

Abstract**The Presentation of Scientific Works***Yongyut Yutthawong*

Gives a brief sketch of the types and formats of scientific publications, categorizing into primary publications, secondary publications, tertiary publications, handbooks and dictionaries, textbooks, and periodicals. Characterizes the formats of scientific periodicals, comprising the cover and inner cover, and first page of each article. Narrates the formats of scientific articles, focusing on the types of scientific articles, structure of research articles, structure of the text, essential referential system, tabulations, and pictures.

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์

ยงยุทธ ยุทธวงศ์*

ก. ชนิดและรูปแบบของสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์

ก่อนที่จะกล่าวถึงการเสนอผลงานในรูปของบทความทางวิทยาศาสตร์ ควรจะได้ทราบเสียก่อนว่าสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง แบ่งออกเป็นกี่ชนิด และมีรูปแบบอย่างไร เราอาจจะจัดสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ออกเป็นประมาณ 6 ชนิดด้วยกัน แม้ว่าจะได้มีการจัดสิ่งตีพิมพ์ออกเป็นวิธีอื่นอีก แต่ในที่นี้เป็นการจัดอย่างคร่าว ๆ เท่านั้น สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญมี 3 ชนิด คือ สิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิ สิ่งตีพิมพ์ทุติยภูมิ และสิ่งตีพิมพ์ตติยภูมิ นอกจากนี้ยังมีชนิดย่อยๆ อื่น ๆ อีกรวมถึงนี้

ก.1 ชนิดของสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์

1. สิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิ (Primary Publications) เช่น วารสารวิจัย วิทยานิพนธ์ สิทธิบัตร รายงานการวิจัย
2. สิ่งตีพิมพ์ทุติยภูมิ (Secondary Publications) เช่น วารสารสาระสังเขป (Abstracts) ตีพิมพ์วารสาร (Index)
3. สิ่งตีพิมพ์ตติยภูมิ (Tertiary Publications) เช่น วารสารปริทัศน์ (Review Journals)
4. คู่มือและพจนานุกรม
5. ตำรา
6. นิตยสาร

* ยงยุทธ ยุทธวงศ์ B. Sc. (Hons, London), D. Phil. (Oxon) ศาสตราจารย์ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิ (Primary Publications) ถือเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ เป็นหัวใจของการเสนอผลงานวิจัย เช่น วารสารวิจัย วิทยานิพนธ์ สิทธิบัตร รายงานการวิจัย ในที่นี้จะกล่าวถึงสิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิเป็นสำคัญและเป็นส่วนใหญ่ สิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมินี้รวมถึงหนังสือประเภทเจาะเฉพาะเรื่อง (monograph) ด้วย รวมความแล้วผลงานวิจัยใหม่ซึ่งไม่เคยเสนอที่ไหนมาก่อนเลย ถือเป็นสิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิทั้งสิ้นไม่ว่าจะออกมาในรูปใดก็ตาม

หากเรามีแต่สิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิอย่างเดียว โลกวิทยาศาสตร์คงจะวุ่นวายทีเดียว วารสารทางวิทยาศาสตร์ทั่วโลกนับตั้งแต่เกิดและตายแล้วมากมาย ถ้านับกันอย่างคร่าว ๆ ในปัจจุบันมีเหลืออยู่ไม่ต่ำกว่า 3 หมื่นรายการ ถ้าหากนับวารสารที่เกิดเพียงปีเดียวตายหรือ 2-3 ปีตายก็มีเป็นแสนรายการ ได้มีผู้วิเคราะห์วารสารที่เสนอผลงานที่สำคัญ ซึ่งได้มีการอ้างอิงกันอยู่ตลอดเวลาปรากฏว่ามีอยู่เพียงไม่กี่พันรายการ การวิเคราะห์นี้ได้ประโยชน์มากทีเดียวไม่เช่นนั้นห้องสมุดต่างๆ คงจะต้องรวบรวมวารสารถึง หมื่น-แสน รายการ ซึ่งก็คงจะเป็นไปไม่ได้

ได้เคยมีการสำรวจสิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิในประเทศไทยโดยสภาวิจัยแห่งชาติพบว่า วารสารต่างๆ มีประมาณกว่าร้อยรายการซึ่งการนับนี้ไม่ทราบว่าจะเกิดแล้วและตายแล้วมีเท่าใด จากร้อยกว่ารายการนี้มีวารสารทางด้านการศึกษาแพทย์กว่าครึ่งในนั้น ทั้งนี้เพราะว่าหน่วยงานต่างๆ ทางด้านการแพทย์มีผลงานมากโรงพยาบาลต่างๆ มีวารสารของตนเองออกมามากมาย หน่วยงานซึ่งบางทีอาจจะเล็กกว่าโรงพยาบาลในบางครั้งก็ยังมีวารสารของตนเอง แต่บางที่ก็ออกได้ไม่นานนัก กระนั้นก็ตามสิ่งตีพิมพ์ประเภทนี้ก็จัดเป็นสิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิ หากว่าไม่มีการรวบรวม เรียบเรียง และวิเคราะห์สิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิเหล่านี้ก็คงจะต้องวุ่นวายกันแน่ๆ ทั้งนี้เพราะไม่ทราบจะติดตามกันอย่างไรว่าสิ่งตีพิมพ์ในวารสารอะไร ดังนั้นสิ่งตีพิมพ์ประเภทที่สองจัดเป็นสิ่งตีพิมพ์ที่สำคัญมาก นั่นคือ สิ่งตีพิมพ์ทุติยภูมิ (Secondary Publications) อันได้แก่ วารสารสารสังเขป ตัชนีวารสาร ซึ่งเลือกวารสารที่อยู่ในความสนใจและมีความสำคัญออกมา เช่น Index Medicus เลือกอวารสารในขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับด้านการแพทย์ Chemical Abstracts เลือกอวารสารเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับทางเคมี Physics Abstracts เลือกอวารสารที่เกี่ยวข้องกับทางฟิสิกส์ Biological Abstracts เลือกอวารสารที่เกี่ยวข้องกับทางชีววิทยา วารสารที่ถูกเลือกออกมาบรรจุลงใน Abstracts นั้น เป็นวารสารชั้นหัตถ์ก็อาจจะเป็นประมาณพัน ๆ ฉบับ แล้วนำมาแยกแยะดูว่ามีสิ่งตีพิมพ์ มีบทความอะไรบ้างในช่วงเดือน ช่วงสองสัปดาห์ หรือในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา

สิ่งตีพิมพ์ทฤษฎีอีกประเภทหนึ่งที่น่าสนใจ คือ Current Contents ซึ่งออกทุกสัปดาห์โดย Institute for Scientific Information Current Contents นี้ออกมา 6 สาขาด้วยกัน มีวิธีเสนอรูปแบบที่เรียกว่าทันสมัย ทันใจ ทั้งนี้เพราะในทุกสัปดาห์ จะรวบรวมวารสารที่สำคัญที่พิมพ์ออกมาและคัดเลือกเอาไว้ จากนั้นจะพิมพ์สารบัญชของวารสารนั้นๆ ออกมารวมทั้งจัดทำดัชนีของผู้เขียนและดัชนีของบทความให้เรียบร้อย ฉะนั้น Current Contents จึงมีประโยชน์มากในวงการวิจัย ในการติดตามดูว่าในปัจจุบันนี้มีสิ่งตีพิมพ์อะไรบ้างที่น่าสนใจที่พิมพ์ออกมานอกจากนี้ยังมีสิ่งตีพิมพ์ทฤษฎีประเภทที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการค้นหา ซึ่งมีอยู่มากมาย เช่นระบบ Medline ในประเทศไทยที่ AIT ก็เคยมี computerized information system ช่วยในการค้นหา ซึ่งมีหัวข้อต่าง ๆ ประมาณ 300 หัวข้อ ผู้สนใจจะสามารถติดต่อขอเลือก ขอซื้อหัวข้อเหล่านั้นได้ ในราคาประมาณ 200 บาท ต่อปี ในทุกอาทิตย์หรือทุกสองอาทิตย์จะมีการส่งสิ่งตีพิมพ์ทุกแห่งในโลกที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจเพื่อที่จะได้ทราบว่าสิ่งตีพิมพ์อะไร ใครเป็นผู้เขียน ได้พิมพ์อะไรออกมาบ้างในช่วงอาทิตย์ที่ผ่านมา เหล่านี้เป็นสิ่งที่มีประโยชน์มากหรืออาจจะเลือกใช้บริการอีกแบบหนึ่ง คือ ท่านสนใจวิชาอะไรบ้างหรือ Key Words อะไร เช่นสนใจเรื่อง Plasmodium Chemotherapy หรือ Immunology หรือแม้แต่จะทำให้ละเอียดแยกแยะไปกว่านั้นเมื่อคำเหล่านี้ปรากฏในหัวข้อของสิ่งตีพิมพ์ทางผู้เสนอบริการก็จะส่งรายการบทความเหล่านั้นมาให้ท่านในประเทศไทย บริการอันนี้ก็เคยมีที่ AIT เช่นกัน ซึ่งมี 2 แบบ คือ Information Update ซึ่งจะมีหัวข้อเสนอมาให้เราเลือก และอีกแบบหนึ่งเรียกว่า SDI (Selective Dissemination of Information)

สิ่งตีพิมพ์ทฤษฎีส่วนใหญ่ คือ วารสารปริทัศน์ (Review Journals) เป็นการรวบรวมแยกแยะ วิเคราะห์สิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ หรือข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์จากสิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิ วารสารปริทัศน์จะไม่บอกเพียงว่ามีอะไรเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังจะให้ความเห็น หรือเสนอทฤษฎีใหม่ ๆ และให้ข้อสรุปที่สำคัญในแง่ของผู้ชำนาญ ทั้งนี้ เพื่อจะรวบรวมให้เห็นว่าปัจจุบันในสาขาวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าไปถึงไหน

คู่มือและพจนานุกรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งตีพิมพ์ซึ่งได้กลั่นกรองกันมาอย่างดีผ่านขั้นตอนต่าง ๆ มากมายจนกระทั่งถือว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้อง พจนานุกรมก็คือสิ่งตีพิมพ์ที่เป็นค่านิยม ส่วนคู่มือก็หมายความว่า เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นที่รับรองแล้ว

ตำรา เป็นสิ่งตีพิมพ์ที่ได้กลั่นกรองมาจากสิ่งตีพิมพ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เชื่อแน่ว่าจะถูกต้องจึงได้เอามาเขียนเป็นตำรา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการสอนเป็นส่วนใหญ่

นิตยสาร ไม่ใช่สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ที่อยู่ในวงการโดยเฉพาะ หากจัดเป็นสิ่งตีพิมพ์ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ใช้สำหรับสื่อสารกับประชาชนทั่วไป หรือสื่อสารกับนักวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ ในประเทศไทยมีนิตยสารทางวิทยาศาสตร์มากมายหลายฉบับ เช่น โลกวิทยาศาสตร์ไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์มหัศจรรย์ ฯลฯ ซึ่งเหล่านี้นับเป็นสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นมาในประเทศไทย ซึ่งน่าสนใจ และน่าติดตามมากที่สุด สำหรับนิตยสารระดับสากลที่มีความสำคัญมากโดยทั่วไป ได้แก่ Scientific American, New Scientist, Science 84 ฯลฯ เหล่านี้เป็นนิตยสารทางวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจมาก มิใช่เฉพาะประชาชนทั่วไปเท่านั้น แต่มีประโยชน์ต่อนักวิทยาศาสตร์ในการติดตามความก้าวหน้าของวงการอื่น ๆ ที่มีในวงการของตน

ก. 2 รูปแบบของวารสารทางวิทยาศาสตร์ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ปก และปกใน
2. สารบัญ
3. หน้าแรกของแต่ละบทความ
4. หน้าใน
5. ฉัชนีท้ายเล่ม

องค์การมาตรฐานสากลของโลกและทางผู้จัดทำวารสารวิทยาศาสตร์ทั้งหลายได้ตกลงกันว่าวารสารทางวิทยาศาสตร์น่าจะมีรูปแบบที่แน่นอน ที่สำคัญ คือจะต้องมีปกและปกใน ซึ่งมีความคงที่ มิใช่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ วารสารทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีสารบัญ หน้าแรกของแต่ละบทความจะต้องมีข้อความซึ่งตามได้ ทั้งนี้เพราะว่าในบทความของวารสารทางวิทยาศาสตร์นั้นเมื่อส่งบทความไป หรือขอบทความจากที่อื่นเราจะได้ไม่มาทั้งเล่ม จะได้เฉพาะบทความนั้นๆ เท่านั้น หรือที่เรียกว่า Reprints หรือฉบับที่พิมพ์เพิ่ม ฉะนั้นหน้าแรกของแต่ละบทความจะต้องมีข้อมูลระบุว่าบทความนั้นมาจากวารสารฉบับใด ปีใด เล่มใด ฉบับใด หน้าใด และต้องมีฉัชนีท้ายเล่มของวารสารเช่นกัน

ก. 3 ปกและปกใน มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1. ชื่อเต็มของวารสาร
2. ชื่อย่อตามระบบสากล (UNISIST/ICSU-AB)
3. หมายเลขของปีที่ หรือเล่มที่ (Volume) และฉบับที่ (Issue)
4. วันเดือนปีที่ออก
5. รหัสสากลของวารสาร (ISSN หรือ CODEN)
6. รายละเอียดที่สำคัญอื่นๆ

ได้กล่าวไว้แล้วว่าวารสารทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีปกและปกในอย่างไรบ้าง คือ จะต้อง มีชื่อเต็มของวารสาร และมีชื่อย่อตามระบบสากล ชื่อย่อของวารสารนั้นมีรายการชื่อย่ออยู่ซึ่งเป็น ของ UNESCO ที่ปารีส หรือที่เรียกว่า UNISIST (United Nations World Science Information System) และของ ICSU (International Council of Scientific Union) ร่วม กันพยายามเสนอระบบชื่อย่อสากล อย่างไรก็ตามเนื่องจากวารสารต่างๆ มีประวัติมากมาย ฉะนั้น ระบบชื่อย่ออาจจะไม่ค่อยจะเหมือนกันเท่าใดนัก วารสารต่างๆ แม้จะเป็นวารสารระดับมาตรฐาน ระบบชื่อย่อก็มีแตกต่างกันออกไปบ้าง ระบบการเขียนชื่อย่อของยุโรป และอเมริกาก็ยังแตกต่างกัน เช่น ระบบการใช้ตัวใหญ่ ตัวเล็ก ฉะนั้นการใช้ระบบสากลของ UNISIST จึงยังไม่เป็น สากลจริงๆ แต่ก็ได้มีการพยายามใช้ตามนี้เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้จะต้องระบุเลขปีที่ (Volume No.) และเล่มที่ Issue No. วัน เดือน ปีที่ออก ซึ่งควรจะเป็น วัน เดือน ปีที่ออกจริงๆ มิใช่ระบุว่าวารสารนี้ฉบับเดือน ตุลาคม 2527 แต่ที่จริงแล้วพิมพ์ออกมาในเดือนตุลาคม 2528 นอกจากนี้ต้องมีรหัสสากลของวารสารซึ่งมี 2 ระบบ ที่สำคัญ คือ ระบบ ISSN (International Standard Serial Number) และระบบ CODEN ระบบ ISSN นั้น UNISIST เป็นผู้ออก ให้ และได้มีตัวแทนในประเทศไทยเช่นกัน โดยทางหอสมุดแห่งชาติเป็นผู้ออก ISSN ให้สำหรับ วารสารทุกชนิด ส่วน CODEN เป็นระบบของ Chemical Abstracts ซึ่งเป็นที่ทราบกันว่าเป็น ระบบที่มีการใช้กันมากอย่างน้อยก็หลายหมื่นฉบับ และนอกจากนั้นก็มียละเอียดที่สำคัญอื่นๆ

ก. 4 หน้าแรกของแต่ละบทความ มีส่วนประกอบคือ

1. ชื่อเต็มของบทความ
2. ชื่อของผู้เขียนทั้งหมด

3. ที่ทำงานที่ติดต่อกับทางไปรษณีย์
4. รายละเอียดทางบรรณานุกรมของบทความ
5. วันที่ซึ่งได้รับบทความ

ในหน้าแรกของแต่ละบทความจะต้องมีข้อความต่างๆ เหล่านี้ คือ ชื่อเต็มของบทความ และชื่อของผู้เขียนบทความทั้งหมด ไม่ใช่ชื่อคนเดียวและเขียนต่อไปว่า และคณะหรือและพวก ที่ทำงานที่จะติดต่อกับทางไปรษณีย์ควรเป็นที่ทำงานซึ่งผู้เขียนได้ทำวิจัยชิ้นนี้เอาไว้ มิใช่เป็นที่ทำงานปัจจุบัน ถ้าผู้เขียนย้ายไปประจำอยู่ที่อื่นแล้ว ก็ให้เขียนดอกจัน (*) ไว้ที่ชื่อของผู้เขียน พร้อมด้วยเชิงอรรถ ว่าที่ทำงานปัจจุบันอยู่ที่ใด ทั้งนี้เนื่องจากจะต้องให้เกียรติแก่สถาบันที่ผลิตงานวิจัยนั้น รายละเอียดทางบรรณานุกรมของบทความ (bibliographic detail) เป็นข้อมูลซึ่งจะทำให้ผู้ที่สนใจสามารถที่จะทราบว่าจะติดตามบทความนี้อย่างไร รายละเอียดทางบรรณานุกรมที่สำคัญก็คือ ชื่อย่อของวารสาร (ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นชื่อเต็มเป็นเพียงชื่อย่อในระบบสากล) ปีที่ (Volume No.) ฉบับที่ (Issue No.) ปีที่ตีพิมพ์เหล่านี้เป็นรายละเอียดทางบรรณานุกรม ที่ใส่ไว้ที่หน้าแรกของแต่ละบทความ เพื่อจะได้ทราบว่าบทความนี้มาจากที่ใด รวมถึงวันที่ที่ทางวารสารนั้นได้รับบทความ

บ. รูปแบบบทความทางวิทยาศาสตร์

บ. 1 ชนิดของบทความทางวิทยาศาสตร์

1. บทความสำหรับผู้อ่านทั่วไป (General Articles)
2. บทความปริทัศน์ (Review Articles)
3. บทความวิจัย หรือบทความทางเทคนิค (Research หรือ Technical Articles)
4. บันทึกสั้น หรือสารคดีสั้น (Short Notes หรือ Brief Communications)
5. สารคดีต่อเบื้องต้น (Preliminary Communications)
6. จดหมายถึงบรรณาธิการ
7. บทความบรรณาธิการ (Editorial)

บทความสำหรับผู้อ่านทั่วไป (General Articles) เป็นบทความที่มีขอบเขตของเนื้อหา
กว้างมากจนกระทั่งเหมาะสำหรับลงพิมพ์ในนิตยสาร หรือวารสารประเภทที่ไม่เป็นวิชาการนัก
หรือประเภทพื้นวิชา

บทความปริทัศน์ เป็นบทความสำหรับลงตีพิมพ์ในวารสารปริทัศน์ หรือวารสารที่มี
บทความปริทัศน์อยู่ มิได้ลงพิมพ์ในนิตยสาร หรือวารสารทั่วไป บทความนี้เป็นบทความที่เน้น
ด้านวิชาการมากที่สุด ต่างจากบทความประเภทแรก บทความปริทัศน์นั้นคือการนำข้อมูลต่างๆ
ในวงการวิทยาศาสตร์สาขานั้นๆ มาวิเคราะห์ วิจัย แยกแยะ และผู้เขียนเองจะต้องมีความเชี่ยวชาญ
สูงพอที่จะสามารถสรุปได้ หรือสามารถชี้ให้เห็นแนวทางใหม่ๆ ได้ ฉะนั้น จึงเป็นบทความ
ที่เขียนยากมาก แต่เป็นบทความซึ่งจะมีประโยชน์มากที่สุดสำหรับผู้วิจัยที่อยู่ในวงการนั้นๆ

บทความวิจัย หรือบทความทางเทคนิค เป็นบทความซึ่งนักวิทยาศาสตร์เขียนเป็น
ส่วนมาก นอกจากนี้ก็มีบทความที่คล้ายๆ กัน คือ บทความสั้น หรือบันทึกสั้น หรือสารติดต่อ
สั้น (Short Notes) ซึ่งเป็นบทความวิจัยสั้นมาก มีข้อความซึ่งน่าสนใจแต่ไม่เพียงพอที่จะเอามา
เขียนเป็นบทความเต็มที่ได้ก็จัดเป็นประเภทบันทึกสั้น อีกประเภทหนึ่งที่คล้ายกัน คือ สารติดต่อ
เบื้องต้น (Preliminary Communications) ซึ่งบางทีแทบจะแยกกันไม่ออกกับบทความสั้น แต่ก็มี
ส่วนที่ต่างกัน คือ สารติดต่อเบื้องต้นนั้นเป็นบทความซึ่งผู้เขียนเห็นว่าจะต้องรีบพิมพ์ เนื่องจาก
ว่ามีความสำคัญมากที่สุด แม้ว่าจะยังไม่สมบูรณ์เสร็จไปเพียง 70-80% ของโครงการ
แต่ถ้าหากเข้าไปเกรงจะมีผู้อื่นตีพิมพ์ไปก่อน ทั้งนี้เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์นั้นให้ความสำคัญกับ
การค้นพบ การคิดค้นใหม่ ๆ ฉะนั้นจะต้องรีบตีพิมพ์แม้ว่างานนั้นจะยังไม่เสร็จสมบูรณ์ก็ตาม
ฉะนั้นสารติดต่อเบื้องต้นจึงต่างจากบันทึกสั้น ซึ่งเป็นบทความที่มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง
นอกจากนี้ก็มีจดหมายถึงบรรณาธิการ ซึ่งไม่นับเป็นผลงานวิจัย แต่เป็นข้อเขียนบางอย่าง ซึ่ง
เกี่ยวข้องกับอาชีพของผู้เขียนจดหมาย เช่นเดียวกับบทบรรณาธิการ ส่วนมากแล้วจะเป็นความ
เห็น หรือข้อคิดเห็นของบรรณาธิการเสนอกับผู้ซึ่งอยู่ในวงการวิชาชีพเดียวกัน อันนี้เป็นผลงาน
ทางวิทยาศาสตร์แต่ไม่ใช่ผลงานวิจัย

ข. 2 โครงสร้างของบทความวิจัย โดยทั่วไปจัดเป็นส่วน ๆ คือ

1. ชื่อเรื่อง (Title) และข้อความที่เกี่ยวข้องกับผู้เขียน (By-Line)
2. บทคัดย่อหรือสาระสังเขป (Abstract หรือ Summary)
3. ตัวบทความ (Text)

ส่วนแรก คือ ชื่อเรื่องและข้อความที่เกี่ยวกับผู้เขียน ซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากที่สุด เพราะวารสารทุกวิทยุทั้งหลายที่จะนำไปอ้างอิง มักจะใช้เฉพาะชื่อเรื่องและข้อความเกี่ยวกับผู้เขียนไปหรืออาจจะใช้ส่วนที่สองไปด้วย คือ บทคัดย่อหรือสาระสังเขปแต่ว่าชื่อเรื่องและข้อความเกี่ยวกับผู้เขียนจะต้องใช้ด้วยแน่ ๆ ข้อความเกี่ยวกับผู้เขียน หมายถึง ชื่อของผู้เขียนทุกคน รวมทั้งสถานที่ทำงานที่สามารถจะติดต่อได้ทางไปรษณีย์ ฉะนั้น จึงมีความสำคัญมากที่จะต้องให้ทำงานเพื่อการติดต่อขอ reprints หรือเขียนสอบถามข้อข้องใจบางอย่าง หรือให้อธิบายบางสิ่งบางอย่าง ผู้เขียนก็ต้องสามารถและพร้อมที่จะตอบได้ ฉะนั้น ชื่อเรื่องและข้อความที่เกี่ยวกับผู้เขียนนั้น ควรจะเลือกชื่อเรื่อง และข้อความให้เหมาะสมที่สุดที่จะให้บุคคลในวงการวิชาชีพติดต่อได้ ควรจะต้องเลือกใช้คำสำคัญ หรือ keywords หลาย ๆ คำ keywords นั้นเป็นคำซึ่งที่จุดสนใจ หรือทำให้เกิดความสนใจขึ้นมา เช่น หากทำวิจัยหรือทำงานเกี่ยวกับยา คำสำคัญก็คือชื่อยาเหล่านั้น ซึ่งชื่อยาก็ควรจะต้องให้ชื่อยาเป็นชื่อที่เรียกว่า เป็น generic name เช่น aspirin หรือ systematic name เช่น acetylsalicylic acid คำสำคัญ เช่น ชื่อของสัตว์ที่ทำการทดลองจะต้องให้เป็นระบบสากล คือ ให้เป็น genus species และเขียนตัวเอน เช่น *Escherichia coli* เป็นต้น

บทคัดย่อหรือสาระสังเขปนั้นก็เป็นส่วนสำคัญอีกเช่นกัน เพราะวารสารทุกวิทยุมีส่วนมากต้องมีสาระสังเขป ฉะนั้น สาระสังเขปจะต้องเขียนให้ครอบคลุมทุกส่วนของบทความ มิใช่เฉพาะผล หรือเฉพาะวิจารณ์ผลเท่านั้น

ข. 3 โครงสร้างของตัวบทความ มีอยู่หลายส่วนดังนี้

1. บทนำ (Introduction)
2. วัสดุประสงค์และวิธีการ (Material and Methods หรือ Experimental)
3. ผล (Results)
4. บทวิจารณ์ (Discussion)
5. บทสรุป (Conclusion)
6. คำขอบคุณ (Acknowledgement)
7. เอกสารอ้างอิง (References หรือ Literature Cited)

8. บรรณานุกรม (Bibliography)
9. ภาคผนวก
10. เชิงอรรถ (Footnotes) และคำอธิบาย (Notes)

ตัวบทความอาจจะแบ่งออกได้หลายส่วน แต่ที่สำคัญ คือ ส่วนผลและบทวิจารณ์ แต่ตอนเริ่มต้นก็จะต้องมีบทนำซึ่งมีความสำคัญมากเปรียบเหมือนกับแม่คำที่ร้องขายขนม ก็จะต้องร้องให้เสียงหวาน ๆ เพราะ ๆ บทนำก็เช่นเดียวกัน เป็นคำเชื้อเชิญให้เข้ามาอ่านบทความ บทนำควรจะต้องบอกไว้ให้ชัดให้ผู้ซึ่งแม้แต่ไม่ได้อยู่ในวงการนั้น แต่อยู่ในวงการวิชาชีพใกล้เคียงกัน สามารถอ่านรู้เรื่อง บอกได้ว่าปัญหาที่กำลังศึกษาคืออะไร พร้อมทั้งภูมิหลังของการศึกษานั้น แต่จะต้องไม่มากเกินไป ซึ่งประการหลังนี้เป็นข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นบ่อยเหลือเกินเนื่องจากผู้เขียนได้คลุกคลีกับงานชิ้นนั้นมานานนับปี ก็เลยรู้มากทำให้ความรู้พรูออกมาอยู่ในบทนำ ซึ่งอันนี้ก็ผิดเหมือนกับแม่คำซึ่งตะโกนว่า “ขนมบัวลอยแม่เอ๊ย...” แล้วจระไนต่อไปว่า ทำอย่างไร เอาแบ่งมาผสมอย่างโน้นอย่างนี้ ใส่ในน้ำแล้วเติมน้ำตาล เช่นนี้ย่อมไม่มีใครฟังแน่ ๆ ควรจะบอกภูมิหลังแต่พอประมาณพอให้ผู้อ่านทั่ว ๆ ไป ซึ่งอยู่ในวงการ หรือแม้แต่นอกวงการนึกต๋อยอ่านแล้วเกิดความสนใจ และเห็นว่าเป็นปัญหาสำคัญซึ่งยังไม่มีใครเคยศึกษามาก่อน บทนำนี้จะต้องเขียนให้น่าสนใจให้ได้ เมื่อทำให้สนใจได้แล้วก็บอกต่อไปเลยว่าบทความนี้จะกล่าวถึงอะไร จะแก้ไขปัญหาคือส่วนไหน และอาจจะเอาผลงานมาสรุปเล็กน้อยเท่านั้น เช่น หนึ่ง-สอง ประโยคเกริ่นถึงอะไรที่สำคัญที่จะตามมา หลังจากนั้นก็เป็นส่วนทางเทคนิค คือ วัตถุประสงค์และวิธีการ จะต้องใส่วิธีการที่ทำการศึกษาคืออะไร ถ้าเป็นอะไรที่ง่าย ๆ รู้กันอยู่แล้ว แต่ควรบอกส่วนที่เป็นพิเศษที่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำอยู่ รวมทั้งวัตถุประสงค์ด้วย จุดประสงค์ก็เพื่อที่จะให้ผู้อ่านที่มีความสามารถอาจทดลองซ้ำได้หากต้องการ

ส่วนผลก็เป็นส่วนสำคัญที่จะต้องบอกว่ามีอะไรใหม่ ๆ เกิดขึ้น ผลนี้หมายความว่าผลงานใหม่ของท่านและการเสนอผลงานควรเสนอออกมาในรูปซึ่งดูง่ายไม่ใช่อธิบายยืดยาว ผลจะต้องเป็นผลงานอย่างเดียวไม่ต้องวิเคราะห์ ฉะนั้นผลควรจะเสนอเป็นรูปของตารางและภาพ

บทวิจารณ์ คือการนำผลงานมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลงานของคนอื่นและให้ข้อสรุปต่าง ๆ มิใช่เสนอผลมาลอย ๆ แล้วไม่ทราบว่าจะเอาผลนี้ไปทำอะไร ผู้เขียนจะต้องสามารถชี้

ให้เห็นว่าจะเอาผลนั้นไปทำอะไร มีความสำคัญอย่างไร แก้ปัญหาที่ได้ตั้งไว้อย่างไร ถ้าเป็นบทความที่ยาวก็ควรจะต้องมีบทสรุปด้วย ทั้งนี้เพราะเมื่อผู้อ่านอ่านมานานอาจไม่รู้อะไร ซึ่งบทสรุปนี้อาจออกมาเป็นหัวข้อๆ ได้ บทสรุปนี้ต่างจากสาระสังเขป คือ บทสรุปจะสรุปเฉพาะผลหรือสรุปจากผลว่าได้ข้อสรุปอะไร เพราะฉะนั้น จึงเป็นส่วนที่ย่อกว่า ผู้อ่านไม่สามารถจะอ่านและเข้าใจได้จากบทสรุป ผู้คนที่มาอ่านเพียงบทสรุปก็จะไม่สามารถเข้าใจได้เพราะว่าไม่ได้มีเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และไม่มีคำนำ แต่สาระสังเขปจะต้องทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ สิ่งนี้จึงเป็นข้อที่แตกต่างกันระหว่างบทสรุปและสาระสังเขป

คำขอบคุณ หากมีควรนำมาไว้ท้ายบทความก่อนเอกสารอ้างอิง (References หรือ Literature Cited) คือรายการเอกสารซึ่งผู้เขียนได้อ้างไว้ในตัวบทความต่างจากบรรณานุกรม (Bibliography) ซึ่งเป็นเอกสารประกอบการศึกษาหรือเอกสารสำหรับอ่านเพิ่มเติม ฉะนั้น บรรณานุกรมจึงมักจะมีในบทความประเภทบทความทั่วไปมากกว่า ซึ่งในบทความทั่วไปนั้นได้กล่าวถึงเรื่องต่างๆ กว้างมาก ผู้อ่านน่าจะติดตามรายละเอียดได้มากขึ้นโดยการอ่านจากรายการในบรรณานุกรม ฉะนั้นบทความวิจัยโดยมากแล้วจะไม่มีบรรณานุกรม ซึ่งต่างจากบทความทั่วไป

ภาคผนวก เมื่อมีรายการที่มีรายละเอียดมากมายในการทดลอง หรือในการคำนวณ ถ้าใส่ไว้ในตัวบทความแล้วจะทำให้เยิ่นเย้อ จึงควรที่จะใส่ไว้ในภาคผนวกโดยเฉพาะสำหรับบทความที่ยาว

เชิงอรรถ (Footnotes) และคำอธิบาย (Notes) ใช้เพื่อผู้เขียนต้องการอธิบายอะไรเล็กน้อยซึ่งถ้าหากเขียนไว้ในตัวบทความแล้วจะทำให้เยิ่นเย้อ แต่โดยทั่วไปแล้วเพื่อความสะดวกของบทความ ควรพยายามหลีกเลี่ยง เท่าที่สังเกตการให้เชิงอรรถและคำอธิบายนั้น ยังนิยมในทางวิทยาศาสตร์สังคมมาก ต่างจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั่วไป

ข. 4 ระบบเอกสารอ้างอิงที่สำคัญ มีหลายระบบที่สำคัญ คือ

1. ระบบนามปี (ระบบ Harvard)

อ้างชื่อสกุลของผู้เขียน ตามด้วยปีที่ตีพิมพ์

ใช้อักษร a, b, c ฯลฯ ต่อท้ายปี หากมีชื่อเดียวกันมากกว่าหนึ่ง

เรียงเอกสารอ้างอิงด้วยบทความตามลำดับอักษร

2. ระบบหมายเลข

ใส่หมายเลข 1, 2, 3 ฯลฯ ในวงเล็บหรือเหนือเส้นในท้ายบทความ
เรียงรายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความตามลำดับของการอ้างอิง

ระบบนามปี (ระบบ Harvard) เป็นระบบซึ่งเวลาอ้างอิงในท้ายบทความนั้น จะอ้างชื่อสกุลของผู้เขียนตามท้ายปีที่พิมพ์ ถ้าผู้เขียนมีมากกว่า 2 คน จะใช้ชื่อผู้เขียนคนแรกคนเดียว และตามด้วยคณะ หรือ et. al. แต่วารสารนั้นไม่ว่าผู้เขียนจะมีกี่คนก็นำมาอ้างทั้งหมด และอาจอยู่ในวงเล็บ ในท้ายบทความนั้นเมื่อต้องการจะอ้างโดยบอกชื่อคนเขียน แล้วตามด้วยปีที่พิมพ์ หากผู้เขียนที่อ้างนั้นมีเอกสารอ้างอิงมากกว่าหนึ่งบทความที่ท่านต้องการอ้างอิง ก็จะต้องใช้อักษร ก, ข หรือ a, b, c ต่อท้ายนามปี ถ้าหากมีนามปีเดียวกันมากกว่าหนึ่งครั้ง จากนั้นให้นำรายการเอกสารอ้างอิงที่ได้เอามาไว้ในท้ายบทความไปเรียงที่ท้ายบทความตามลำดับอักษรและปีที่พิมพ์ ระบบนามปีนี้ใช้กันมากในวารสารประเภทวิทยาศาสตร์ชีวภาพและในเร็ว ๆ นี้ วารสารทางแพทย์ได้หันมาใช้ระบบ Vancouver ซึ่งเป็นระบบนามปีที่คล้ายระบบ Harvard แต่กระตือรือร้นกว่า

ระบบหมายเลข ใช้กันทั่วไปเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวารสารด้านวิทยาศาสตร์กายภาพก็จะใช้ระบบ 1, 2, 3 เขียนอยู่เหนือเส้นในท้ายบทความ หรือใส่ในบทความ หลัง จากนั้นก็เรียงรายการเอกสารอ้างอิงที่ท้ายบทความตามรายการนั้น ๆ

ตัวอย่างของรายการเอกสารอ้างอิง :

ระบบนามปี (แบบ Harvard)

Wasi, P., Na-Nakorn, S., Panich, V. and Pootrakul, P. (1972) Incidence of Hemoglobin Thai : A Reexamination of the Genetics of Alpha Thalassemia Diseases. *Ann. Hum. Genet.* 35, 467-470

ระบบนามปี (แบบ Vancouver)

Amstey MS, Kobos K. An experimental model for disseminated Herpes virus infection of the neonate. *Amer J Obstet Gynecol* 1976 ; 125 : 40-44

ระบบหมายเลข

16. ประเสริฐผล, โสธร : เกตุนุติ ; อุทัย ; และอารีกุล, ปรีชา. 2525. การเลี้ยงแมลงตัวอาหารเทียม. ว. วิทย, กษ. 5 : 313-321.

(หมายเหตุ : แต่ละระบบอาจมีการเขียนแตกต่างกันออกไปบ้าง แล้วแต่นโยบายของแต่ละวารสาร)

ข. 5 ตาราง มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1. หมายเลข หัวเรื่องและคำอธิบาย
2. หัวข้อของสทมภ์ (Column) และแถว (Row)
3. หน่วย
4. ข้อมูล
5. นัยสำคัญทางสถิติ

ในการเสนอผลงานในรูปตารางนั้น จะต้องมียรายละเอียดของตารางด้วย มิใช่มีตารางเฉย ๆ ไม่มีคำอธิบายเลยเป็นเพียงตารางลอย ๆ ตารางจะต้องมีหมายเลข รวมทั้งจะต้องมีหัวข้อของตารางนั้นว่าเป็นตารางที่เกี่ยวข้องกับเรื่องใด เท่าที่สังเกตบางที่ผู้เขียนให้ตารางเฉย ๆ ไม่ระบุว่า เป็นเรื่องอะไร ที่ถูกแล้วจะต้องบอกว่าตารางที่เสนอนั้นเป็นเรื่องอะไร และควรมีคำอธิบายเล็กน้อยให้ทราบว่ามีผลที่เสนอในตารางนั้นได้มาอย่างไรซึ่งคำอธิบายนี้อาจจะยาวเพียง 1-2 บรรทัดก็เพียงพอ เพราะโดยมากแล้วจะมีข้อมูลอยู่ในวัสดุอุปกรณ์และวิธีการอยู่แล้ว ตารางแบ่งออกเป็นสทมภ์ (column) หมายความว่า เรียงตามแนวตั้งและแถว (row) ซึ่งเรียงตามแนวนอนซึ่งจะต้องมีหัวข้อของสทมภ์และจะต้องมีหน่วยของข้อมูลมิใช่เป็นเพียงตัวเลขเฉย ๆ และเมื่อมีข้อมูลก็จะต้องมีนัยสำคัญทางสถิติหรือการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนมากจะต้องมีบางกรณีให้เห็นนัยสำคัญชัดเจน หรือบางกรณีที่อาจจะวิเคราะห์ทางสถิติไม่ได้ค็นัก หรือวิเคราะห์ไม่ได้ก็อาจจะไม่จำเป็น

ข. 6 ภาพ มีที่สำคัญคือ

1. ภาพลายเส้น
2. ภาพ
3. ภาพสี

ในการเสนอผลงานด้วยภาพนั้นมักจะดีกว่าตาราง เพราะภาพสื่อความหมายได้ง่ายกว่า เมื่อดูภาพแล้วจะเห็นชัดออกมาทันทีเห็นรูปแบบชัดเจน ส่วนตารางนั้นจะต้องดูทีละตัวกว่าจะเข้าใจได้ก็ค่อนข้างจะยาก ในการเสนอผลงานเป็นภาพ อาจจะเสนอเป็นภาพลายเส้น (line drawings) ภาพขาวดำหรือภาพสี โดยมากแล้วภาพสีในวารสารต่าง ๆ ไม่ค่อยนิยมเพราะจะต้องเสียค่าใช้จ่ายแพงภาพลายเส้น โดยมากแล้วเขียนด้วยปากกาคำบนกระดาษขาวหรือกระดาษวาดรูป (drawing paper) หรือกระดาษวาดรูปกึ่งใส หรือกระดาษอาร์ต เมื่อส่งไปยังบรรณาธิการ จะ

ส่งเป็นรูปภาพเลยก็ได้คือหลังจากวาดแล้วก็ถ่ายรูปส่งไป โดยรูปถ่ายนั้นควรมีขนาดใหญ่กว่ารูปที่จะนำไปลงพิมพ์สักเล็กน้อยหรืออย่างน้อยก็เท่ากับรูปที่จะไปลงพิมพ์จริง ๆ เพราะในการขยายรูปนั้นจะเสียรายละเอียดของภาพ ส่วนการย่อภาพนั้นจะทำให้ชัดเจนขึ้น คมขึ้น แต่การขยายจะทำให้เสียรายละเอียดและน่าเกลียด ฉะนั้นเมื่อต้องการจะส่งภาพถ่ายเส้นหรือภาพใด ๆ ก็ตามไปลงพิมพ์ ควรจะส่งภาพที่มีขนาดใหญ่ เช่น ขนาดโปสเตอร์หรือขนาด 7" x 9" ภาพ half tone เป็นภาพที่มีสีตั้งแต่มืดที่สุดจนถึงสว่าง ในการส่งภาพ half tone ไปลงพิมพ์ ควรจะเลือกภาพที่มี contrast ดี และมีรายละเอียดมากพอ นั่นคือมีตั้งแต่ขาวจนถึงดำไม่ใช่ดำมืด หรือขาวไปหมดเลย

ค. สรุป

การเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนสำคัญมากของการทำงานทางวิทยาศาสตร์ เพราะศาสตร์นั้นไม่สามารถจะอยู่ได้ลอย ๆ โดยตัวของมันเอง ต้องมีการสื่อสาร ถ่ายทอด และส่งสมความรู้ความเข้าใจต่อ ๆ กันไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้ทำงานทางวิทยาศาสตร์ และผู้เกี่ยวข้องจะต้องเข้าใจถึงกฎเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นเพียงรูปแบบเท่านั้น ผลงานจะมีคุณค่ามากน้อยเพียงไร ย่อมอยู่ที่เนื้อหาเป็นสำคัญ หากเนื้อหาไม่ดี รูปแบบก็ไม่สามารถช่วยให้ผลงานดีขึ้นได้ แต่หากเนื้อหาของผลงานนั้นดีแล้วก็น่าที่จะได้เสนอออกมาในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งหวังว่าบทความนี้จะช่วยให้บรรลุถึงได้ง่ายขึ้น

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน, กองแปลและการทำงานประเทศ. *คู่มือการเตรียมบทความและรายงานทางวิทยาศาสตร์เพื่อตีพิมพ์ในวารสาร*. กรุงเทพฯ, 2522
- American National Standards Institute. *American national standard guidelines for format & production of scientific & technical reports*. New York, N.Y., 1974.
- American National Standards Institute. *American national standard for periodicals : formats & arrangement*. New York, N.Y., 1977.
- American National Standards Institute. *American national standard for the preparation of scientific papers for written or oral presentation*. New York, N.Y., 1972.