

บทแปล

# กฎพื้นฐานสิบข้อสำหรับการร่างบทความ

## Ten simple rules for structuring papers

โดย เบรตต์ เมนซ์ (Brett Mensh)<sup>1,2</sup> และ คอนราด เคอร์ติง (Konrad Kording)<sup>3,4\*</sup>

บทความต้นฉบับได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร PLOS COMPUTATIONAL BIOLOGY วันที่ 28 กันยายน 2017  
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005619>

1 Optimize Science, Mill Valley, California, United States of America, 2 Janelia Research Campus, Howard Hughes Medical Institute, Ashburn, Virginia, United States of America, 3 University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania, United States of America, 4 Northwestern University, Evanston, Illinois, United States of America

\*[koerding@gmail.com](mailto:koerding@gmail.com)

การเข้าถึง : แบบเปิด (OPEN ACCESS)

การอ้างอิง: Mensh B, Kording K (2017) Ten simple rules for structuring papers. *PLoS Comput Biol* 13(9): e1005619.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005619>

บรรณาธิการ: Scott Markel, Dassault Systemes BIOVIA, UNITED STATES

วันที่เผยแพร่: 28 กันยายน 2017

ลิขสิทธิ์: © 2017 Mensh, Kording. บทความนี้เป็นบทความที่เผยแพร่แบบ Open Access ภายใต้เงื่อนไขของ Creative Commons Attribution License ซึ่งอนุญาตให้สามารถใช้งาน เผยแพร่ และทำซ้ำในสื่อใดๆ ได้โดยไม่มีข้อจำกัด ตราบใดที่มีการให้เครดิตแก่ผู้เขียนและแหล่งที่มาอย่างเหมาะสม

เงินทุนสนับสนุน: ผู้เขียนไม่ได้รับทุนสนับสนุนเฉพาะสำหรับการทำงานชิ้นนี้

ผลประโยชน์ทับซ้อน: ผู้เขียนได้ประกาศว่าไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนใดๆ.

---

แปลไทยโดย brainCode101

ส่งข้อคิดเห็นหรือคำชี้แนะได้ที่ [braincode101@gmail.com](mailto:braincode101@gmail.com)

โครงการ brainCode101 ได้รับการสนับสนุนโดย

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.)

Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation (PMU-B)

## ภาพรวม

การเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพไม่เพียงส่งผลต่อความก้าวหน้าในอาชีพของนักวิจัย แต่ยังช่วยขับเคลื่อนวงการวิทยาศาสตร์ให้ก้าวหน้าอีกด้วย บทความที่มีโครงสร้างการเล่าเรื่องที่ดีช่วยให้ผู้อ่านและผู้ประเมินบทความรู้สึกตื่นเต้นกับเนื้อหา เข้าใจและรับรู้ถึงคุณูปการของบทความ และสามารถเชื่อมโยงผลการศึกษาเข้ากับบริบทที่กว้างขึ้น อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากประสบปัญหาในการสร้างสรรค์บทความต้นฉบับที่มีคุณภาพสูงและมักไม่ได้รับการสอนว่าต้องเขียนบทความอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ ในบทความนี้เรานำเสนอ *กฎพื้นฐานสิบข้อ* ที่จะช่วยให้คุณเล่าเรื่องราวของบทความได้อย่างชัดเจนและน่าสนใจ กฎเหล่านี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้บทความของคุณเป็นที่กล่าวถึงและทำให้การเขียนบทความให้เป็นประสบการณ์ที่รื่นรมย์และมีประสิทธิภาพ

## บทนำ

การเขียนและการอ่านบทความเป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับอาชีพนักวิทยาศาสตร์ ผลงานตีพิมพ์ถือเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในปัจจุบัน[1] และยังสามารถทำนายความสำเร็จในอนาคตได้อีกด้วย[2] กระบวนการเขียนและอ่านบทความมีส่วนเกี่ยวข้องกับกลุ่มบุคคลที่หลากหลายซึ่งแต่ละกลุ่มก็มีแรงจูงใจและความสนใจที่แตกต่างกันไป โดยบรรณาธิการมองหาบทความที่มีความสำคัญและมีผลกระทบต่อวงการวิทยาศาสตร์ ผู้ประเมินบทความต้องการข้อสรุปที่สอดคล้องกับผลการศึกษา ผู้อ่านต้องการเข้าใจภาพรวมของบทความอย่างรวดเร็วเพื่อตัดสินใจว่าจะอ่านอย่างละเอียดหรือไม่ ผู้เขียนต้องการสื่อสารคุณค่าของงานให้เข้าถึงกลุ่มผู้อ่านได้กว้างที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็ต้องโน้มน้าวผู้เชี่ยวชาญให้ยอมรับผลงาน การบรรลุเป้าหมายเหล่านี้จำเป็นต้องมีโครงสร้างการเขียนที่ดีในทุกๆระดับ ตั้งแต่ระดับประโยค ระดับย่อหน้า ระดับหัวข้อย่อย ไปจนถึงระดับภาพรวมของบทความทั้งหมด

การสื่อสารที่ชัดเจนยังส่งผลสำคัญต่อองค์กรวิทยาศาสตร์ในภาพรวม ความสามารถในการถ่ายทอดแนวคิดเป็นตัวชี้วัดว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสายงานจะเกิดขึ้นได้เร็วเพียงใดโดยเฉพาะในสาขาชีววิทยาและวิชาอื่นๆ ที่มีความเชื่อมโยงระหว่างสาขาย่อยมีความซับซ้อนสูง เมื่อระดับความเชี่ยวชาญของนักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นความจำเป็นในการเชื่อมโยงแนวคิดก็สำคัญมากขึ้นแต่ในเวลาเดียวกันก็ยิ่งเกิดขึ้นได้ยากมากขึ้นไปด้วย การสื่อสารข้ามสายงานที่มีประสิทธิภาพจึงต้องการบทความที่ อ่านง่าย น่าเชื่อถือ และน่าจดจำ ข้อสรุปสำคัญของงานวิจัยจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนด้วยข้อมูลและหลักฐานที่ชัดเจนและน่าเชื่อถือ หากผู้เขียนไม่ได้วางความเป็นเหตุเป็นผลอย่างรอบคอบ บทความอาจขาดความสมเหตุสมผลและข้อมูลสนับสนุนที่เพียงพอ แม้ว่าบทความนี้จะไม่ได้เน้นการแก้ไขข้อผิดพลาดด้านการให้เหตุผลดังกล่าว แต่ความเป็นเหตุเป็นผลทางวิชาการที่หนักแน่นมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการสนับสนุนข้อสรุปสุดท้าย

ในบทความนี้ เราขอเสนอกลไกข้อสำหรับการร่างโครงสร้างบทความที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ภูมิข้อแรกเน้นหลักการพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกส่วนของบทความไปจนถึงการสื่อสารรูปแบบอื่นๆ เช่น การเขียนเอกสารขอทุนหรือการออกแบบโปสเตอร์นำเสนอ งาน ภูมิข้อถัดมามุ่งเน้นที่เป้าหมายเฉพาะของแต่ละส่วนสำคัญในบทความ ภูมิข้อสองข้อสุดท้ายแนะนำขั้นตอนง่ายๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียน

## หลักการ (กฎข้อที่ 1-4)

การเขียนคือการสื่อสารรูปแบบหนึ่งซึ่งหมายความว่าประสบการณ์การอ่านของผู้อ่านควรเป็นสิ่งสำคัญที่สุด งานเขียนทุกประเภทจำเป็นต้องตอบสนองเป้าหมายนี้ให้ได้ ทุกครั้งที่เราเขียนควรคำนึงถึงความต้องการและมุมมองของผู้อ่านเป็นหัวใจหลัก กฎข้อต่อไปนี้จะถูกออกแบบมาเพื่อช่วยหลีกเลี่ยงการทำให้ผู้อ่านรู้สึกเบื่อหน่ายหรือเลิกอ่านงานของคุณกลางคัน

### กฎข้อที่ 1: การตั้งชื่อเรื่องให้สื่อสารประเด็นสำคัญของบทความ

งานเขียนที่ประสบความสำเร็จคืองานที่ผู้อ่านสามารถจดจำและอธิบายประเด็นสำคัญของบทความให้ผู้อื่นฟังได้ แม้เวลาจะผ่านไปเป็นปี แม้ว่าบทความวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ก็ต้องสนับสนุนข้อสรุปสุดท้ายด้วยการนำเสนอสิ่งค้นพบใหม่หลายอย่างแต่หากมีรายละเอียดมากเกินไปย่อมไม่เป็นผลดี สิ่งสำคัญคือการมุ่งเน้นที่ประเด็นใดประเด็นหนึ่งแค่อย่างเดียวนั่น การนำเสนอหลายประเด็นพร้อมกันมักส่งผลให้แต่ละประเด็นสูญเสียความความน่าเชื่อถือ และจดจำได้ยากขึ้น

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของบทความคือ ชื่อเรื่อง ลองนึกดูว่าคุณเคยอ่านชื่อเรื่องมามากมายเพียงใดเปรียบเทียบกับจำนวนบทความที่คุณเคยอ่านจริงๆ ทั้งหมด ชื่อเรื่องมักเป็นสิ่งที่ผู้อ่านเห็น คุณภาพของชื่อเรื่อง[3] จึงเป็นตัวกำหนดว่าพวกเขาจะยอมเสียเวลาอ่านบทความย่อหรือไม่

ชื่อเรื่องไม่เพียงแต่ถ่ายทอดประเด็นสำคัญของบทความแต่ยังทำหน้าที่เป็นเครื่องเตือนใจ(สำหรับผู้เขียน)ให้มุ่งเน้นการสื่อสารแนวคิดหลักให้ชัดเจน วิทยาศาสตร์คือกระบวนการค้นหาหลักการพื้นฐานจากข้อมูลที่ซับซ้อนและชื่อเรื่องเป็นการกลั่นกรองประเด็นสำคัญที่ลึกซึ้งที่สุดของบทความ การคิดชื่อเรื่องตั้งแต่ต้นและปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอไม่เพียงช่วยการเขียนบทความง่ายขึ้นแต่ยังส่งเสริมการออกแบบการทดลองและพัฒนาทฤษฎีให้มีเป้าหมายชัดเจนอีกด้วย

กฎข้อนี้ถือข้อที่ปฏิบัติตามยากที่สุดข้อหนึ่ง เนื่องจากต้องเผชิญกับความท้าทายหลักของวิทยาศาสตร์ นั่นคือการทำให้ข้ออ้างหรือแบบจำลอง (models) มีความเรียบง่ายที่สุดเท่าที่ข้อมูลและเหตุผลอนุญาต แต่ก็ไม่ควรเรียบง่ายจนเกินไปจนขาดสาระสำคัญ สุดท้ายแล้วความพยายามของคุณในการหาสมดุลนี้อาจนำไปสู่ “ผลงานชิ้นเดียว” ที่มีหลายแง่มุม เช่น บทความที่มุ่งเน้นด้านเทคโนโลยีอาจนำเสนอทั้งเทคโนโลยีใหม่และผลลัพธ์ทางชีวภาพที่เกิดจากการใช้งานเทคโนโลยีนั้น หัวใจสำคัญในการเชื่อมโยงสองแง่มุมนี้คือการอธิบายให้ชัดเจนว่าเทคโนโลยีใหม่นั้นสามารถนำไปใช้เพื่อสร้างความก้าวหน้าใหม่ๆ ในการวิจัยทางชีววิทยาได้อย่างไร

### กฎข้อที่ 2: เขียนเพื่อคนที่ไม่รู้จักงานของคุณ

การที่เราเป็นผู้เชี่ยวชาญในสิ่งที่เรากำลังทำอยู่ทำให้เรากลายเป็นคนที่เหมาะสมน้อยที่สุดในการประเมินงานเขียนของตัวเองจากมุมมองของผู้อ่านที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ ความผิดพลาดในการเขียนส่วนใหญ่เกิดจากสถานการณ์นี้ เราควรใช้วิธีคิดของนักออกแบบ นั่นคือเราต้องพยายามกำหนดเป้าหมายว่าองค์ประกอบต่างๆ ควรส่งผลกระทบต่อผู้อ่านอย่างไรและพยายามทำให้บรรลุเป้าหมายนั้น[4] เราควรมองบทความผ่านสายตาของผู้อ่านที่ไม่มีพื้นฐานความรู้โดยเริ่มจากการพยายามทำให้พวกเขาสนใจในปัญหาที่เรานำเสนอ (ดูเพิ่มเติมในกฎข้อ 6) ซึ่งหากทำได้สำเร็จย่อมทำให้พวกเขาอยากรู้คำตอบของเราเองโดยแทบไม่ต้องพยายาม

เราควรกำหนดความหมายคำศัพท์ทางเทคนิคอย่างชัดเจนเพื่อไม่ให้ผู้อ่านรู้สึกหงุดหงิดเมื่อพบคำศัพท์ทางเทคนิคที่ไม่เข้าใจ ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อและตัวย่อเพื่อไม่ให้ผู้อ่านต้องย้อนกลับไปหาคำอธิบายจากส่วนก่อนหน้านั้น

เรายังสามารถนำองค์ความรู้อันมากมายเกี่ยวกับจิตวิทยามนุษย์มาปรับใช้กับงานเขียนได้ เช่น การที่มนุษย์มีความจำใช้งาน (working memory) ที่จำกัด โดยสามารถจดจำข้อมูลพร้อมๆ กันในคราวเดียวได้ไม่มากนัก และมักจดจำสิ่งต้นรายการและสิ่งท้ายรายการได้ดีกว่าสิ่งกลางรายการ[5] เราจึงควรพยายามลดปริมาณข้อมูลที่ไม่ปะติดปะต่อให้เหลือน้อยที่สุด ผู้อ่านจะได้ไม่ต้องทดเก็บไว้ในความจำ

### กฎข้อที่ 3: หมั่นใช้โครงสร้างแบบ ส-ส-ส (สถานการณ์-สาระ-สรุปส่งท้าย)

เรื่องราวที่เป็นที่รู้จัก น่าจดจำ และน่าบอกต่อมักมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย บทเปิดที่โดดเด่น การเดินเรื่องที่ชัดเจน และบทสรุปส่งท้ายที่สมบูรณ์ โดยบทเปิดเรื่องจะแนะนำสถานการณ์บริบท ขณะที่การเดินเรื่องจะเล่าสาระต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อดำเนินเข้าสู่บทสรุปส่งท้ายที่ปริศนาได้รับการคลี่คลาย โครงสร้างบทความเช่นนี้จะทำให้ผู้อ่านไม่ต้องสงสัยว่า “พูดถึงเรื่องนี้ทำไม?” (เพราะขาดบริบทที่ชัดเจน) หรือ “แล้วยังไงต่อ?” (เพราะขาดบทสรุป)

การเล่าเรื่องสามารถทำได้หลากหลายวิธี โดยมีความแตกต่างสำคัญ คือ บางวิธีเหมาะกับผู้อ่านที่ใจเย็นและบางวิธีเหมาะกับผู้อ่านที่ใจร้อน[6] เราจำเป็นต้องดึงดูความสนใจของผู้อ่านที่ใจร้อนอย่างรวดเร็วด้วยการนำเสนอเนื้อหาที่น่าตื่นเต้นที่สุดก่อน(ดังที่เห็นตามหัวข้อข่าว) ส่วนโครงสร้างแบบ ส-ส-ส ที่เราแนะนำนั้นเหมาะสำหรับผู้อ่านที่ใจเย็นมากกว่าซึ่งยินดีใช้เวลาทำความเข้าใจสถานการณ์บริบท โครงสร้างแบบ ส-ส-ส จึงไม่เหมาะสมกับผู้อ่านที่ใจร้อน อย่างไรก็ตามข้อจำกัดนี้ไม่ได้เป็นปัญหาใหญ่เนื่องจากบทความวิทยาศาสตร์มักถูกบังคับให้เข้าประเด็นอย่างรวดเร็วผ่านชื่อเรื่องหรือบทคัดย่อ ผู้อ่านที่อ่านจนถึงส่วนบทนำได้จึงน่าจะมีความสนใจและความอดทนมากพอที่จะทำความเข้าใจสถานการณ์ นอกจากนี้งานเขียนที่เน้นการเข้าเนื้อหาทันทีที่มากจนเกินไปอาจทำให้ผู้อ่านเกิดความสงสัยเพราะขาดความเข้าใจบริบทแวดล้อมที่สนับสนุนให้ขอกล่าวอ้างน่าเชื่อถือ ด้วยเหตุผลดังกล่าวเราจึงแนะนำให้ใช้โครงสร้างแบบ ส-ส-ส เป็นทางเลือกแรก

โครงสร้างแบบ ส-ส-ส สามารถนำมาใช้กำหนดโครงร่างของบทความได้ในหลายระดับ ในระดับองค์รวมของบทความส่วนบทนำจะทำหน้าที่สื่อสารสถานการณ์เพื่อสร้างบริบทให้ผู้อ่านเข้าใจปัญหาหรือประเด็นที่กำลังกล่าวถึง ส่วนผลลัพธ์จะนำเสนอข้อมูลสาระการค้นพบหลัก ส่วนอภิปรายจะทำหน้าที่เชื่อมโยงและโน้มน้าวให้เห็นถึงความสำคัญของข้อสรุป ในระดับย่อหน้าประโยคแรกทำหน้าที่นิยามหัวข้อหรืออธิบายสถานการณ์เพื่อแนะนำเนื้อหาของย่อหน้า เนื้อหาภายในย่อหน้าทำหน้าที่สื่อสารสิ่งที่ทำและสาระข้อมูลใหม่ๆ เพื่อให้ผู้อ่านได้ไตร่ตรองและประโยคสุดท้ายจะให้ข้อสรุปที่พึงจดจำ

การละเมิดโครงสร้างแบบ ส-ส-ส มักจะทำให้บทความอ่านยาก แต่ที่ผู้เขียนส่วนหนึ่งกลับทำเช่นนั้นก็มีเหตุผลมาจากประสบการณ์ชีวิตในฐานะนักวิทยาศาสตร์ เพราะพวกเขาจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการสร้างสรรค์เนื้อหาและใช้เวลาเพียงส่วนน้อยกับกิจกรรมอื่นอันแสนวุ่นวาย พวกเขาทำการทดลอง พยายามทำความเข้าใจสิ่งค้นพบที่ผ่านมา และพยายามรวบรวมความคิดเข้าด้วยกันโดยอาศัยความมหัศจรรย์ของประสิทธิภาพสมองมนุษย์ มันเป็นเรื่องธรรมชาติที่เราจะอยากบันทึกความพยายามเหล่านี้และเขียนถึงมันตามลำดับเหตุการณ์ที่เราประสบ แต่สำหรับผู้อ่านแล้วรายละเอียดของเหตุการณ์ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่เกินความจำเป็น เพราะผู้อ่านไม่ได้สนใจเรื่องราวการเดินทางไปสู่ผลลัพธ์ พวกเขาสนใจมากกว่าว่าสุดท้ายแล้วเราอยากบอกพวกเขาและยกเหตุผลอะไรมาสนับสนุนคำกล่าวอ้างนั้น (ดูเพิ่มเติมในกฎข้อที่ 7) ดังนั้นเราจึงต้องจัดระเบียบเรื่องราวของค้นคว้าของเราเสียใหม่เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจสถานการณ์บริบทซึ่งทำให้เนื้อหาสาระของเรามีความหมายและมีบทสรุปที่ช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจและจดจำความสำคัญของเนื้อหาได้

#### กฎข้อที่ 4: ทำให้การใช้เหตุและผลสั้นโหลมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ด้วยการหลีกเลี่ยงการเขียนที่วกวนและการใช้โครงสร้างแบบเทียบเคียง

หลีกเลี่ยงการเขียนแบบวกวน มีเพียงแนวคิดหลักของบทความเท่านั้นที่ได้รับอนุญาตให้พูดถึงซ้ำได้ แนวคิดอื่นๆ นอกเหนือจากแนวคิดหลักควรถูกรวบรวมมาพูดถึงพร้อมกันทีเดียวเพื่อหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนประเด็นบ่อยเกินไป จำเป็น ประโยคหรือย่อหน้าที่เนื้อหาเกี่ยวข้องกันควรถูกร้อยเรียงอย่างต่อเนื่องแทนที่จะถูกคั่นด้วยเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้อง และความคิดที่ใกล้เคียงหรือเกี่ยวเนื่องกัน เช่น ‘เหตุผลสองประการที่สนับสนุนแนวคิดของเรา’ ควรถูกนำเสนอต่อกันทันที

เราควรใช้การเขียนแบบเทียบเคียง (Parallelism) คือ หากเราต้องการเทียบเคียงประโยคหรือย่อหน้าที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกัน เราควรเขียนด้วยรูปโครงสร้างประโยคหรือย่อหน้าที่เทียบเคียงกันได้ง่าย โครงสร้างแบบเทียบเคียงช่วยให้ผู้อ่านอ่านเนื้อหาได้ง่ายขึ้นเพราะคุ้นเคยกับโครงสร้างที่ถูกนำมาใช้ เช่น หากเรามีเหตุผลที่แตกต่างกันสามเหตุผลกันว่าเหตุใดเราถึงเลือกเชื่อการตีความผลลัพธ์แบบใดแบบหนึ่งเป็นพิเศษ การสื่อสารเหตุผลทั้งสามด้วยรูปแบบโครงสร้างเดียวกันจะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจได้อย่างทะลุปรุโปร่งและพงความสนใจไปที่เนื้อหาได้อย่างเต็มที่ การใช้คำซ้ำกันในประโยคหรือย่อหน้าไม่ใช่เรื่องผิด แต่ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำคนละคำเพื่อสื่อสารถึงสิ่งเดียวกัน เพราะอาจทำให้ผู้อ่านคิดไปว่าคำทั้งสองอาจพยายามสื่อถึงสิ่งที่ไม่เหมือนกัน

## องค์ประกอบของบทความ (กฎข้อที่ 5-8)

บทความวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยส่วนสำคัญหลายส่วน ได้แก่ บทคัดย่อ บทนำ บทผลลัพธ์ และบทอภิปราย ซึ่งแต่ละส่วนมี เป้าหมายเฉพาะตัว จึงต้องปรับใช้โครงสร้างแบบ ส-ส-ส ให้เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านั้น เราสรุปส่วนต่างๆไว้ในรูปที่ 1 และจะได้อภิปรายลักษณะเฉพาะตัวของโครงสร้างแต่ละส่วนต่อไป

### กฎข้อที่ 5: เล่าใจความสำคัญให้ครบถ้วนตั้งแต่ในบทคัดย่อ

เนื่องจากคนส่วนใหญ่มีก่อนแค่บทคัดย่อ บทคัดย่อจึงต้องสามารถสื่อสารภาพรวมของบทความได้อย่างกระชับและครบถ้วน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้บทคัดย่อจึงมีวิธีการเขียนที่ค่อนข้างตายตัวโดยแต่ละองค์ประกอบของ ส-ส-ส มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่เล่าสถานการณ์บริบทจะต้องบอกให้ชัดเจนว่าบทความนี้ต้องการตอบคำถามอะไร ประโยคแรกควรฉายให้เห็นภาพกว้างของสาขาวิชาที่เราากำลังศึกษา และค่อยๆจำกัดประเด็นให้แคบลงจนถึงคำถามเฉพาะที่บทความพยายามตอบ ส่วนสถานการณ์บริบทที่ดีควรสื่อให้เห็นว่าบทความนี้แตกต่างจากผลงานชิ้นอื่นๆที่ใกล้เคียงกันอย่างไร โดยระบุถึงช่องว่างทางความรู้ที่จำเพาะ(คำถามที่สาขาวิชายังไม่รู้คำตอบ)และชี้ให้เห็นว่าหากเราสามารถปิดช่องว่างนี้ได้จะส่งผลกระทบต่อองค์ความรู้โดยรวม

ส่วนสาระจะอธิบายวิธีการหรือแนวทางที่ใช้ในการตอบคำถาม (เช่น “ในที่นี้เรา...”) โดยระบุเนื้อหาหลักและบทสรุปสิ่งค้นพบอย่างสั้นๆ

ส่วนสรุปส่งท้ายจะตีความผลลัพธ์เพื่อตอบคำถามที่ถูกกล่าวถึงในช่วงท้ายของส่วนสถานการณ์บริบทและมักมีส่วนที่พยายามอธิบายเพิ่มเติมเพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อค้นพบนี้ช่วยขยายความรู้ในสาขาอื่นๆอย่างไร(ความสำคัญต่อวงการในภาพใหญ่) โดยเฉพาะในวารสาร “ทั่วไป” ที่มีผู้อ่านหลากหลาย

การเขียนในลักษณะนี้จะช่วยหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการเขียนบทคัดย่อซึ่งคือการกล่าวถึงผลลัพธ์ก่อนที่ผู้อ่านจะเข้าใจสถานการณ์แวดล้อมอย่างเพียงพอ บทคัดย่อที่ดีมักต้องผ่านการปรับปรุงหลายครั้งเพื่อให้ผลลัพธ์สามารถเติมเต็มช่องว่างทางความรู้ได้ราวกับกุญแจที่แนบสนิทกับรูกุญแจ การใช้โครงสร้างแบบ กว้าง-แคบ-กว้าง (เริ่มจากภาพรวม สู่ประเด็นเฉพาะ และกลับไปยังบริบทที่กว้างขึ้น) ช่วยให้ผู้อ่านเข้าถึงผู้อ่านที่หลากหลายได้ โดยไม่ลดทอนความน่าเชื่อถือของข้อเสนอ (ซึ่งมักอิงอยู่บนชุดผลลัพธ์ที่คมชัด)

### กฎข้อที่ 6: อธิบายว่างานวิจัยนี้มีความสำคัญอย่างไรในบทนำ

บทนำมีหน้าที่ระบุช่องว่างของความรู้หรือวิธีการศึกษาในปัจจุบันและชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของช่องว่างเหล่านั้น โดยค่อยๆลงลึกในแต่ละย่อหน้าจนเห็นชัดเจนว่าส่วนที่ขาดหายไปจากความรู้ในปัจจุบันคืออะไรและย่อหน้าที่อธิบายว่าบทความนี้จะช่วยเติมเต็มช่องว่างนั้นอย่างไร

เพื่อเป็นตัวอย่างของการอธิบายช่องว่างแบบค่อยๆลึกลงเรื่อยๆ ในย่อหน้าแรกอาจเกริ่นภาพรวมก่อนว่าการทำความเข้าใจเรื่องกระบวนการแปลงสภาพของเซลล์ไปทำหน้าที่เฉพาะมีความสำคัญอย่างไรและจนถึงบัดนี้ก็ยังไม่มีที่ทราบแน่ชัดว่าอะไรเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการดังกล่าว (ช่องว่างของสาขาวิชา) ในย่อหน้าที่สองอาจเริ่มลงรายละเอียดถึงกระบวนการแปลงสภาพของเซลล์เฉพาะชนิด เช่น เซลล์แอสโตรไซต์ (ช่องว่างสาขาย่อย) ในย่อหน้าที่สามอาจชี้พบหลักฐานที่ทำให้เชื่อว่ามีเอ็นบางตัวที่กระตุ้นให้เซลล์แอสโตรไซต์เกิดการแปลงสภาพ แต่

สมมุติฐานนี้ยังรอคอยการพิสูจน์(ช่องว่างของสาขาย่อยที่เราจะทำการศึกษา) การอธิบายถึงช่องว่างในประเด็นที่เราต้องการศึกษาจะช่วยให้ผู้อ่านพอดคาดเดาได้ว่าบทความนี้ต้องการจะนำเสนออะไร

แต่ละย่อหน้าของบทนำ(ยกเว้นย่อหน้าสุดท้าย)มีเป้าหมายเพื่อการนำไปสู่การนำเสนอช่องว่างทางความรู้ โดยเริ่มจากการให้บริบทที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ต้องการศึกษา(เล่าสถานการณ์บริบทหนึ่งถึงสองประโยค) แล้วอธิบายสิ่งที่เรา “รู้อยู่แล้ว” จากการศึกษาที่ผ่านมา(เล่าเนื้อหาสาระ) ก่อนจบด้วยประเด็นสำคัญที่เรา “ยังไม่รู้” (ข้อสรุป) ซึ่งแสดงให้เห็นว่างานวิจัยนี้สำคัญในบริบทนั้นอย่างไร ภายในย่อหน้ามักสอดแทรกปมปริศนาที่เป็นเหตุของความไม่รู้ปมที่นำไปสู่สมมุติฐานที่รอการพิสูจน์หรือวิธีการศึกษาที่ยังไม่เคยมีมาก่อนและทำให้ผู้อ่านคาดหวังว่าปมปริศนาจะถูกคลี่คลาย บทนำจึงไม่ควรกล่าวถึงงานวิจัยในอดีตที่เกินเลยไปจากแรงจูงใจหลักของบทความ การยืดช่องว่างทางความรู้เป็นแกนหลักจะช่วยให้ผู้อ่านที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินความสำคัญของบทความได้ง่ายขึ้น พวกเขาเพียงต้องประเมินความสำคัญของช่องว่างทางความรู้ที่เรากล่าวถึง

ย่อหน้าสุดท้ายของบทนำมีลักษณะพิเศษที่เป็นส่วนที่สรุปผลลัพธ์ของงานวิจัยอย่างกระชับว่าช่วยปิดช่องว่างทางความรู้ได้อย่างไร โดยทำหน้าที่ต่างจากบทคัดย่อตรงที่ไม่มีความจำเป็นต้องกล่าวถึงสถานการณ์บริบท (เนื่องจากได้พูดถึงไปแล้ว) เน้นไปที่การอธิบายผลลัพธ์และอาจให้บทสรุปล่วงหน้าอย่างสั้นๆ หรือยังไม่กล่าวถึงเลยก็ได้

### กฎข้อที่ 7: นำเสนอผลการวิจัยด้วยลำดับข้อความพร้อมภาพประกอบซึ่งเรียงร้อยกันเป็นเหตุและผลอย่างต่อเนื่องเพื่อสนับสนุนแนวคิดหลักของบทความ

ส่วนของผลลัพธ์ต้องสามารถโน้มน้าวให้ผู้อ่านเชื่อในข้อสรุปหลักด้วยการใช้ข้อมูลสนับสนุนและการให้เหตุผลที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ทุกอย่างมักมีลำดับขั้นตอนเฉพาะตัวซึ่งกำหนดว่าส่วนใดควรนำเสนอในลำดับก่อนหรือหลัง

ตัวอย่างเช่น งานวิจัยหนึ่งอาจเริ่มจากการกำหนดสมมุติฐานหลักที่ต้องการศึกษา พิจารณาความเหมาะสมของเครื่องมือหรือวิธีการที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน แล้วจึงใช้เครื่องมือดังกล่าวเพื่อตรวจสอบหรือหักล้างสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในบางกรณีงานวิจัยอาจตั้งสมมุติฐานมากกว่าหนึ่งอย่าง(ที่ไม่สามารถเป็นจริงได้พร้อมกัน) จากนั้นจึงหักล้างสมมุติฐานที่ละอย่างจนเหลือสมมุติฐานที่เป็นไปได้เพียงสมมุติฐานเดียวเพื่อใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนการแปลผลผลลัพธ์ แต่ละส่วนควรต้องมีการควบคุมปัจจัยรบกวนและระเบียบวิธีวิจัยที่ถักทอเชื่อมโยงกันจนเป็นร่างแหของความเป็นเหตุและผลเพื่อสร้างการให้เหตุผลสนับสนุนข้อสรุปสำคัญของบทความ

ในการร่างเค้าโครงบทความ(ดูเพิ่มเติมในกฎข้อที่ 9)ควรเริ่มจากการเขียนลำดับความเป็นเหตุเป็นผลเพื่ออธิบายว่าผลลัพธ์ช่วยสนับสนุนข้อสรุปของเราอย่างไรในภาพรวม จากนั้นปรับลำดับเหตุผลดังกล่าวให้กลายเป็นประโยคที่ชัดเจนมากขึ้นซึ่งสามารถแปลงต่อเป็นหัวข้อย่อยในส่วนผลลัพธ์(หรือชื่อภาพประกอบ) วารสารส่วนใหญ่อนุญาตให้มีหัวข้อย่อยในส่วนผลลัพธ์ซึ่งช่วยแบ่งเนื้อหาให้เข้าใจง่ายขึ้น และต่อให้วารสารไม่อนุญาตให้ใช้หัวข้อย่อยในส่วนผลลัพธ์ หัวข้อเหล่านี้ยังคงมีประโยชน์ในขั้นตอนการร่างบทความอยู่ดีเพราะเราสามารถแปลงหัวข้อย่อยให้เป็นประโยคเปิดของแต่ละย่อหน้าหรืออาจลบทิ้งก่อนส่งบทความ เพราะการเขียนที่มีลำดับความเป็นเหตุและผลต่อเนื่องจะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจบทความได้โดยง่าย

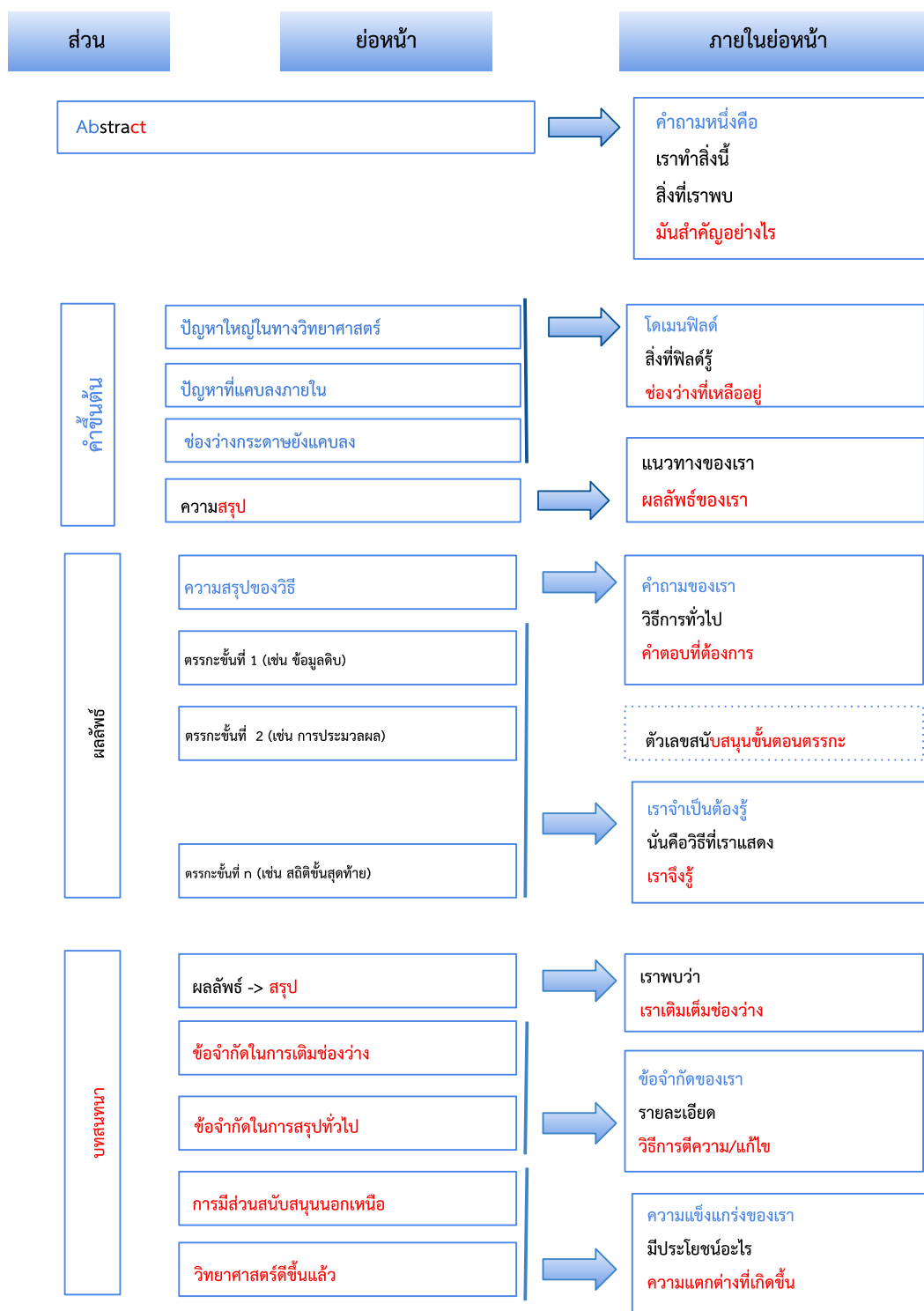
แผนภูมิภาพ ชื่อแผนภูมิภาพ และคำอธิบายมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนคำกล่าวอ้างในบทความ ด้วยการนำเสนอ(ข้อมูล)ที่ชัดเจนและจับต้องได้ นอกจากนี้ผู้อ่านหลายคนอาจข้ามบทคัดย่อมาอ่านแผนภูมิภาพก่อนเพื่อประหยัดเวลา ดังนั้นชื่อแผนภูมิภาพจึงควรบอกถึงบทสรุปการวิเคราะห์ ขณะที่คำอธิบายแผนภูมิภาพควรบอกถึงวิธีการวิเคราะห์ การสร้างแผนภูมิภาพนับเป็นศิลปะประเภทหนึ่ง สำหรับผู้ที่สนใจพัฒนาทักษะการสร้างแผนภูมิ



ภาพ แนะนำหนังสือของ เอ็ดเวิร์ด ทัฟท์ (Edward Tufte) ซึ่งถือเป็นคำภีร์ในด้านการออกแบบการสื่อสารข้อมูล [7,8]

ย่อหน้าแรกของส่วนผลลัพธ์มีความสำคัญเป็นพิเศษ เนื่องจากมักทำหน้าที่สรุปภาพรวมของวิธีการหาคำตอบที่ได้ เกริ่นไว้ในบทนำร่วมกับพูดถึงวิธีการศึกษาหลักๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ ผู้อ่านส่วนใหญ่มักอ่านข้ามส่วนวิธีการศึกษา มาอ่านส่วนผลลัพธ์เลย ย่อหน้าี่จึงเป็นโอกาสที่จะทำให้พวกเขาเข้าใจภาพรวมของวิธีการศึกษา

ในแต่ละย่อหน้าของส่วนผลลัพธ์ควรเริ่มต้นด้วยประโยคคำถามสั้นๆ หนึ่งหรือสองประโยคเพื่อระบุประเด็นของ ย่อหน้านั้น เช่น “เพื่อให้มั่นใจว่าปราศจากสัญญาณรบกวน...” “เพื่อประเมินว่าหากทำซ้ำอีกครั้งจะยังให้ผลเหมือน เดิมหรือไม่...” หรือ “จากนั้นเราจึงทดสอบว่าการไหลของ  $Ca^{2+}$  ผ่านช่อง L-type  $Ca^{2+}$  มีผลต่อผลลัพธ์ก่อนหน้า หรือไม่” แล้วจึงกล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์หรือผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องที่ใช้ตอบคำถามช่วงกลางของย่อหน้า ปิดท้าย ด้วยการตอบคำถามของย่อหน้านั้น เช่น การสรุปว่า “ไม่พบสัญญาณรบกวนใดๆ” โครงสร้างเช่นนี้ช่วยให้ผู้อ่านที่มี ประสบการณ์สามารถตรวจสอบความถูกต้องของบทความได้ง่ายขึ้นเพราะทุกข้อสรุปในตอนท้ายของย่อหน้าเกิด จากเหตุและผลในส่วนต้นของย่อหน้าเดียวกัน โครงสร้างนี้ยังช่วยให้ผู้อ่านสามารถหาย่อหน้าที่ข้อสรุปอาจดูน่า เคลือบแคลงเพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุและผลได้ง่ายขึ้น แต่ละย่อหน้าคือเหตุและผลที่จบในตัวเอง ย่อหน้าถัดไป ควรต่อยอดจากข้อสรุปของย่อหน้าก่อนหน้า เฉกเช่นเดียวกับการพิสูจน์ทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์



รูป1 สรุปองค์ประกอบโครงสร้างของเอกสารในสามระดับเชิงพื้นที่ ได้แก่ ในแต่ละส่วน ในแต่ละย่อหน้า และภายในย่อหน้า โปรดทราบว่า บทความนี้มีความพิเศษตรงที่มีองค์ประกอบทั้งสามอย่าง (บริบท เนื้อหา และบทสรุป) ดังนั้นจึงมีสี่สิ่งสามสิ่ง

## ตารางที่ 1 สรุปกฎ 10 ข้อ และสิ่งที่บ่งถึงการละเมิดกฎ

กฎ	สัญญาณการละเมิดกฎ
1: เน้นภาพใหญ่	ผู้อ่านไม่สามารถสรุปเนื้อหาสำคัญได้ใน 1 ประโยค
2: เขียนให้คนทั่วไปอ่าน	ผู้อ่านไม่เข้าใจประเด็น
3: โครงสร้างแบบให้บริบท-รายละเอียด-ข้อสรุป	ผู้อ่านถามว่าทำไมต้องกล่าวถึงบางประเด็น หรือถามว่าประเด็นนั้นหมายความว่าอย่างไร
4: ปรับปรุงความต่อเนื่องของลำดับเหตุผล	ผู้อ่านต้องอ่านเนื้อหาบางช่วงซ้ำๆ ซ้ำมา
5: บทคัดย่อ: สรุปภาพรวมอย่างกระชับ	ผู้อ่านไม่สามารถอธิบายงานเขียนได้ในไม่กี่ประโยค (elevator pitch)
6: บทนำ: บทความนี้สำคัญอย่างไร	ผู้อ่านไม่ค่อยสนใจที่จะอ่านงานเขียน
7: ผล: อะไรทำให้สรุปผลเช่นนั้น	ผู้อ่านไม่เห็นด้วยกับการสรุปผล
8: อภิปราย: วิพากษ์ตัวเองก่อน พุดถึงผลกระทบที่เป็นไปได้	ผู้อ่านอ่านแล้วเกิดคำถามที่ไม่มีกรกล่าวถึงในบทความ
9: วางแผนการเวลาอย่างชาญฉลาด	ผู้อ่านมีปัญหาในการเข้าใจผลงานหลัก แม้ว่าเราได้ใช้ความพยายามอย่างมาก
10: พยายามปรับปรุงบทความให้ดีขึ้นเรื่อยๆ	ผลงานบทความถูกปฏิเสธโดยผู้ทดลองอ่าน บรรณาธิการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ

<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005619.t001>

### กฎข้อที่ 8: อภิปรายการเติมเต็มช่องว่างความรู้ ข้อจำกัดของการตีความ และความสำคัญต่อสาขาวิชา

ส่วนอภิปรายมีบทบาทสำคัญในการอธิบายว่าผลการศึกษาคือช่วยเติมเต็มช่องว่างที่ระบุไว้ในบทนำ ซึ่งแจ้งประเด็นสำคัญที่ควรทราบในการแปลผล แสดงให้เห็นว่าบทความมีส่วนช่วยพัฒนาสาขาวิชาและเปิดโอกาสต่อยอดในอนาคตอย่างไร ส่วนอภิปรายมักจะประกอบด้วย การสรุปสิ่งค้นพบอีกรอบอย่างกระชับ ระบุข้อจำกัดของการศึกษา จากนั้นจึงชี้ให้เห็นถึงคุณูปการสำคัญของบทความว่าจะมีส่วนพัฒนาความก้าวหน้าในอนาคตได้อย่างไร ย่อหน้าแรกของบทอภิปรายมีความสำคัญเป็นพิเศษเพราะจะช่วยสรุปผลการศึกษาคือสำคัญ ผู้อ่านบางคนอาจไม่ได้อ่านส่วนผลการศึกษาครบถ้วน การสรุปผลในย่อหน้าแรกจึงช่วยให้ผู้อ่านเหล่านั้นอย่างน้อยได้เข้าใจภาพรวมของผลการศึกษา

ย่อหน้าถัดๆ ไปในส่วนอภิปรายเริ่มจากการอธิบายจุดอ่อนและจุดแข็งของบทความและนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยชิ้นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนอภิปรายมักปิดท้ายด้วยการหาวิธีอธิบายให้ผู้อ่านสามารถรับรู้ได้ถึงคุณูปการของการศึกษาอย่างแยบยลด้วยภาษาไม่เป็นทางการมากเกินไปหรือชี้ให้เห็นว่าผลการศึกษานี้สามารถนำไปพัฒนาต่อในอนาคตได้อย่างไร

โครงการ brainCode101 ได้รับการสนับสนุนโดย

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.)

Program Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation (PMU-B)

ตัวอย่างเช่น ย่อหน้าแรกอาจจะสรุปผลการศึกษาโดยเน้นว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความหมายและความสำคัญอย่างไร ย่อหน้าที่สองถึงย่อหน้าที่สี่อาจจะกล่าวถึงสิ่งที่จะอาจจะเป็นจุดอ่อนของงานและอธิบายว่าเหตุใดงานวิจัยก่อนหน้านี้จึงช่วยลดความกังวลต่อจุดอ่อนเหล่านี้หรือเสนอแนวทางว่าจุดด้อยเหล่านี้สามารถแก้ไขได้อย่างไรในงานวิจัยในอนาคต ย่อหน้าที่ห้าปิดท้ายด้วยการชี้ให้เห็นว่าบทความนี้จะช่วยให้สาขาวิชาก้าวหน้าขึ้นอย่างไร ค่อยๆเล่าประเด็นเหล่านี้อย่างเป็นลำดับเพื่อให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจบทสรุปตามบริบทที่เหมาะสม

## กระบวนการ (กฎข้อที่ 9 และ 10)

ผู้เขียนควรพัฒนากระบวนการและนิสัยที่เป็นประโยชน์เพื่อสร้างบทความที่มีคุณภาพและทรงพลัง ผู้เขียนควรทุ่มเทเวลาและความพยายามไปกับการพัฒนาบางแง่มุมของบทความมีความสำคัญต่อคุณค่าของงานมากกว่าส่วนอื่นๆ นอกจากนี้การรับคำติชมจากเพื่อนร่วมงานอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้เนื้อหาทุกส่วนได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นต้นฉบับที่สามารถสร้างผลกระทบในวงวิชาการในวงกว้าง การเลือกกระบวนการทำงานที่เหมาะสมจะทำให้การเขียนง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

### กฎข้อที่ 9 : จัดสรรเวลากับสิ่งสำคัญ: หัวข้อ บทคัดย่อ รูปภาพ และโครงเรื่อง

ความเป็นเหตุเป็นผลที่สนับสนุนข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง มันไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มน้ำหนักให้กับข้อสรุปแต่ยังทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างขั้นตอนการทดลองและขั้นตอนการเขียนบทความอีกด้วย ดังนั้นเราจึงควรใส่ใจในตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลของการทดลองที่กำลังดำเนินการ (เช่น การนำเสนอในการประชุมกลุ่มวิจัย) และบันทึกสิ่งเหล่านี้ในรูปแบบเอกสารซึ่งในที่สุดจะช่วยกำหนดทิศทางและโครงสร้างของบทความโดยรวม

ผู้เขียนควรจัดสรรเวลาให้กับแต่ละส่วนของบทความตามลำดับความสำคัญ โดยหัวข้อ บทคัดย่อ และรูปภาพเป็นส่วนที่มีผู้อ่านมากที่สุดเมื่อเทียบกับส่วนอื่นๆ ขณะที่ส่วนระเบียบวิธีวิจัยมักมีผู้อ่านน้อยที่สุด ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญและเวลาในการเขียนตามลำดับความสำคัญเหล่านี้

เราควรวางแผนการเขียนก่อนลงมือเขียนจริงเพื่อประหยัดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียน ควรเริ่มต้นด้วยการคิดถึงภาพรวมของบทความ โดยเราอาจเขียนประโยคง่ายๆ เพื่อสรุปเนื้อหาของแต่ละย่อหน้าไว้ล่วงหน้า วิธีหนึ่งที่แนะนำคือการเริ่มจากการอธิบายผลการทดลองไปที่แต่ละส่วนซึ่งอาจนำไปใช้เป็นตัวข้อย่อยในส่วนผลลัพธ์ ส่วนเนื้อหาของบทความควรมีเส้นเรื่องที่เชื่อมโยงต่อกัน แต่ละย่อหน้าจึงควรมีบทบาทเฉพาะในการขับเคลื่อนเนื้อหาและเราควรวางบทบาทเหล่านี้ไว้ตั้งแต่ช่วงวางแผนโครงร่างภาพรวมเพื่อหลีกเลี่ยงการเสียเวลาไปกับการเขียนย่อหน้าที่สุดท้ายแล้วไม่สอดคล้องกับเรื่องราวหลักของบทความ

### กฎข้อที่ 10 : รับฟังความคิดเห็น เพื่อนำเนื้อหามาตัดทอน ใช้ซ้ำ และรีไซเคิล

เราอาจจะมองว่าการเขียนเป็นโจทย์การปรับปรุงประสิทธิภาพ (optimization problem) แบบหนึ่งซึ่งเราสามารถปรับปรุงทั้งเนื้อหา โครงร่างและประโยคต่างๆ ได้พร้อมกัน ซึ่งในบริบทนี้การไม่ยึดติดกับงานเขียนของตัวเองเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง บ่อยครั้งที่การลบทิ้งทั้งย่อหน้าแล้วเขียนใหม่อาจช่วยให้ได้เนื้อหาที่ดีขึ้นเร็วกว่าการพยายามปรับแก้เนื้อหาเดิมทีละน้อย

มีสัญญาณหลายอย่างที่บ่งชี้ว่าบทความยังต้องการการปรับปรุง (ดูเพิ่มเติมในตารางที่ 1) ตัวอย่างเช่น หากคุณซึ่งเป็นผู้เขียนไม่สามารถอธิบายภาพรวมของบทความให้เพื่อนร่วมงานเข้าใจได้ภายในเวลาไม่กี่นาที ก็เป็นไปได้ว่าผู้อ่านจะไม่สามารถเข้าใจบทความได้เช่นกัน ซึ่งหมายความว่าคุณจำเป็นต้องสกัดเนื้อหาสำคัญให้กระชับและชัดเจนยิ่งขึ้น การมองหาสัญญาณที่บ่งชี้ถึงการละเมิดกฎของงานเขียนที่ดีเพราะจะช่วยให้เราสามารถพัฒนาบทความให้ดีขึ้นในทุกระดับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานเขียนที่ประสบความสำเร็จมักอาศัยความคิดเห็นจากหลายฝ่าย การมีกลุ่มผู้ทดลองอ่านช่วยให้เรามั่นใจได้ว่าการเล่าเรื่องของเราดีพอแล้วหรือยัง พวกเขาสามารถชี้ให้เห็นว่าเนื้อหาในช่วงใดยังขาดรายละเอียดหรือเยิ่นเย้อ

เกินไป และช่วยบอกได้ว่าเมื่อใดที่ควรกลับไปเริ่มคิดวิธีการเล่าเรื่องใหม่ตั้งแต่ต้น ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิก็มีความสำคัญอย่างยิ่ง หากได้รับคำแนะนำที่ไม่เฉพาะเจาะจงและไม่กระตือรือร้นอาจเป็นสัญญาณว่าพวกเขาไม่เข้าใจเนื้อเรื่องที่เราพยายามจะเล่า ขณะที่คำแนะนำที่เฉพาะเจาะจงมักบ่งชี้ว่าย่อหน้านั้นยังขาดความเป็นเหตุเป็นผลที่เพียงพอ การยอมรับความคิดเห็นด้วยทัศนคติเชิงบวกเป็นสิ่งสำคัญเพราะความคิดเห็นจากผู้อื่นเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยพัฒนางานเขียน การมีเครือข่ายเพื่อนร่วมงานที่ให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ถือเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างงานเขียนที่โดดเด่นและเป็นที่ยอมรับ อย่าลืมตอบแทนด้วยการให้ความคิดเห็นในงานเขียนของพวกเขา กลับไปบ้าง เพื่อรักษาให้เครือข่ายดำเนินต่อไปอย่างยั่งยืน

## การอภิปราย

งานตีพิมพ์ฉบับนี้มุ่งเน้นการพูดถึงโครงสร้างหรือ “กายวิภาค” ของการเขียนต้นฉบับงานวิจัย แม้เราจะได้กล่าวถึงประเด็นต่างๆ ที่สำคัญ เช่น การเลือกใช้คำ หลักไวยากรณ์ กระบวนการสร้างสรรค์ และความร่วมมือกัน แต่คงไม่มีงานตีพิมพ์เกี่ยวกับการเขียนฉบับไหนเลยที่จะสมบูรณ์แบบ ดังเห็นได้จากการที่มีบทความที่เกี่ยวข้องกับการเขียนบทความวิชาการอยู่มากมาย [9-17]

การเขียนบทความด้วยน้ำเสียงที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเองมักช่วยให้บทความลื่นไหลไม่น่าเบื่อและสร้างความประทับใจให้กับผู้อ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อบทความนำเสนอในรูปแบบที่สร้างสรรค์และนอกกรอบ อย่างไรก็ตามก่อนที่จะสามารถนำเสนอแบบนอกกรอบได้ดี เราจำเป็นต้องฝึกฝนวิธีการนำเสนอแบบมาตรฐานให้ซ้ำของเสียก่อน เฉกเช่นเดียวกับหลายๆเรื่องในชีวิต[18] หากนักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติตามคำแนะนำในบทความนี้จะช่วยให้สามารถสื่อสารกับผู้อ่านที่หลากหลายยิ่งขึ้น ชำนาญศาสตร์มากขึ้น และสร้างสะพานเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

พวกเราได้รวบรวมคำแนะนำทั้งจากทีมงานของเราเองและเพื่อนร่วมงานหลายคนตลอดทุกกระบวนการของการเขียนบทความนี้ พวกเราขอขอบคุณเป็นพิเศษบุคคลที่ได้ให้คำติชมอย่างละเอียดและเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ได้แก่ แซนดร้า อามอดต์ (Sandra Aamodt), มิชา อาเรนส์ (Misha Ahrens), วาเนสซ่า เบนเดอร์ (Vanessa Bender), อีริค บลอส (Erik Bloss), ดาวิ บ็อค (Davi Bock), เซลลี่ บัฟฟิงตัน (Shelly Buffington), ซิง เฉิน (Xing Chen), ฟรานเชสโซ (Frances Cho), กาเบรียล เอ็ดเจอร์ตัน (Gabrielle Edgerton), ผู้เข้าร่วม COSMO Summer School หลายนุ่น, เจสัน เพอร์รี่ (Jason Perry), เจอร์มิน ซี (Jermyn See), เนลสัน สปรัสตัน (Nelson Spruston), เดวิด สเติร์น (David Stern), อลิซ ทิง (Alice Ting), โจชัว โวเกิลสไตน์ (Joshua Vogelstein), และโรนัลด์ เวเบอร์ (Ronald Weber)

**ทีมผู้แปล**

(เรียงตามลำดับอักษร)

**นางสาวกนกวรรณวิจิตร วงศ์สุข**

นักวิจัย

ผู้ผ่านการอบรม brainCodeCamp 2566

**ผศ(พิเศษ).ดร.นพ.ชัยภัทร ชุณหรัศมิ์**

แพทย์นักวิจัยด้านประสาทศาสตร์

หัวหน้าโครงการ brainCode101 2566

หัวหน้าโครงการ PMU-B Specialized Coding Consortium 2567

**นางสาวณิรนุช กิตติเกียรติกำจร**

นักวิจัยฝึกงาน CCCNlab

**นายธิตี ชัยนิยม**

นักจิตวิทยาและผู้จัดการห้องปฏิบัติการ

**นายปัญญาวิชญ์ ปทุมหิรัญรักษ์**

นิสิตแพทย์

ผู้ผ่านการอบรม brain hackathon 2566

**นางสาวพญาชญา เจริญสุข**

นิสิตปริญญาเอก วิทยาศาสตร์การแพทย์

**นายวรากร ภู่อสุวรรณ**

นิสิตปริญญาเอก วิทยาศาสตร์การแพทย์

หัวหน้าผู้ช่วยฝึกสอน brainCodeCamp 2566-7

**นางสาวอนันตพร เสนา**

นักจิตวิทยาและนักวิจัย

ผู้ช่วยฝึกสอน brainCodeCamp 2566