



教案  
2

## 跟著氮氮去旅行

從遊戲中認識自然界的氮循環，並且進一步探討農業過度施肥可能產生的環境問題，藉以傳達合理化施肥的概念。

## 學習內涵

生態系服務、組織使命與方針、土壤改良

## 教學目標

- 認知：認識自然界氮循環  
認識過度施用化肥可能產生的環境問題
- 情意：認同友善環境的耕作方式

## 學習對象

國小五年級至成人

## 教學時間

60 分鐘

## 教學材料

氮氮的自白、氮的旅行日誌、關卡海報、骰子、圖畫紙、彩色筆、氮指示物（例如紙團、籌碼片）、籃子（容器）

## 場地需求

室內：具平整桌面且適合分組的室內空間  
室外：方便活動的開闊場域（例如體育館、禮堂）

## 活動流程

### 一、氮的基礎知識

請每位參加者隨機抽取「氮氮的自白」卡片，並依照序號唸出卡片中的內容，初步認識氮的基礎特性。

### 二、活動 I：自然界的氮循環

- (1) 發給每人一張「氮的旅行日誌」，並說明記錄方式。
- (2) 請學員自選一站（例如：土壤）作為旅行起始點，在日誌上寫下站名後擲骰。
- (3) 依骰子點數，閱讀海報上的事件指令並記錄在日誌上，前往下一站。
- (4) 旅行日誌格子全部完成後，回到教室座位。
- (5) 請學員分享旅行路徑，以及遭遇到的事件。
- (6) 各組領取圖畫紙與彩色筆。
- (7) 小組統整旅行日誌中的路線，共同繪製出自然界氮循環圖。
- (8) 講師補充說明微生物在此扮演的角色。

### 三、活動 II：水田的氮循環

- (1) 簡介工業化肥的發展史。
- (2) 請每位學員扮演氮肥，領取 2 枚氮指示物（可使用紙團、籌碼片或乒乓球等物品表示）。
- (3) 依人數分配各回合施肥用量，若學員 30 人，可分為 3 回合，每次 10 人進行活動。
- (4) 引導學員進到場地（田區）中進行擲骰並依照指令移動：
  - 1、2 點：大氣
  - 3、4 點：溪流
  - 5、6 點：稻田
- (5) 將氮指示物投入籃子，講師說明投進與沒投進的意義：
  - 大氣：氮氣 / 氧化亞氮
  - 溪流：灌溉水 / 優養化
  - 稻田：成為稻子的養分 / 重新擲骰
- (6) 回合結束，檢視遊戲結果，講師說明過度施肥可能的影響，包含：溫室氣體「氧化亞氮」的生成，以及優養化的生態問題等。

### 四、請各組討論如何減少上述環境問題並分享

- ### 五、總結
- (1) 自然界原本就有氮（肥）。
  - (2) 以有機肥料取代化學合成肥料。
  - (3) 了解土壤與農作物特性，合理化施肥。

## 單元評估

- 一、完成氮的旅行日誌
- 二、能夠說明過度施肥可能產生的環境問題

## 教學建議

- 一、「教學附件 3－關卡海報」建議實際輸出大小為 A2
- 二、可運用照片，具體呈現溫室效應及優養化影響。
- 三、可於各站製作關卡印章，節省寫旅行日誌的時間。

## 參考資料

- 一、蘇明德（2010）氮的自述。科學發展，455 期，60-69 頁
- 二、賴鴻裕、劉程煒、陳柏青（2011）農業上的氮。科學發展，467 期，40-45 頁
- 三、倪禮豐、黃佳興（2016）水稻有機栽培之培肥管理。有機水稻專業栽培技術手冊，19-24 頁
- 四、黃鵬、林學詩、楊大吉、陳吉村（2008）合理化施肥技術叢書－水稻合理化施肥技術。行政院農業委員會花蓮區農業改良場

## 教學附件

- 一、教學附件 1、氮氮的自白
- 二、教學附件 2、關卡海報
- 三、教學附件 3、氮的旅行日誌