訴學員生相關缺失項目及如何改進，使其瞭解作業不足之處，經此回顧，建立日後執行任務時之正確觀念，充分發揮訓練成效。

結語

因應未來作戰形態，偵檢(測)作業之訓練，除透過針對作業原則及各種處置狀況之說明外，屬於實作訓練上，更貼近實況來實施訓練，藉由已改建的教室及課程上的設計，讓學生充分體驗仿真的情境，惟有模擬情景才能建立起學生的緊張感及訓練面對問題、處理事情之能力，透過課程的設計及不斷的訓練驗收，取得訓練及測驗常數，並針對窒礙項目實施修正改善，提升學員偵檢作業能力，確保面臨真實狀況時，能臨危不亂，按程序步驟要領實施。

參考文獻

- 1.國防部陸軍司令部，《陸軍化學兵偵消部隊訓練教範》（桃園市：國防部陸軍司令部，2021 年 11 月 17 日）。
- 2.環境部化學物質管理署，環境事故專業技術小組，(2024 年 04 月 22 日取自 <http://topic.moenv.gov.tw/epaert/.cp-395-9166-b6bed-10.htm>)。
- 3.布萊克利·格雷厄姆，《英國金融時報》（美國：密蘇里州倫納德伍德，2021 年 10 月 8 日）。
- 4.吳明儒，《專家級毒性及關注化學物質應變人員訓練課程紀實》(2023 年 03 月 01 日)。
- 5.游晉權，《出國報告》(2019 年 12 月 20 日)。
- 6.游晉權，《美國化學軍官高級班心得報告》(2020 年 07 月 15 日)。
- 7.黃鈺棠，《毒化物仿真訓練館簡報》(2022 年 04 月 12 日)。