

《臺灣化學教育》慶祝十週年專刊： 作者群發表文章的量化分析

楊水平

國立彰化師範大學化學系

yangsp@cc.ncue.edu.tw

■ 前言

《臺灣化學教育》(Chemistry Education in Taiwan, CET) 電子期刊創刊於 2014 年 5 月，此刊物為中國化學會(臺灣)(Chemical Society Located in Taipei, CSLT)的出版刊物之一。當初由國立臺灣師範大學邱美虹教授召集本文作者和國立臺北教育大學周金城教授共同創辦，在化學教育界、科學教育界、非制式教育機構及產業界等人士的共襄盛舉下，大家群策群力貢獻所長，目前已出版 54 期(臺灣化學教育, 2024a)。在 2024 年 3 月即將出版第 55 期邁向 10 週年。為慶祝《臺灣化學教育》出版十週年，本文作者接受主編邱教授的邀稿，撰寫此刊物所有 54 期作者群發表文章的量化分析，包括：發表文章篇數、作者發表文章、作者服務機構、所有文章標題、以及專題名稱與特約主編的量化分析。

此刊物的文章類型有三種：「主編的話」、「專題(特約性)文章」及「專欄(常態性)文章」。在「主編的話」方面，此期刊第 1 至 54 期均由主編撰寫，這些稿件在發佈之前均經過同儕(副主編或執行編輯)審稿，平均大約 2 至 3 個月出版一篇文章。本文仿照美國化學會(American Chemical Society)發行期刊 *Journal of Chemical Education* 的作法，該刊物 Editorial 的發文視為文章。在「專題(特約性)文章」方面，總共發表 54 項專題，專題名稱與其特約主編的人選由主編和編審委員(含副主編和執行編輯)推薦，再由編審委員會開會共同決定並安排出版順序。特約主編由期刊主編出面邀請，各期特約主編人數為 1 至 2 位。然後由特約主編向相關的學者專家、中小學教師及產業界人士等邀稿，稿件由特約主編審稿。

在「專欄(常態性)文章」方面，有 21 項專欄名稱，其名稱如後：國內外化學教育交流、化學教育新知、化學新知、科學閱讀、化學小故事、高中化學教學疑難問題與解題、化學教學 TED、化學教學資源、教學法、化學競賽、PISA 和 TIMSS 試題評析、教育會考、學測和指考、多元評量、行動學習、互動式多媒體、食品安全、多元文化的化學、家庭化學實驗、保養品 DIY 及化學實驗含影片(邱美虹, 2014)。從第 5 期開始，專欄名稱採二階層呈現，以易於區分並納入更多的專欄，舉例如後：新知報導 / 國內外化學教育交流、新知報導 / 化學

教育新知；課程教材 / 化學小故事、課程教材 / 化學實驗室、課程教材 / 化學課程與教材、課程教材 / 化學課程與教學；化學實驗 / 綠色化學實驗、化學實驗 / 化學實驗含影片、化學實驗 / 家庭化學實驗；教學教法 / 多元教學法、教學教法 / 高中化學教學疑難問題與解題；生活化學 / 多元文化的化學、生活化學 / 化妝品 DIY。「專欄文章」的來源主要有三：主編和編審委員投稿、主編和編審委員邀稿、及讀者投稿，大多數稿件由編審委員審稿。

■ 發表文章篇數分析

在文章篇數的統計方面，若文章的字數過長且無法在網站編輯成一篇而拆成上、下二小篇或上、中、下三小篇，則被視為一篇，例如：〈發現濃度對熱失控的誘導期和速率之影響：一個發現學習的化學實驗〉，在網站上分為上、中、下三小篇，但是在統計上只被視為一篇。

截至 2024 年 2 月初，《臺灣化學教育》總共發行 54 期，各期的「主編的話」、「專題文章」及「專欄文章」的篇數，如表 1 所示。在「主編的話」方面，每期有 1 篇文章，總共 54 篇。在「專題文章」方面，合計篇數為 423 篇，每期文章平均篇數為 7.8 篇，最少文章篇數出現在第 52 期只有 4 篇，最多文章篇數在第 14 期有 14 篇。在「專欄文章」方面，合計篇數為 291 篇，每期文章平均篇數為 5.4 篇，最少文章篇數出現在第 32、34 及 44 期各有 1 篇，最多文章篇數在第 1 期創刊號有 14 篇。所有 54 期的文章總篇數為 768 篇，每期文章平均篇數為 14.2 篇。整體而言，「專題文章」篇數多於「專欄文章」篇數。

表 1：主編的話、專題文章及專欄文章的各期篇數和合計篇數

期數	主編的話	專題篇數	專欄篇數	合計篇數	期數	主編的話	專題篇數	專欄篇數	合計篇數	期數	主編的話	專題篇數	專欄篇數	合計篇數
1	1	6	17	24	21	1	6	5	12	41	1	5	5	11
2	1	6	14	21	22	1	13	2	16	42	1	5	2	8
3	1	7	12	20	23	1	10	3	14	43	1	9	2	12
4	1	7	11	19	24	1	6	3	10	44	1	12	1	14
5	1	9	11	21	25	1	12	5	18	45	1	5	2	8
6	1	8	12	21	26	1	9	2	12	46	1	8	3	12
7	1	8	9	18	27	1	7	7	15	47	1	6	3	10
8	1	9	9	19	28	1	6	5	12	48	1	9	6	16
9	1	13	9	23	29	1	13	6	20	49	1	6	2	9
10	1	8	7	16	30	1	6	6	13	50	1	7	3	11
11	1	9	8	18	31	1	7	7	15	51	1	7	4	12
12	1	6	5	12	32	1	9	1	11	52	1	4	2	7
13	1	8	5	14	33	1	6	2	9	53	1	7	2	10
14	1	14	7	22	34	1	12	1	14	54	1	6	7	14
15	1	9	9	19	35	1	7	4	12	---	---	---	---	---

16	1	8	4	13	36	1	8	3	12	---	---	---	---	---
17	1	7	6	14	37	1	8	5	14	合計	54	423	291	768
18	1	7	4	12	38	1	5	2	8	平均	1.0	7.8	5.4	14.2
19	1	8	5	14	39	1	6	3	10	最少	1	4	1	7
20	1	7	7	15	40	1	7	4	12	最多	1	14	17	24

第 1 至 54 期「主編的話」、「專題文章」及「專欄文章」的篇數以堆疊直條圖作圖以利呈現篇數，如圖 1 所示。藍色直條圖表示「主編的話」、橘色直條圖表示「專題文章」及綠色直條圖表示「專欄文章」。

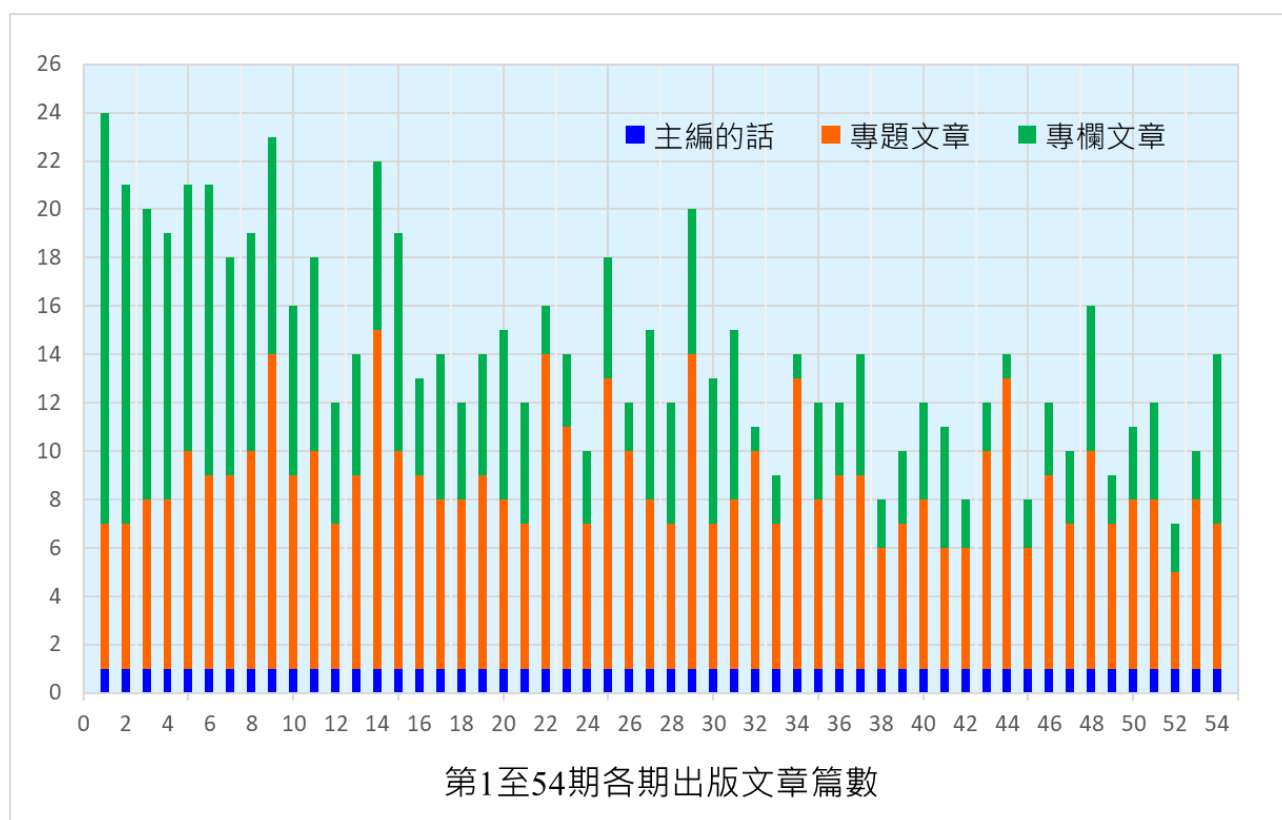


圖 1：主編的話、專題文章及專欄文章的各期篇數和合計篇數

■ 作者群發表文章分析

此處使用分析工具為 MS Excel 及其增益集〈Bjorn's Word Cloud〉，分析過程如後所述：(1)輸入所有文章標題與其對應的作者；(2)利用 Excel，計算文章篇數；(3)利用 Excel，計算作者人次；(4)利用其「移除重複項」選項，計算作者人數；(5)利用 Bjorn's Word Cloud，製作文字雲圖案並修飾圖案。目前《臺灣化學教育》總共發行 54 期，其出版文章總篇數、作者總人數和總人次、每位作者和每人每次發表文章的平均篇數，如表 2 所示。透過簡單的統計分析，發現所有發表文章總篇數為 768 篇，作者總人數有 584 位，每位作者發表文章的平均篇

數為 1.32 篇 (768 篇 / 584 人)。此外，作者總人次有 1215 位，每人次作者發表文章的平均篇數為 0.632 篇 (768 篇 / 1215 人次)。此處作者人次的定義為在一篇文章中作者數量即為作者人次，例如：〈科學建模本位的探究教學之教材設計—以化學電池為例〉一文的作者有 2 位 (邱美虹和曾茂仁)，此篇文章作者人次視為 2 位。

表 2：出版文章總篇數、作者總人數和總人次、每位作者和每人次作者發表文章的平均篇數

出版文章 總篇數	作者 總人數	每位作者發表 文章平均篇數	出版文章 總篇數	作者 總人次	每人次作者發表 文章平均篇數
768	584	1.32	768	1215	0.632

此刊物總共發行 54 期，作者總人數為 584 位。經過過濾篩選，發現在所有作者中位居榜首為邱美虹，發表 85 篇；排序第 2 至 10 名的作者分別為廖旭茂 (43 篇)、楊水平 (38 篇)、周金城 (23 篇)、鍾曉蘭 (23 篇)、鐘建坪 (22 篇)、方金祥 (21 篇)、施建輝 (19 篇)、林靜雯 (18 篇) 及劉曉倩 (17 篇)。其餘作者發表 4 篇或以上的作者，其對應的排序在第 11 至 46 名者，如表 3 所示。經過簡單的計算，在總共出版文章 768 篇中，前 10 名作者發表篇數有 309 篇，佔所有文章的 40.2%，約有 4 成；前 20 名作者發表篇數有 412 篇，佔所有出版文章的 53.6%，超過半數。

表 3：作者與其發表文章篇數與其對應的排序

排序	作者	篇數	排序	作者	篇數	排序	作者	篇數	排序	作者	篇數
1	邱美虹	85	12	洪振方	12	24	余瑞琳	6	31	曾茂仁	5
2	廖旭茂	43	12	傅麗玉	12	24	李啟讓	6	31	廖心妍	5
3	楊水平	38	15	張明娟	10	24	張永佶	6	31	顧展兆	5
4	周金城	23	16	翁榮源	9	24	陳映辛	6	40	丁信中	4
4	鍾曉蘭	23	17	吳國良	8	24	馮松林	6	40	王瓊蘭	4
6	鐘建坪	22	17	辛懷梓	8	24	黃琴扉	6	40	吳德鵬	4
7	方金祥	21	17	張自立	8	31	吉佛慈	5	40	呂雲瑞	4
8	施建輝	19	17	詹莉芬	8	31	段曉林	5	40	李錡峰	4
9	林靜雯	18	21	李賢哲	7	31	洪文東	5	40	林震煌	4
10	劉曉倩	17	21	林奕秀	7	31	曹雅萍	5	40	游文綺	4
11	胡景瀚	16	21	鄭志鵬	7	31	陳竹亭	5	40	趙奕娣	4
12	周芳妃	12	24	何慧瑩	6	31	陳祖望	5	---	---	---

文字雲 (或稱標籤雲) 是關鍵詞的視覺化描述，此處關鍵詞為作者姓名。姓名面積越大，

表示其發表篇數越多。以文字雲呈現發表文章的作者姓名，如圖 2 所示。從圖 2 得知，以邱美虹的面積最大，發表的文章最多，其次依序為廖旭茂、楊水平、周金城、鍾曉蘭、鍾建坪、方金祥、施建輝、林靜雯及劉曉倩。



圖 2：所有作者姓名與其對應發表文章的文字雲

■ 作者群服務機構分析

《臺灣化學教育》的作者群服務機構分類為國小、國中、高中職、大學、非制式教育機構、學生及其他，其分類的判定依據：(1)通訊作者：根據每一篇文章標題下方的通訊作者資料(服務單位和電子信箱)，很容易分類其服務機構；(2)非通訊作者(一)：根據列出作者的服務單位，容易判定其身份；(3)非通訊作者(二)：未列出作者服務單位，只寫出研究所或在職專班之類，這些作者可能是在職進修的各級學校教師，先用搜尋引擎查知或查閱文章的標題和內容，再判定作者身份。若確定為教師者，優先認定為教師，而不歸類為學生。(4)非通訊作者(三)：非以上者，以「不確定」認定之。作者服務機構的界定如後所述：(1)「國小」、「國中」和「高中職」類的作者包括教師和校長；(2)「大學」類的作者涵蓋大學教師及研究和推廣中心人員；(3)「非制式教育機構」類的作者列舉：大學入學考試中心、臺灣自然科學教育館、國立科學工藝博物館、中央研究院、國立故宮博物院等人員；(4)「產業界」類的作者列舉：工業研究院、必治妥施貴寶製藥公司、REG Life Sciences, LLC、經濟部石化產業高值化

推動辦公室等人士；(5)「學生」類的作者包含大學部和研究所學生，主要是碩博士生；(6)「其他」類的作者列舉：自由媒體工作者、私人工作室、財團法人交大思源基金會等人士；以及(7)「不確定」的作者：無法判定。

一、所有作者群

此刊物的所有作者以人次計有 1215 人次，作者的服務機構分類與其人次和百分比，如表 4 和圖 3 所示。在作者人次和百分比方面，以在大學服務的教師最多，有 474 人次佔 39.0%；其次為高中職（包含普通型、綜合型及技術型高中）教師，有 364 人次佔 30.0%；其餘排序如後：學生（15.5%）、國中教師（6.1%）、非制式機構服務人員（3.3%）、國小教師（2.7%）、產業界人士（2.6%）。

表 4：所有作者的服務機構分類與其人次和百分比

服務機構	國小	國中	高中職	大學	非制式	產業界	學生	其他	不確定	合計
作者人次	33	74	364	474	40	31	188	7	4	1215
百分比	2.7	6.1	30.0	39.0	3.3	2.6	15.5	0.6	0.3	100.0

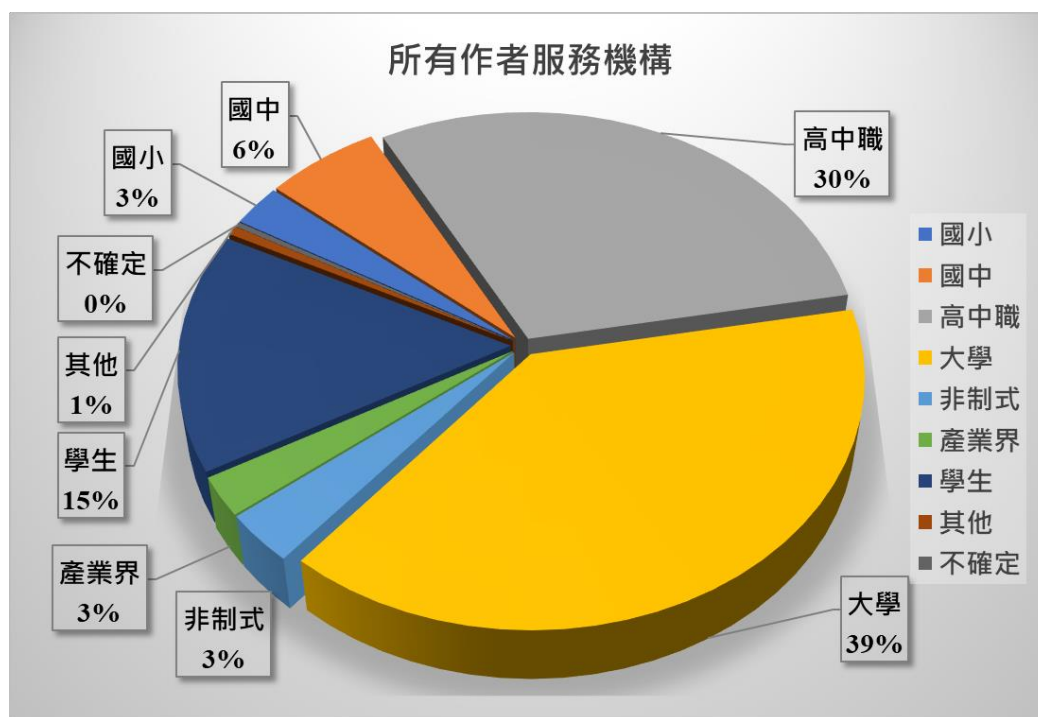


圖 3：所有作者的服務機構分類與其人次和百分比

二、通訊作者群

此刊物的通訊作者有總 775 人次（其中有 7 期各有兩位通訊作者），通訊作者的服務機

構分類與其人數和百分比，如表 5 和圖 4 所示。在通訊作者人次和百分比方面，以在大學服務的教師最多，有 395 人次佔 51.4%；其次為高中職（包含普通型、綜合型及技術型高中）教師，有 265 人次佔 34.2%；其餘排序如後：國中教師（5.5%）、國小教師（3.5%）、非制式機構服務人員（3.1%）、產業界人士（1.9%）；學生（主要是碩博士生）（0.4%）。

表 5：通訊作者的服務機構分類與其人數和百分比

服務機構	國小	國中	高中職	大學	非制式	產業界	學生	其他	不確定	合計
作者人次	27	43	265	398	24	15	3	0	0	775
百分比	3.5	5.5	34.2	51.4	3.1	1.9	0.4	0.0	0.0	100.0

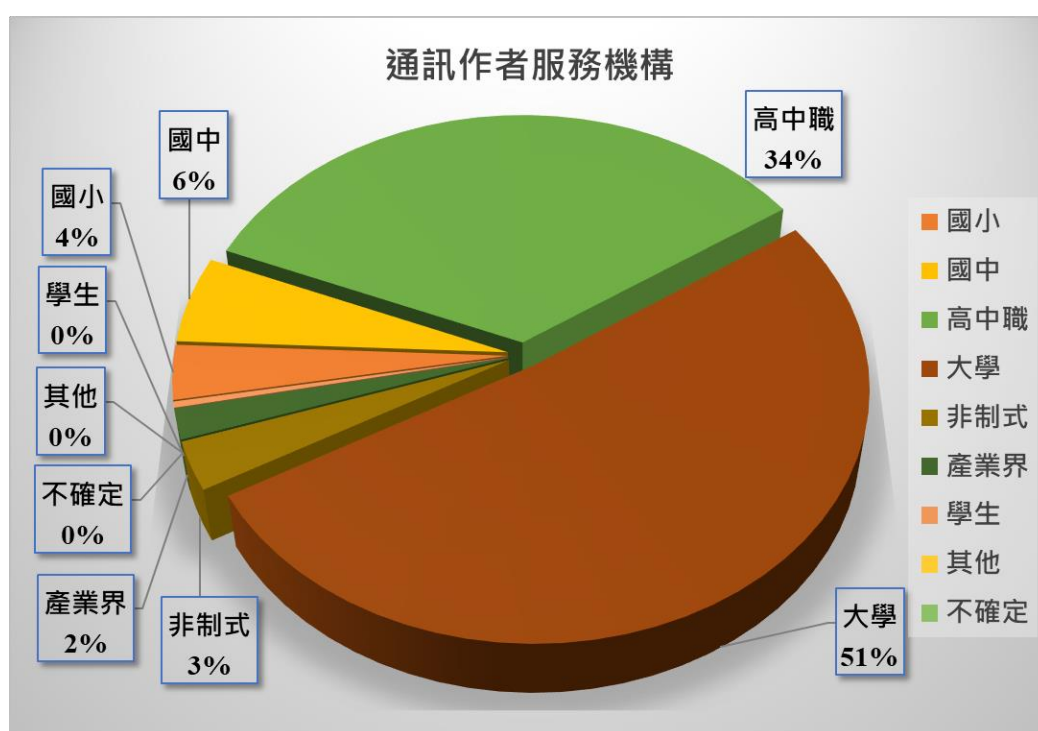


圖 4：通訊作者的服務機構分類與其人數和百分比

■ 所有文章標題分析

目前《臺灣化學教育》總共發行 54 期，出版文章總共 768 篇。此處分析文章標題的關鍵詞與其出現次數，使用分析工具為線上〈HTML5 文字雲〉。分析過程如後所述：(1)進入〈HTML5 文字雲〉網頁（<http://time.idv.tw/wordcloud/>）；(2)輸入純文字的所有文章標題；(3)開始自動生成文字雲圖案；(4)以人工方式刪除非關鍵詞（如「的化學」和「與實作」）；(5)修飾文字雲圖案。關鍵詞出現 17 次或以上者，如表 5A（排序 1 至 48）和 5B（排序 49 至 80）所示。從表 5A 得知，排序居首的關鍵詞是「化學」，在 768 篇文章標題出現 536 次，佔 69.8%（536

次 / 768 次) ; 其次是「實驗」, 出現 193 次, 佔 25.1% ; 排序第三為「教學」, 出現 158 次佔 20.6% ; 排序前 4-10 者依序為科學、課程、探究、教育、高中、化學實驗及設計。其餘關鍵詞與其出現次數, 詳見表 5A 和 5B。

表 5A : 所有文章標題的關鍵詞與其出現次數 (1/2)

排序	關鍵詞	次數	排序	關鍵詞	次數	排序	關鍵詞	次數	排序	關鍵詞	次數
1	化學	536	13	活動	68	24	大學	39	37	微量	30
2	實驗	193	14	實作	65	26	奈米	38	37	教材	30
3	教學	158	15	學生	60	27	臺灣	37	37	經驗	30
4	科學	122	16	創意	57	28	化學教學	35	40	元素週期表	29
5	課程	104	17	主編的話	54	28	研討會	35	40	國小	29
6	探究	93	17	應用	54	28	綠色	35	40	心得	29
7	教育	84	19	微型	52	31	製作	34	40	發展	29
8	化學實驗	79	20	週期	50	31	課程設計	34	40	科技	29
8	高中	79	21	週期表	48	33	國中	33	40	綠色化學	29
10	設計	77	22	探究與實作	45	33	研討會	33	40	高中化學	29
11	國際	76	23	交流	40	35	分享	32	47	週期表年	28
12	化學教育	71	24	元素	39	35	示範	32	48	參訪	27

表 5B : 所有文章標題的關鍵詞與其出現次數 (2/2)

排序	關鍵詞	次數	排序	關鍵詞	次數	排序	關鍵詞	次數	排序	關鍵詞	次數
49	實驗課程	26	58	學科	23	68	小學	21	78	化學科	18
49	建模	26	60	app	22	68	素養	21	78	參與	18
49	模型	26	60	國際化學	22	69	中學	20	80	利用	17
49	藝術	26	60	國際研討會	22	69	創意微型實驗	20	80	多元選修	17
53	IYPT	25	60	多元	22	69	化學教育國際研討	20	80	行動	17
53	教師	25	60	導向	22	69	線上	20	80	議題	17
53	評量	25	60	教室	22	69	選修	20	84	---	---
56	微型實驗	24	60	研究	22	76	化學探究	19	---	---	---
56	自然科	24	67	競賽	22	76	自然科學	19	---	---	---
58	亞洲化學教育	23	68	反應	21	78	化學示範	18	---	---	---

利用線上〈HTML5 文字雲〉, 分析所有文章標題的關鍵詞與其出現次數, 以文字雲呈現出現 1 次或以上關鍵詞, 如圖 5 所示。由圖 5 得知, 以「化學」字體最大, 出現次數最多;

1	2014年5月	創刊詞	邱美虹	1
2	2014年7月	臺灣的節慶與化學	楊水平	1
3	2014年9月	行動科技、擴增實境與3D實驗影片教學	邱美虹	2
4	2014年11月	上海化學教學參訪與經驗交流	邱美虹	3
5	2015年1月	化學宅急便	廖旭茂	1
6	2015年3月	思源科學創意大賽 Plus 從頭說起	陳金楓、施建輝	1, 1
7	2015年5月	大學入學考試與化學評量	吳國良	1
8	2015年7月	綠色化學創意競賽	葉名倉、繆慧娟	1, 1
9	2015年9月	2015 亞洲化學教育國際研討會	邱美虹、周金城	4, 1
10	2015年11月	國際化學奧林匹亞競賽選手發展	張一知	1
11	2016年1月	科學模型與建模	邱美虹	5
12	2016年3月	飲食文化與化學	李暉	1
13	2016年5月	化學探究教學	洪振方	1
14	2016年7月	微量化學實驗	楊水平	2
15	2016年9月	新世紀的化學工程	陳郁文	1
16	2016年11月	北京化學教學參訪	邱美虹	6
17	2017年1月	臺灣女科技人的性別面向參與	吳嘉麗	1
18	2017年3月	開創新局的永續化學	趙奕侈	1
19	2017年5月	類似科學家的科學探究活動—科學展覽	鐘建坪	1
20	2017年7月	多元評量在教學現場之應用	鍾曉蘭	1

表 6B：各期專題名稱與特約主編 (2/3)

期數	出版年月	本期專題名稱	特約主編	累積數
21	2017年9月	共同備課的意義	藍偉瑩	1
22	2017年11月	當藝術遇見化學	楊水平	3
23	2018年1月	高中化學 App 教材與教學	廖旭茂	2
24	2018年3月	軟體與平台在中小學化學教學上的應用	周金城	2
25	2018年5月	化學教室活動	楊水平	4
26	2018年7月	創意化學實驗	林震煌	1
27	2018年9月	化學科普活動與推廣	王伯昌	1
28	2018年11月	2018 國際化學教育研討會	邱美虹	7
29	2019年1月	2019 國際元素週期表年 (IYPT)	邱美虹	8

30	2019年3月	設計適合國小學生動手做的化學實驗	周金城	3
31	2019年5月	奈米/團簇實驗課程設計與應用	古國隆	1
32	2019年7月	兩岸化學教育高峰論壇	蕭次融	1
33	2019年9月	第八屆亞洲化學教育國際研討會	周金城	4
34	2019年11月	慶祝 IUPAC100 & 2019 國際週期表年在臺灣 (IYPT in Taiwan) 活動成果展示	邱美虹	9
35	2020年1月	校本必修與多元選修	鍾曉蘭	2
36	2020年3月	綠色化學：綠色化學創意競	廖旭茂	3
37	2020年5月	中學化學示範	楊水平	5
38	2020年7月	素養導向評量	吳國良	2
39	2020年9月	高瞻教師專業社群發展	王嘉瑜	1
40	2020年11月	化學示範起始探究與實作	楊水平	6

表 6C：各期專題名稱與特約主編 (3/3)

期數	出版年月	本期專題名稱	特約主編	累積數
41	2021年1月	探究與實作	段曉林	1
42	2021年3月	高中自然科學探究與實作	鍾曉蘭	3
43	2021年6月	奈米課程	何慧瑩	1
44	2021年9月	高中化學教材教法專書導讀	邱美虹	10
45	2021年12月	素養導向的化學課程設計	鍾曉蘭、曹雅萍	4, 1
46	2022年3月	化學與藝術的融合	林震煌	2
47	2022年6月	社會性科學議題導向的化學教學	李松濤	1
48	2022年8月	中國化學會 90 周年特刊 (專刊) 大學化學實驗課程設計與線上教學	邱美虹 余瑞琳	11, 1
49	2022年9月	台日高中生交流會	陳藹然	1
50	2022年12月	疫情下線上化學實驗和探究與實作課程	周金城	5
51	2022年3月	大學普通化學實驗室規劃與實驗課程	李賢哲、陳皇州	1, 1
52	2022年6月	科學展覽指導經驗談	陳皇州、李賢哲	2, 2
53	2022年9月	國中自然科學彈性課程設計與教學	鐘建坪	2
54	2022年12月	系統思考在化學教育上的應用	趙奕婷	2

■ 結語

目前《臺灣化學教育》總共發行 54 期，「主編的話」有 54 篇，「專題文章」有 423 篇，

「專欄文章」有 291 篇，總共有 768 篇。作者總人數有 584 位，總人次有 1215 位。所有作者發表篇數前 5 名的排序：邱美虹、廖旭茂、楊水平、周金城及鍾曉蘭。前 10 名作者發表文章篇數，佔所有發表文章約 4 成。近十年來，在主編、副主編、執行編輯、編輯助理、編審委員及顧問（臺灣化學教育，2024b）的群策群力和努力貢獻下，累積相當豐富且品質良好的文章，嘉惠眾多讀者。發表文章篇數前 10 名者都是主編和編審委員，這些作者無私奉獻，令人佩服並值得讚許。建議往後擴大編審委員的成員，增加文章稿源的機會。

在作者人次方面，以大學服務的教師最多，佔約四成；其次為高中職教師，佔約三成；學生（主要是碩博士生），佔約一成六；國中小教師、非制式機構服務人員及產業界人士，合計佔約一成四。大多數大學化學系教授平日忙於研究，鮮少教師為推廣教育工作，再次感佩熱心教育的大學教師。再者，高中職教師在教學之餘，用心投入撰稿寫作，也是值得讚許。然而，國中小教師、非制式機構服務和產業界人士的貢獻文章較少，建議往後擴大這類人員擔任編審委員。

所有文章標題的關鍵詞，排序居首的關鍵詞是「化學」，出現於所有文章標題約七成；其次是「實驗」，佔約二成五；排序第三為「教學」，佔約二成一；排序前 4 至 10 者依序為科學、課程、探究、教育、高中、化學實驗、及設計。然而，出現次數不高的主流觀點的關鍵詞，如探究與實作、化學探究；出現較少次數者，如模型與建模、素養導向、系統思考、跨學科、跨領域及雙語教學。建議往後邀請專家學者和教師撰寫這方面文章，豐富此期刊的主流觀點。

在特約主編方面，以邱美虹最多次；其次依序為楊水平、周金城、鍾曉蘭及廖旭茂；擔任二次特約主編，有吳國良、李賢哲、林震煌、陳皇州、趙奕娣及鐘建坪。擔任特約主編以大學教師居多，高中職教師居次；國中教師、非制式機構人員和產業界人士較少，沒有國小教師。建議往後擴大邀請後四者人員和教師擔任特約主編。

綜觀上述結果，作者發表文章篇數以邱美虹和廖旭茂的表現非常突出，發表文章的作者分類以大學教師和高中職教師居多。所有文章標題最熱門的兩項關鍵詞是「化學」和「實驗」。擔任特約主編排序前二名為邱美虹和楊水平。邱美虹在此期刊的表現非常亮麗，她身為此刊物的主編，以身作則，帶頭努力向前邁進，嘉惠國內外眾多讀者。她用心不懈的工作大家有目共睹，且認真做事的態度值得我們效法。

■ 參考文獻

邱美虹（2014）。創刊詞——來自主編。臺灣化學教育，1。檢索日期：2024 年 2 月 20 日。

取自：<http://chemed.chemistry.org.tw/?p=447>

《臺灣化學教育》歡迎首頁 (2024a)。臺灣化學教育。檢索日期：2024 年 2 月 20 日。取自：<http://chemed.chemistry.org.tw/>

《臺灣化學教育》組織與成員 (2024b)。臺灣化學教育。檢索日期：2024 年 2 月 20 日。取自：http://chemed.chemistry.org.tw/?page_id=1369