

6

“ศิริไลซ์” โดยเสนา: *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* กับการนำเสนอความรู้วิทยาศาสตร์¹

Civilized by Sena: *Sena Suksa Lae Phae Vidyasastra*
and a Presentation of Scientific Knowledge

สถาปนา Chengjorhor

Sathapana Chengjorhor

นิสิตปริญญาเอก ภาควิชาประวัติศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Ph.D. Student Department of History, Faculty of Social Sciences, Naresuan University

ได้รับ 16 มกราคม 2566

แก้ไข 23 มิถุนายน 2566

อนุมัติให้ตีพิมพ์ 30 มิถุนายน 2566

บทคัดย่อ

บทความนี้ต้องการเสนอว่าเมื่อความสัมพันธ์ของความศิริไลซ์ได้นำไปสู่การทำทลายอำนาจของตน ชนชั้นนำสยามก็ได้พยายามปรับเปลี่ยนนิยามของความศิริไลซ์ จากเดิมที่กำหนดเพื่อสร้างความแตกต่างทางอัตลักษณ์ของชนชั้นนำสยามกับคนภายในราชจักร มาสู่เรื่องของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้ นิยามที่เปลี่ยนไปนี้ถูกแสดงออกอยู่ในการพิมพ์วารสารของโรงเรียนนายร้อยทหารบก คือ *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* โดยวารสารดังกล่าวมีจุดประสงค์เพื่อเสริมความรู้วิทยาศาสตร์แก่นักเรียนนายร้อยทหารบก รวมไปถึงการเป็นพื้นที่เผยแพร่ข่าวสารวิทยาศาสตร์นานารูปแบบให้แก่คนที่สนใจ ดังนั้น *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* จึงเป็นสิ่งพิมพ์ที่ทำหน้าที่ทั้งเสริมความรู้วิทยาศาสตร์ภายในหน่วยงานและเผยแพร่ความรู้แก่สาธารณชนชาวสยาม ภายใต้นิยามใหม่ของความศิริไลซ์และความเป็นสมัยใหม่ของชนชั้นนำสยาม

คำสำคัญ: *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* ความศิริไลซ์ ความรู้วิทยาศาสตร์

¹บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “ท่องไปบนดวงดาว ก้าวลงบนดวงจันทร์: ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ในสังคมไทย” ซึ่งได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัย และการสร้างนวัตกรรม (สัญญาเลขที่ B05F640225)

Abstract

This article proposes that when a relativism of civilization had led to a contest with its dominant power, the Siamese elite tried their best to change the meaning of civilization, originally in determining a discrete identity between the elite and the common people within the kingdom, toward a venture of the scientific advancement and technological progress. Thereon, this newly tuned definition was respectively illustrated in the publication of the royal cadet academy, namely *Sena Suksa Lae Phae Vidyasastra*, literally the military knowledge and the transmission of science. Apparently, this journal aimed to nurture the scientific knowledge for cadets as well as be a public space for disseminating various sciences new to the public reader. Thus, *Sena Suksa Lae Phae Vidyasastra* was a publication both enhancing the scientific knowledge within its own office and disseminating general knowledge to the common Siamese under a new definition of civilization and modernity as sanctioned by the Siamese elite.

Keywords: *Sena Suksa Lae Phae Vidyasastra*, Civilization, Sciences Knowledge.

บทนำ

นักวิชาการบางคนอธิบายว่าความศิวิไลซ์คือคำที่แสดงถึงภาวะอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางทางอำนาจโลกของสยาม กล่าวคือ จากเดิมที่เคยผูกติดอยู่กับอินเดียและจีนเปลี่ยนเป็นสู่โลกตะวันตกอันมีเมืองยุโรปเป็นศูนย์กลาง แต่การเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางอำนาจใหม่ของสยามที่เกิดขึ้นนี้ก็ได้ไม่ได้ทำให้ความหมายของคำว่าศิวิไลซ์สามารถดำรงอยู่ตายตัวหรือไม่ผันแปรเสียทีเดียว เพราะความหมายของคำว่าศิวิไลซ์มีลักษณะแบบสัมพัทธ์ซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามการนิยามของคนกลุ่มต่างๆ ที่จะมอบนิยามความหมายให้แก่คำดังกล่าวว่าอย่างไร ทั้งนี้ ในช่วงแรกของการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางอำนาจใหม่ของสยาม ชนชั้นนำสยามได้นำความศิวิไลซ์มาใช้เพื่อสร้างอัตลักษณ์ใหม่ให้แตกต่างจากสิ่งที่ตะวันตกรังเกียจเดียดฉันท์และให้สอดคล้องกับสิ่งที่ตะวันตกให้คุณค่า กล่าวได้ว่าความศิวิไลซ์จึงหมายถึงความเป็นตะวันตกเพื่อจัดวางชนชั้นนำสยามในโลกที่ตะวันตกเป็นศูนย์กลาง¹

¹ธงชัย วินิจจะกุล. (2560). ภาวะอย่างไรหนอที่เรียกว่าศิวิไลซ์: เมื่อชนชั้นนำสยามสมัยรัชกาลที่ 5 แสวงหาสถานะของตนเองผ่านการเดินทางและพิธีกรรมทั้งในและนอกประเทศ. ใน *คนไทย/คนอื่น: ว่าด้วยคนอื่นของความเป็นไทย*. หน้า 39 และ 50.

กระนั้นก็ตาม ลักษณะสัมพันธ์ของความศิริไลซ์ในสยามเป็นเหตุให้ความหมายสามารถถูกตีความได้มากกว่าหนึ่งความหมาย ตัวอย่างหนึ่งของการนำความศิริไลซ์มาใช้ภายในสังคมสยาม คือ ประเด็นเกี่ยวกับผัวเดียวหลายเมีย (Polygyny) กล่าวคือ โลกตะวันตก เช่นยุโรปหรืออเมริกามองว่าคติดังกล่าวแสดงถึงความล้าหลังของสังคมสยาม ความเห็นดังกล่าวนี้เป็นสิ่งที่ตรงกันข้ามกับความเห็นของชนชั้นนำสยามที่มองว่าผัวเดียวหลายเมียไม่ใช่เรื่องของความศิริไลซ์ แต่เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับความเชื่อทางศาสนาเช่นกรณีที่คริสต์ศาสนา กำหนดคติดัวเดียวเมียเดียว ส่วนสยามนับถือพุทธศาสนาจึงไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามคติดังกล่าวแบบเดียวกับโลกตะวันตก¹ อย่างไรก็ตาม ความเห็นต่อคติดังกล่าวของชนชั้นนำได้ขัดแย้งกับมุมมองของกลุ่มคนมีการศึกษาในสยามหรือชนชั้นกลางที่ใช้สิ่งพิมพ์แสดงความคิดเห็นบนพื้นที่สาธารณะแบบสยาม โดยกรณีของกลุ่มชนชั้นกลางมองว่าความศิริไลซ์หมายถึงความเสมอภาคทั้งเพศชายและหญิง เพศหญิงต้องได้รับสถานะที่เท่าเทียมกับเพศชายเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของชาติ ความศิริไลซ์ของชนชั้นกลางจึงเป็นความเท่าเทียมของทั้งสองเพศและเป็นจริยธรรมที่ไม่ได้อิงแอบกับศาสนาที่ป้องกันไม่ให้ผู้หญิงถูกทอดทิ้งกลายเป็นโสเภณี²

ในแง่หนึ่ง ความศิริไลซ์ที่เสนอความเป็นส่วนหนึ่งของชาติได้ขยายตัวออกไปตามกลุ่มชนชั้นกลางที่ได้รับการศึกษาศึกษาสมัยใหม่โดยหนึ่งในนั้นคือกลุ่มนายทหาร การสร้างกองทัพสมัยใหม่ได้มอบการศึกษาศึกษาสมัยใหม่แก่กลุ่มบุคคลที่ในอนาคตจะเป็นผู้นำในกองทัพขององค์พระมหากษัตริย์ แต่ในขณะเดียวกัน ระบบการศึกษาของโรงเรียนก็ได้บ่มเพาะให้นายทหารมีสำนึกถึงความเจริญของชาติ ดังที่วิชาภูมิศาสตร์สยามได้เสนอว่าชาติจะเจริญได้ก็ด้วยรัฐทำนุบำรุงราษฎรในทางทำมาหากิน เกิดเป็นภาษีที่รัฐนำมาพัฒนาประเทศ อีกทั้งยังปรากฏว่าการศึกษาทางยุทธศาสตร์ยุทธวิธีของทหารยังต้องควบคู่ไปกับการศึกษาวิธีการปกครองของประเทศต่างๆ ซึ่งเสนอให้เห็นว่า ความก้าวหน้าหรือประสิทธิภาพของกองทัพต้องไปพร้อมกับความเจริญของประเทศ³ นอกจากนี้ การรับข่าวสารทางทหารของต่างประเทศโดยเฉพาะจากชาติตะวันตกหรือญี่ปุ่นในสิ่งพิมพ์ของกองทัพบกอย่าง *ยุทธโฆษ* ยังได้ก่อให้เกิดการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของกองทัพสยามและกับชาติที่ก้าวหน้าอื่นๆ⁴ บริบทนี้จึงเป็นเงื่อนไขหนึ่งที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์กบฏ ร.ศ.130 อันมีจุดประสงค์ต้องการเปลี่ยนระบอบการปกครองประเทศ

¹Tamara Loos. (2006). *Subject Siam: Family, Law, and Colonial Modernity in Thailand*. p. 119.

²สุรเชษฐ์ สุขลากกิจ. (2561). *ผัวเดียวเมียเดียว อาณานิคมครอบครัวในสยาม*. หน้า 90 และ 96.

³อัจฉราพร กมุกพิสมัย. (2524). *กบฏ ร.ศ.130: ศึกษากรณีการปฏิรูปทางการปกครองและกลุ่ม “ทหารใหม่”*. หน้า 58-59.

⁴แหล่งเดิม. หน้า 71-72.

เพราะนายทหารผู้ก่อการมองว่า ระบอบการปกครองแบบสมบูรณาญาสิทธิราชไม่อาจทำให้ชาติ มีความเจริญและสร้างกองทัพให้เทียบเทียมชาติที่ก้าวหน้า¹

เหตุการณ์ดังกล่าวอาจบอกได้ว่าความคิดวิไลซ์เพื่อกำหนดอัตลักษณ์ชนชั้นนำสยาม ได้เดินอยู่บนทางแพร่งและต้องเผชิญกับความศิวิไลซ์ในความหมายที่แสดงถึงความก้าวหน้า ของชาติบ้านเมือง วิกฤติต่อระบอบการปกครองซึ่งแสดงถึงการท้าทายโครงสร้างทางสังคม จึงมาพร้อมกับการก่อตัวของระบอบสมบูรณาญาสิทธิราชและระบบราชการสมัยใหม่อย่าง เลี่ยงไม่ได้ ในด้านหนึ่งแล้ว ไม่มีอะไรดีไปกว่าการเสนอนิยามใหม่ของความคิดวิไลซ์ที่ให้ละทิ้ง จากประเด็นเกี่ยวกับระบอบการปกครองแล้วหันไปเน้นย้ำถึงความก้าวหน้าของชาติบ้านเมือง ด้วยเหตุนี้ นิยามใหม่ของความคิดวิไลซ์จึงถูกเสนอขึ้นมามีปรากฏให้เห็นในพระตำราของ นายพลเอก สมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอ เจ้าฟ้าจักรพงษ์ภูวนาถ กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถ (พ.ศ.2426-2463) เนื่องในโอกาสการเปิดตัวของหนังสือ *แม่วิทยาศาสตร์* เพื่อเป็นหนังสือ อ่านเสริมความรู้วิทยาศาสตร์แก่ข้าราชการกระทรวงกลาโหม รวมถึงนักเรียนนายร้อยทหารบก ทั้งนี้ นิยามความ “สิวิไลซ์” ตามที่พระองค์ทรงเสนอ คือ การแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ เพราะทรงมองว่า “การศึกษา, พิจารณา, ค้นคว้า, ทดลองในทางวิทยาศาสตร์ จะนำมาซึ่ง ‘สิวิไลซ์’ ดีกว่าอย่างอื่น” เนื่องจาก “การที่จะทำอะไรให้เป็นประโยชน์แก่ชาติของเราหรือมนุษย์ ทั่วไปนั้น ต้องอาศัยรู้จักธรรมชาติ ทราบกฎธรรมชาติ แล้วก็ปรุงแต่งวัตถุหรือใช้วัตถุ ให้ถูกกับ กฎธรรมชาติ” เช่นที่ทรงเปรียบเทียบว่าการมีรถไฟ เรือ ไฟฟ้า ก็เพราะชาวยุโรปศึกษาวิทยาศาสตร์²

ดังนั้น ความคิดวิไลซ์ตามความหมายของพระองค์จึงไม่ได้มาจากการเปลี่ยนแปลง ระบอบการเมือง เพราะทั้ง “ประเทศอิหร่านมีที่ประชุมผู้แทนราษฎรเป็นผู้มีเสียงใหญ่ยิ่งใน ทางราชการมีหลายปีเต็มทีแล้ว แต่ก็ไม่ปรากฏว่าประเทศนั้นได้รุ่งเรืองยิ่งขึ้นกว่าเดิมอย่างใดเลย” และประเทศจีนที่มี “ประธานาธิบดีเป็นหัวหน้ามาหลายปีแล้ว แต่ใครก็คงจะเห็นได้ว่าคนจีน โดยมากมิได้เปลี่ยนแปลงอะไรไปจากเดิม” มีเพียงแต่ “ดัดเปียเสียเท่านั้น” แต่มาจาก “ความรู้ ของบุคคลในชาติ ถ้าบุคคลต่างๆ ในชาติใดมีนำความรู้เฟื่องฟู อาจจะดำริดัดแปลงวัตถุใน ธรรมชาติ นำมาใช้เป็นประโยชน์บำรุงความสุขความสะดวกของมนุษย์ บำรุงชาติของตนให้ ก้าวหน้าไป นั่นแหละเรียกว่าชาตินั้น ‘สิวิไลซ์’ ”³

¹สจช. เอกสาร ร.6 บ.17/3 บันทึกเรื่องความเจริญและความเสื่อมชามของประเทศ ค้นได้ที่ บ้าน ร.อ. ขุนทวยหารพิทักษ์ อ่างใน *แหล่งเดิม*. หน้า 182-184.

²พิษณุโลกประชานาถ, จอมพล สมเด็จพระเชษฐาธิราช เจ้าฟ้า กรมหลวง. (2463). คำชี้แจง ของนายกสภาบำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก เรื่องการออกหนังสือแม่วิทยาศาสตร์. ใน *กระแสพระตำราธิ และคำชี้แจง*. พระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าจุลจักรพงษ์ ทรงสร้างเพื่ออุทิศส่วนกุศลทักษิณานุทานถวาย แต่สมเด็จพระชนกนาถ เนื่องในงานพระเมรุท้องสนามหลวง เดือนกันยายน 2463. หน้า 96-9

³*แหล่งเดิม*. หน้า 95-6.

กรณีของความศิริไลซ์หรือเป็นสมัยใหม่จากความรู้วิทยาศาสตร์ที่ก่อให้เกิดความเจริญทางวัตถุคือความหมายที่รับมาจากความเข้าใจต่อวิทยาศาสตร์อันสัมพันธ์กับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในโลกตะวันตก ครั้งเมื่อสยามรับมา ความหมายของความเป็นสมัยใหม่ที่สะท้อนออกมาในความหมายแบบสยามคือ “ความเจริญ” จึงถ่ายทอดออกมาเป็นความเจริญทางวัตถุ (material well-being) อย่างไรก็ตาม ความเจริญทางวัตถุในแบบตะวันตกหาต้องระมัดระวังในแบบเดียวกับการวิเคราะห์ในนวนิยายเรื่อง ความไม่พยายา¹ ไม่ เพราะความสะดวสบายทางวัตถุในแบบ แพ่วิทยาศาสตร์ ซึ่งต่อมาเป็น เสนาศึกษาและแพ่วิทยาศาสตร์ ได้ถ่ายทอดความเจริญทางวัตถุในเรื่องเดียวกับการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ภายในสยาม ดังนั้น ความเจริญทางวัตถุจึงอาจไม่ต้องระมัดระวังเสมอไป เพราะการเข้าถึงภาวะดังกล่าว คือ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถสร้างประโยชน์ให้แก่ชาติสยาม ดังเจตนารมณ์ของนายทหารคณะ ร.ศ.130 หรือนายทหารในกองทัพจำนวนหนึ่ง

บทความนี้จึงต้องการชี้ให้เห็นว่า เมื่อความผันผวนของความศิริไลซ์ที่สยามรับเข้ามาเกิดความผันผวนได้นำไปสู่การทำทลายต่ออำนาจและสถานะของตนในกลางพุทธศตวรรษที่ 25 ชนชั้นนำสยามจึงได้เปลี่ยนความหมายของความศิริไลซ์จากการให้ความสำคัญกับอัตลักษณ์มาเป็นการให้ความสำคัญกับความรู้วิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางวัตถุซึ่งถูกเสนอว่าเป็นความศิริไลซ์อันแท้จริง โดยในหัวข้อแรกจะเป็นการอภิปรายถึงพัฒนาการของความรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนายร้อยทหารบกที่เริ่มต้นขึ้นเมื่อใดและมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หัวข้อที่สองจะแสดงให้เห็นว่าความรู้วิทยาศาสตร์ภายหลังการเกิด เสนาศึกษาและแพ่วิทยาศาสตร์ นั้นมีลักษณะการถ่ายทอดความรู้ในลักษณะใดและสัมพันธ์กับความรู้วิทยาศาสตร์ในระบบการศึกษาส่วนกลางอย่างไร และในหัวข้อที่สามจะอภิปรายถึงความรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปที่ได้รับการเรียบเรียงขึ้นจากข่าวสารต่างประเทศที่นำเสนอความก้าวหน้าทางวัตถุ อันจะแสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์มีความหมายอย่างไรเมื่อเทียบกับเทคโนโลยี

¹Rachel V. Harrison; & Peter A. Jackson. (2009, November). Introduction: Siam's/ Thailand's construction of modernity under the influence of the Colonial West. *South East Asia Research*. 17(3): 330.

1. พัฒนาการความรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนายร้อยทหารบก

อาจกล่าวได้ว่าความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในโรงเรียนนายร้อยทหารบกวิชาแรก คือ วิชา “เคมีสตรี” ใน พ.ศ. 2431 ครั้งเมื่อยังเป็นโรงเรียนทหารสราญรมณ์¹ ซึ่งอุบัติก่อนการกำหนดวิชาดังกล่าวให้เป็นวิชาบังคับในการสอบไล่วิชาภาษาอังกฤษตามพระราชบัญญัติการสอบวิชา พ.ศ. 2433 ในชื่อวิชา “สรีรศาสตร์” หรือหนังสือ รชดาภิเษก ก็ปรากฏวิชาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ชื่อ “ศิริศาสตร์” ใน พ.ศ. 2437² นอกจากนี้ รชดาภิเษก ยังมีสาระความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำนวนหนึ่งรวมอยู่ด้วย เช่น “สาการวิทยา” (Physics) “ปรวนวิทยาตำราสัตว์” (Zoology) และ “ภูตคามศาสตร์แลพฤกษศิริวิทยา” (Botany and Vegetable Physiology)³ ความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ยังพบได้อย่างต่อเนื่อง เช่นในหลักสูตรการศึกษา พ.ศ. 2438 ภายหลังจากตั้งกระทรวงธรรมการมาแล้วสามปี โดยเนื้อหาได้ครอบคลุมถึงเรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สัตว์ และพืช ที่ได้ถูกกำหนดชื่อเรียกว่า “ศาสตร์” เช่น “สิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติของโลก เช่น ฝนตก พายุร้อน” ส่วนความรู้เกี่ยวกับพืชและสัตว์ที่เรียกว่าพืชศาสตร์และสัตว์ อีกทั้งยังมีวิชา “ฟิสิกอลอยชั้นสูง” “ฟิสิกอลอย” “มีแคนิกส์” และ “ฟิสิกส์”⁴ ดังนั้น การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ามาในระบบการศึกษาจึงมีความใกล้เคียงกันระหว่างการศึกษาราชการและการศึกษาสมัยใหม่

ขณะเดียวกัน ในกรณีโรงเรียนนายร้อยทหารบกที่ปรากฏวิชา “เคมีสตรี” ใน พ.ศ. 2431 ภายหลังจากไม่พบรายชื่อดังกล่าวและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะเดียวกับการศึกษาสมัยใหม่ดังที่เรียบเรียงไว้ข้างต้น โดยอาจสันนิษฐานได้ว่าทางโรงเรียนนายร้อยทหารบกได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาราชการ ซึ่งในเนื้อหาของรายชื่อดังกล่าวก็อาจให้ความรู้ในวิชาเคมีและวิชาฟิสิกส์ได้ เช่น ตำราสรรพาวุธวิธี เล่ม ๑ ใน พ.ศ. 2447⁵ และ ตำราทหารช่าง ใน พ.ศ. 2449⁶ และตำราทหารช่าง เล่ม ๒ วิธีขุดบ่อระเบิด แลวิธีใช้ดินระเบิด เรียบเรียงโดย นายพันเอก พระเจ้าลูกยาเธอ กรมหมื่นกำแพงเพชรอรรคโยธิน

¹โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. (2510). ประวัติโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว. หน้า 28.

²รชดาภิเษก. (2551). ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้พิมพ์พระราชทานในงานพระราชพิธีพระราชทานเพลิงพระศพ สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ณ พระเมรุ ท้องสนามหลวง วันเสาร์ที่ 15 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2551. หน้า 105-110.

³แหล่งเดิม. หน้า 33-35; หน้า 65-68, 123-127, 223-231 และ หน้า 53-55.

⁴ประวัติกระทรวงศึกษาธิการ. (2507). พิมพ์เป็นที่ระลึกในวันครบเจ็ดสิบสองปีของกระทรวงวันที่ 1 เมษายน พุทธศักราช 2507. หน้า 111-113

⁵ดูเพิ่มเติมใน พลตรี หม่อมชาติเดชอุดม. (2447). สมุดสรรพาวุธวิธี เล่ม ๑. กรมยุทธศึกษา.

⁶ดูเพิ่มเติมใน นายพันเอกพระเจ้าลูกยาเธอกรมหมื่นกำแพงเพชรอรรคโยธิน. (2449). ตำราวิชาทหารช่าง วิธีขุดบ่อระเบิด แลวิธีใช้ดินระเบิด.

(พ.ศ.2425-2479) ใน พ.ศ.2449 (ร.ศ.125) ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีสำหรับภทหรือหน้าทีของททชงโดยตรง รวมไปถึงวิธีการใช้ ซึ่งมีการอธิบายควบคู่ไปกับข้อมูลพื้นฐานและวิธีการใช้สารนั้น เช่น “เยลาตินระเบิด” หรือการระเบิดที่ประกอบด้วย “ไนโตรกลิชเชอลิน” และดินสาลี ที่คุณสมบัติคือสามารถใช้ได้แม้ยามเป็ยก ทว่ายามถือด้วยมือก็ต้องระวัง¹ กล่าวได้ว่าบรรดาดำรเหล่านี้ต่างล้วนอธิบายความรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการนำไปใช้งานทางทท เช่น การอธิบายเรื่องการทำงานของอาวุธหรือสารเคมีเกี่ยวกับวัสดุระเบิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีการแสดงตัวอย่างการทดลองและเนื้อหาในวิชาเคมีและวิชาฟิสิกส์ด้วยเหตุนี้ ในระยะแรกความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานจึงอาจไม่จำเป็นนักสำหรับโรงเรียนนายร้อยทททบมากเท่ากับความรู้ของวิชาทท โดยอาจเป็นเพราะความรู้เหล่านั้นสามารถเรียนรู้ผ่านวิชาททได้

อย่างไรก็ตาม ความรู้วิทยาศาสตร์ในฐานะรายวิชาของโรงเรียนนายร้อยทททบก็เริ่มต้นขึ้นอีกครั้งภายหลังที่ได้แบ่งวิชาออกเป็นสองลักษณะคือวิชาสามัญและวิชาประเภททททใน พ.ศ.2449 ต่อมาใน พ.ศ.2450 ได้ปรากฏ “ข้อบังคับการรับบุคคลที่สมัครเข้าเป็นนักเรียนโรงเรียนนายร้อยทททบ รัตนโกสินทรศก ๑๒๗” โดยใช้ชื่อความรู้ที่เรียกว่า “วิทยา” ที่อาจแปลมาจากคำว่า “Science” จากข้อมูลวิชาดังกล่าวได้พบว่า “วิทยา” เป็นวิชาที่กำหนดเป็นเกณฑ์ความรู้ตั้งแต่ประโยคมัธยม 1-3 โดยมีผู้เรียนอายุระหว่าง 11-24 ปี เนื้อหาของ “วิทยา” จะประกอบด้วยเรื่องของธรรมชาติ ส่วนประกอบของร่างกาย สัตว์และความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ส่วนประกอบของต้นไม้ และความรู้เรื่องชนิดของแร่ธาตุ² นอกจากนี้ความรู้วิทยาศาสตร์ในฐานะรายวิชายังปรากฏต่อมาใน “ประกาศหลักสูตรสำหรับผู้สมัครเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยแลนักเรียนนายดาบ” เมื่อวันที่ 20 กันยายน พ.ศ.2457 ซึ่งกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครในชั้นเข้าศึกษาชั้น 3 ระดับปฐม จากประกาศฉบับนี้พบว่าความรู้วิทยาศาสตร์ได้ถูกแบ่งออกเป็นสองประเภท ประเภทแรก คือ ก. การรักษาตัว อันเป็นลักษณะความรู้ในวิชา “ศุขศึกษา” เช่น ความรู้เกี่ยวกับสิ่งจำเป็นต่อร่างกาย ทั้งการบริโภค ความเหมาะสมของอากาศเพื่อการหายใจ การออกกำลังกาย การรักษาร่างกายอันรวมถึงการรักษาความสะอาดต่อตนเองและที่อยู่อาศัย และความเข้าใจต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญของร่างกาย เช่น หัวใจ เลือด รวมถึงวิธีป้องกันรักษาอวัยวะเหล่านั้น ส่วนประเภทที่สองคือ ข. ธรรมดา เป็น

¹แหล่งเดิม. หน้า 73-74.

²ข้อบังคับการรับบุคคลที่สมัครเข้าเป็นนักเรียนโรงเรียนนายร้อยทททบ รัตนโกสินทรศก ๑๒๗. (วันที่ 15 ธันวาคม ร.ศ.126). ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 24 ตอนที่ 37. หน้า 972-975.

ส่วนที่ให้ผู้สมัครมีความรู้เกี่ยวกับสัตว์ ต้นไม้ ธาตุ และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ฝนตก พายุร้อน และการกลายเป็นไอ¹ ทั้งนี้ รายวิชาเหล่านี้ดังกล่าวยังปรากฏในระดับการสมัครตั้งแต่ ชั้น 4 ถึง 5 ระดับปฐม

ต่อมาคำว่า “วิทยาศาสตร์” จึงปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกใน “หลักสูตรสำหรับผู้อาสาเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยและนักเรียนนายดาบของ พ.ศ. 2460” ในฐานะเกณฑ์สอบเข้าชั้น “ปฐมหก” โดยประกอบด้วยเนื้อหาที่มีลักษณะเกี่ยวข้องกับการคำนวณ เช่น “วิธีหาศูนย์ ความหนักของรูป ๓ เหลี่ยม” หรือคุณสมบัติทางเคมี เช่น คุณสมบัติของไนโตรเจน ออกซิเจน และการสร้างสารเคมี เช่น “วิธีทำกรดกำถันกรดดินประสิว”² อย่างไรก็ตาม ระบบการศึกษาส่วนกลางอาจเป็นผู้ริเริ่มใช้คำว่า “วิทยาศาสตร์” ขึ้นเป็นครั้งแรกใน *วิทยาคารย* ในหัวข้อชื่อ “วิทยาศาสตร์เบื้องต้น” ซึ่งได้รับการตีพิมพ์อยู่ใน *วิทยาคารย* เล่ม 7 ตอนที่ 9 เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม ร.ศ.126 (พ.ศ.2450) และผู้เรียบเรียง คือ ขุนจรสชวณะพันธ์ (สาทร สุทเสถียร, พ.ศ.2422-2499) โดยเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ “เรื่องเสียง” ซึ่งเป็นการอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดเสียง กำลังการกระจาย กำลังเสียง และเรื่องเสียงสะท้อน³

อนึ่ง นอกจากการเรียนการสอนในรายวิชาสามัญแล้ว โรงเรียนนายร้อยทหารบกยังริเริ่มออกหนังสือสำหรับเสริมความรู้แก่นักเรียนนายร้อยทหารบกใน พ.ศ.2458 โดยออกหนังสือ *เสนาศึกษา* สังกัดกรมยุทธศึกษาทหารบก ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อให้ความรู้ “วิทยาการทั่วไป ทั้งแผนกวิชาสามัญและแผนกวิชาทหาร และมีเรื่องบันเทิงใจบ้างตามสมควร” บรรณาธิการคือผู้ช่วยกรมยุทธศึกษาทหารบก คือ พันตรีหลวงศัลยวิธานนิเทศ และกำหนดราคาขายตอนละห้าสิบบสตางค์ แต่หากรับประจำจะเสียค่าบำรุงปีละห้าบาท⁴ โดยการดำเนินการทั้งหมดให้อยู่ภายใต้การดูแลของกรมยุทธศึกษาทหารบก อย่างไรก็ตาม ความรู้วิทยาศาสตร์ได้ถูกให้ความสำคัญต่อการศึกษามากขึ้นโดยมีการตั้งหน่วยงานที่เรียกว่าสภาบำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก ซึ่งเกิดขึ้นตามการตราข้อบังคับของกระทรวงกลาโหมในวันที่ 14 กันยายน พ.ศ.2459 ให้เป็นแผนกหนึ่งในกรมเสนาธิการทหารบก ทั้งนี้ การดำเนินงานนั้นอยู่ภายใต้กรรมการของสภาจำนวนเจ็ดตำแหน่งประกอบไปด้วย (1) สภานายกผู้ดำรงตำแหน่งมาจาก

¹แจ้งความกระทรวงกลาโหม เรื่อง ประกาศหลักสูตรสำหรับผู้สมัครเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยและนักเรียนนายดาบ. (วันที่ 20 กันยายน พ.ศ.2457). *ราชกิจจานุเบกษา*, เล่ม 31 ตอน ๐ง. หน้า 1355-1356.

²แจ้งความกระทรวงกลาโหม เรื่อง หลักสูตรสำหรับสอบผู้อาสาเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยและนักเรียนนายดาบ. (วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ.2460). *ราชกิจจานุเบกษา*, เล่ม 34 ตอน ๐ง. หน้า 2855.

³ขุนจรสชวณะพันธ์. (ร.ศ.126, 1 พฤษภาคม). *วิทยาศาสตร์เบื้องต้น*. *วิทยาคารย*. 7(9): 281-293.

⁴โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. (2510). *เล่มเดิม*. หน้า 99.

เสนาธิการทหารบก (2) อุปนายกดำรงตำแหน่งโดยเจ้ากรมยุทธศึกษาทหารบก (3) ผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษาวิทยาศาสตร์ (4) เลขาธิการ (5) เทรญญิก (6) กรรมการที่ปรึกษา โดยตำแหน่งนี้สามารถมีได้หลายคน และ (7) กรรมการสามัญซึ่งมาจากแม่ทัพน้อยและผู้บัญชาการกองพลส่วนสำนักงานของกรรมการของสภาบารุงวิทยาศาสตร์ในทหารบกตั้งอยู่ในกรมยุทธศึกษาทหารบก¹

ในขณะที่เดียวกันสภาบารุงวิทยาศาสตร์ในทหารบกได้ออกหนังสือในชื่อ *แม่วิทยาศาสตร์* เพื่อ “ส่งเสริมความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ให้แพร่หลายเฟื่องฟูในหมู่ข้าราชการกระลาโหม”² ในพระดำรัสของสมเด็จพระเจ้าฯ เจ้าฟ้าจักรพงษ์ภูวนาถ กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถ ซึ่งต่อมาทรงดำรงตำแหน่งนายกสภาบารุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก พระองค์ได้ทรงให้เหตุผลว่าหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สำหรับข้าราชการทหารหรือนักเรียนนายร้อยทหารบก “เราไม่เคยมีเลย มีแต่เรื่องเหลวไหลอย่างความลึกลับของอะไรต่อมิอะไร ซึ่งถึงแม้จะอ่านเล่นบันเทิงใจไปชั่วขณะ ๑ ก็ดี แต่ก็ไม่มีแก่นสารอะไรเลย บางทีทำให้ศิคะพ่นเพื่อนไปเปล่าๆ เท่านั้น” พร้อมกับชี้ให้เห็นว่า “ความศิริไลซ์” ของสยามที่ถูกกล่าวถึงและโทษหากันมากในยุคสมัยนั้น จะสามารถเทียบเท่าตะวันตกได้ต่อเมื่อต้องศึกษาค้นคว้าทดลองในทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นผลมาจากความเจริญทั้งหลายทางวัตถุแบบตะวันตกที่จะทำให้ชาติก้าวหน้าได้ “ต้องอาศัยรู้จักธรรมชาติทราบกฎธรรมชาติ แล้วก็ปรุงวัตถุหรือใช้วัตถุ ให้ถูกกับกฎธรรมชาติ”³ หนังสือ *แม่วิทยาศาสตร์* ได้ตีพิมพ์ฉบับแรกในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2460 ทั้งนี้ ผู้ใดจะสมัครสมาชิกต้องแจ้งต่อเลขาธิการเพื่อขออนุญาตจากนายกสภาฯ ซึ่งคิดค่าสมาชิกปีละสามบาท เนื้อหาภายในเล่มจะประกอบด้วยความรู้วิชาการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยมีกรรมการที่ปรึกษาทำหน้าที่ของเป็นคนเขียนเรื่องลง⁴

ในเวลาต่อมา กรมยุทธศึกษาทหารบกได้ออนการกำกับดูแลหนังสือ *เสนาศึกษา* ให้แก่สภาบารุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก เนื่องจากมองว่าหนังสือทั้งสองชื่อต่างใช้พนักงานในกรมยุทธศึกษาทหารบกร่วมกัน ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีการรวบรวมหนังสือทั้งสองเล่มเข้าด้วยกันในชื่อว่า *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์* โดยกำหนดค่าสมาชิกเป็นปีละเจ็ดบาท⁵ อย่างไรก็ตามการรวบรวมกันของหนังสือทั้งสองเล่มไม่ได้มาจากปัจจัยของการบริหารราชการเท่านั้น

¹โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. (2510). *เล่มเดิม*. หน้า 100-101.

²จอมพล สมเด็จพระเชษฐาธิราช เจ้าฟ้า กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถ. (2463). *เล่มเดิม*. หน้า 94.

³แหล่งเดิม. หน้า 98-99

⁴โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. (2510). *เล่มเดิม*. หน้า 101-102.

⁵แหล่งเดิม. หน้า 109.

เพราะปรากฏสมาชิกของหนังสือ เสนาศึกษา ได้ “ร้องขอให้เสนาศึกษารวบรวมเรื่องประเภทวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ลงบรรจุในเล่มพร้อมกับเรื่องอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาสำคัญของโลก” แม้กรมยุทธศึกษาทหารบกจะมองว่ายังไม่ถึงเวลาอันควร เนื่องจาก “หนังสือนั้นนอกจากสมาชิกฝ่ายทหารแล้ว, หาได้แพร่หลายไปในหมู่สมาชิกพลเรือนไม่” เพราะ “ทั้งนี้ก็โดยเกี่ยวข้องกับสภาบำรุงวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อบังคับตราไว้มิได้เปิดโอกาสทั่วถึงกัน” กระนั้น เนื้อหาในหนังสือเกิดใหม่อย่าง เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์ ก็ได้บรรจุไว้หลากหลายเรื่องราว รวมทั้งมีความรู้แขนงต่างๆ อย่างวิทยาการและเรื่องแปลจากต่างประเทศเช่น อังกฤษ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น ข่าวการทหารของสยามและต่างประเทศ ความเห็นแบบที่อยู่ในหนังสือพิมพ์รายวัน กวีนิพนธ์ เรื่องอ่านเล่นที่มีทั้งเขียนเองและแปล การละคร และเรื่องวิทยาศาสตร์¹

ดังนั้น พัฒนาการของความรู้วิทยาศาสตร์ต่อระบบการศึกษาของโรงเรียนนายร้อยทหารบกจึงได้เริ่มต้นขึ้นพร้อมกับการสร้างโรงเรียนนายร้อยทหารบกโดยยามนั้นยังใช้ชื่อโรงเรียนทหารสราญรมณ์ กระนั้นก็ตาม กว่าความรู้วิทยาศาสตร์จะกลายเป็นวิชาสำคัญต่อการศึกษาในโรงเรียน ก็เมื่อมีการแยกความรู้วิชาสามัญและวิชาทหารออกจากกัน หลังจากนั้นบทบาทความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงได้เริ่มสำคัญมากขึ้นเมื่อมีความพยายามตั้งหน่วยงาน เช่น สภาบำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก และออกหนังสือสำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่าง แผ่วิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ความกระหายต่อความรู้วิทยาศาสตร์ได้มีขอบเขตที่มากกว่าเฉพาะในโรงเรียน บรรดาผู้อ่านที่เข้าถึงสิ่งพิมพ์ของกรมยุทธศึกษาทหารบกจึงต่างเรียกร้องให้ขยายความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สู่คนที่ไม่ใช่ทหารหรือนักเรียนนายร้อยทหารบก เพราะฉะนั้น ความรู้วิทยาศาสตร์ใน เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์ จึงไม่เพียงเกิดจากความสนใจความรู้วิทยาศาสตร์ที่มากขึ้นของกองทัพ หากยังแสดงถึงความสนใจวิทยาศาสตร์ที่มีมากขึ้นของคนนอกวงราชการทหาร

2. ความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานใน เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์:

ปฏิบัติการและความรู้

นายกสภาบำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก มิทรงเพียงมีพระดำรัสถึงเจตนารมณ์ของการออกหนังสือ แผ่วิทยาศาสตร์ เท่านั้น แต่พระองค์ยังทรงแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาการศึกษาของสยามในเรื่องความรู้วิทยาศาสตร์ โดยความเห็นดังกล่าวได้แสดงถึงการให้ความสำคัญกับโลกประสพการณ์ ทั้งนี้ ในความเห็นของพระองค์ทรงมองว่า หากต้องการ

¹อุเทศทวยหาญ, พันเอก พระยา. (2563, มกราคม). สถิติของเสนาศึกษา. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* 5(1): 9-10.

ให้นักเรียนได้ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง จำเป็นต้อง “ให้ออกไปสอนไปแสดงนอกห้องเรียนในพื้นที่จริง คนเรานี้ถ้าใกล้ธรรมชาติ (nature) ไว้เป็นดี” เนื่องจากพระองค์ทรงมองว่า การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์แต่เพียงในตำราจะส่งผลให้นักเรียนเป็น “นกขุนทองเสียมาก”¹ กล่าวได้ว่า มุมมองต่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการทำความเข้าใจโดยตัวของนักศึกษาเองและผ่านสิ่งที่ถูกศึกษาโดยตรงนั้นจะทำให้สามารถเข้าใจโลกธรรมชาติได้อย่างถ่องแท้ ทว่าปราศจากการกล่าวถึงว่าจะศึกษาหรือเข้าใจเกี่ยวกับโลกธรรมชาติในเรื่องใดหรือแนวทางประการใด กระนั้น จากพระดำรัสจึงการศึกษาทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นไปเพื่อจุดมุ่งหมายอันใดนอกจากศึกษาเพื่อให้ได้รับความรู้

อย่างไรก็ตาม เรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติผ่านการศึกษเกี่ยวกับชีวิตสัตว์ในการศึกษาหัวข้อ “สัตววิทยา” ของไทร ปันจุรัตน์ ผู้ดำรงตำแหน่งเป็นครูวิทยาศาสตร์ประจำกรมยุทธศึกษาทหารบก อาจแสดงให้เห็นถึงความมุ่งหมายของการศึกษาแบบวิทยาศาสตร์ในความเห็นของนายไทรระบุนว่าการศึกษาสัตว์ชนิดต่างๆ ที่อาศัยบนโลก ต้องไม่สนใจว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นจะสวยงามหรือไม่เกลียด เหตุนี้ ความสนใจต่อรูปลักษณ์ภายนอกจึงอาจถูกมองว่าขัดขวางการศึกษาแบบวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลให้ละเลยสัตว์ประเภทอื่นๆ ซึ่งสำคัญไม่แพ้กันต่อระบบทางธรรมชาติ² เหตุนี้ ความมุ่งมาดที่จะเข้าใจสรรพชีวิตบนโลกในแบบดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่เปลี่ยนไปจากตำราความรู้เกี่ยวกับสัตว์ของสยามแบบเดิม กล่าวคือ จากเดิมที่ความรู้เกี่ยวกับสัตว์สัมพันธ์กับลักษณะมงคลที่มีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนว่าลักษณะใดมีคุณหรือโทษนั้นได้เปลี่ยนมาสู่ความสนใจสัตว์ในเรื่องกายวิภาค ต่อประเด็นการทำงานของระบบร่างกายและพฤติกรรมกรรมการดำรงชีวิต³

เพราะฉะนั้น การศึกษาเรื่องราวสัตว์จึงเริ่มประกอบด้วยแมลงและสัตว์เลื้อยคลานโดยมุ่งอธิบายพฤติกรรมของสัตว์เหล่านี้ให้เชื่อมโยงเข้ากับชีวิตมนุษย์ ดังเช่นในเรื่องคุณประโยชน์ที่มีนัยถึงกิจกรรมการผลิตของมนุษย์ เช่น ประโยชน์ของไส้เดือนที่มีต่อการกสิกรรม⁴ นอกจากนี้ ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ยังครอบคลุมไปถึงการทำความเข้าใจสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กประเภทจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น เรื่อง “ชีววิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และการศึกษาของวิทยาพแนกนี้” โดย

¹สจช. สบ.001/32. ส่วนพระองค์สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมหลวงพิชณุโลกประชานารถ เรื่อง ความเห็นเรื่องหลักสูตรสำหรับสอนนักเรียนชั้นมูลปฐม มัธยม อุดมศึกษา สำหรับกรมเสนาธิการ 14 กุมภาพันธ์ 2453 อ้างใน วารุณี ไอสถารมย์. (2522). *การศึกษาในสังคมไทย พ.ศ. 2411-พ.ศ. 2475*. หน้า 301.

²ไทร ปันจุรัตน์. (2463, มกราคม). ความรู้เรื่องสัตว์เดรัจฉาน. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 5(1): 89.

³ดูเพิ่มเติมใน พิธัญญ์ เปี่ยมศักดิ์สันติ. (2566). *สายพันธ์พันธรรมชาติ: การจัดทำแนกสัตว์และการคัดสรรสายพันธุ์ภายใต้การอนุบาลในสยาม*.

⁴ไทร ปันจุรัตน์. (2463, มกราคม). *เล่มเดิม*. หน้า 90-91.

หลวงสันต์วิทยาสาส์น ความหมายของสิ่งมีชีวิตในหัวข้อนี้ดังกล่าวถูกอธิบายว่าเป็น “จำพวก Cell อย่างเดียว ได้แก่ จุลินทรีย์ Bacteria และ Protozoa”¹ ทั้งนี้ เนื้อหาที่อธิบายสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ได้กล่าวถึงลักษณะทางกายภาพ เช่น มีลักษณะรูพรุน เกลียวสว่าน² การเจริญเติบโต และองค์ประกอบที่มีธาตุทางเคมีอยู่ด้วย³ รวมไปถึงประโยชน์กับโทษของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวที่สัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น ในด้านโทษนั้นอาจก่อให้เกิดโรคมัยไข้เจ็บ ส่วนในด้านประโยชน์คือใช้ในการถนอมอาหาร

ภายในขอบเขตความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ระหว่างมนุษย์กับสิ่งมีชีวิตอย่างเช่นจุลินทรีย์อาจเป็นผลมาจากการวางแผนสร้างโรงเรียนกสิกรรมและการผลิตครุภัณฑ์ ซึ่งทำให้ความรู้เหล่านี้ได้ไหลเวียนเข้ามาในระบบการศึกษาและการอ่านของชาวสยาม ดังเช่นใน *วิทยาคารย* เรื่อง “สิ่งมีชีวิตซึ่งเห็นด้วยตาเปล่าไม่ได้” ของร้อยโทชื่น ใน *วิทยาคารย* เล่ม 14 ตอนที่ 9 วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2457 อันมาจากการบรรยาย ณ สมาคมอาจารย์สโมสรสถาน โดยเนื้อหาที่บรรยายในวันนี้มีเรื่องราวเกี่ยวกับ “ต้นอปรมาณู” ที่ “มีลักษณะอาการคล้ายต้นไม้ธรรมดาที่เราเห็นได้ด้วย ตาเปล่า” และ “มีลักษณะอาการอย่างจำพวกสัตว์ทั้งหลาย” ซึ่ง ณ ตอนนั้นสามารถจำแนกออกมาได้ประมาณกว่าพันชนิด ในเนื้อหาจะประกอบด้วยการอธิบายข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ การเติบโต ชนิด และวิธีการกำจัด พร้อมทั้งนำเสนอความสัมพันธ์ที่มีต่อมนุษย์ผ่านความเจ็บป่วยและโรคร้าย⁴ นอกจากนี้ยังมีเรื่อง “แบคทีเรียในการกสิกรรม” ใน *วิทยาคารย* เล่ม 25 ตอนที่ 2 วันที่ 15 มกราคม พ.ศ.2467 ของนายอำ บัญไทย (พ.ศ.2443-2486) ผู้เขียนคนเดียวกับเรื่อง *กฤดาการบนที่ราบสูง* (พ.ศ.2476) ซึ่งได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียกับการกสิกรรมว่าดินชุ่มจะส่งผลให้แบคทีเรียเจริญเติบโตดี วิธีการคือให้ “พีชวัตถุ” อันหมายถึงเศษพืชที่เน่าเปื่อยคลุกเคล้าเข้ากับดิน เพื่อเพิ่มจำนวนและเป็นอาหารแก่แบคทีเรีย ทั้งนี้ สิ่งมีชีวิตประเภทนี้จะสร้างอาหารให้กับต้นไม้ผ่านการเปลี่ยนไนโตรเจนในอากาศและดิน⁵

¹สันต์วิทยาสาส์น, หลวง. (2463, มกราคม). ชีวะวิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และการศึกษาของวิทยาพแนกนี้. *เสนาศึกษาและแพทยศาสตร์*. 5(1): 97.

²สันต์วิทยาสาส์น, หลวง. (2464, เมษายน). ชีวะวิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และการศึกษาของวิทยาพแนกนี้. *เสนาศึกษาและแพทยศาสตร์*. 5(4): 439.

³สันต์วิทยาสาส์น, หลวง. (2463, กุมภาพันธ์). วิชาวิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และการศึกษาของวิทยาพแนกนี้. *เสนาศึกษาและแพทยศาสตร์*. 5(2): 224.

⁴ชื่น, ร้อยโท. (2457, 1 พฤษภาคม). สิ่งมีชีวิตซึ่งเห็นด้วยตาเปล่าไม่ได้. *วิทยาคารย*. (9): 384-397.

⁵อำ บัญไทย. (2467, 15 มกราคม). แบคทีเรียในการกสิกรรม. *วิทยาคารย*. 5(2): 91-102.

ในขณะเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้วิทยาศาสตร์กับกิจกรรมของมนุษย์หาได้มีเพียงเรื่องของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น เพราะโลกธรรมชาติครอบคลุมถึงสิ่งไม่มีชีวิตด้วยเช่นกัน ดังกรณีวิชา “เคมี” กับวิชา “ฟิสิก” ที่ต่างมีหัวข้อในด้านเกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ในทางกสิกรรมเช่นกัน เช่น เรื่อง “เคมีของการเพาะปลูก” ใน *เสนาศึกษาศึกษาและแพวทยาศาสตร์* โดยร้อยโทเฮง ชุนหะวัติ ตั้งแต่เล่ม 5 ตอนที่ 1-7 และร้อยเอกใหญ่ เสนาลักษณ์ ในเล่ม 5 ตอน 9 และ 10 พ.ศ. 2464 และ เล่ม 6 ตอนที่ 2-4 กับตอนที่ 6-8 พ.ศ. 2464-2465 ซึ่งให้ความสำคัญต่อการใช้สารเคมีเพื่อการเพาะปลูก โดยเฉพาะเรื่องปุ๋ยอินทรีย์ที่มีการบอกคุณประโยชน์ ส่วนประกอบทางเคมี ประกอบกับตัวอย่างของปุ๋ยประเภทนี้จากที่มาจากที่อื่นๆ¹ นอกจากนี้ ยังมีเรื่อง “ฟิสิกของการเพาะปลูก” ของนาย พ. อุณหเลขกะ ที่ได้บรรยายว่าวิชา “ฟิสิก” มีความเกี่ยวข้องกับการเพาะปลูก เนื่องจากเป็น “การกระทำดัดแปลงพื้นที่และพืชพันธุ์” และเป็น “ความรู้อันเล็กน้อยมาบำรุงสาธารณประโยชน์ในแพนกวทยาศาสตร์” เนื้อหาในเรื่องนี้จึงต้องการนำเสนอความรู้การปลูกพืชบนผืนดินเดิมให้ดี โดยอธิบายว่าพันธุ์พืชแต่ละชนิดมีแมลงศัตรูพืชแตกต่างกันไป การเปลี่ยนพันธุ์พืชจึงมอบคุณประโยชน์แก่การกสิกรรมบนผืนดินเดิมได้ปลอดภัยจากอันตรายของแมลงศัตรูพืช²

ในขณะเดียวกัน เนื้อหาของบทความได้มอบคำแนะนำเรื่องการระบายน้ำออกจากดินซึ่งเกี่ยวข้องกับประเภทของดินและสัณฐานของดิน³ เพราะการดูแลรักษาต้นไม้ด้วยการพรวนดินที่จะช่วยให้ดินไม่จับตัวกันแข็งเกินไปจนทำให้รากของพืชแห้งเหี่ยวหาอาหารได้ยาก รวมถึงการตัดแต่งกิ่งก็ช่วยให้ลดการแย่งอาหารอันส่งผลต่อการผลิตดอกออกผลของพืช⁴ ภาพทั้งหมดนี้จึงแสดงให้เห็นว่า ความรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลกธรรมชาติไม่ได้เป็นสิ่งที่แยกออกจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ โดยพยายามนำเสนอให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ว่าความรู้วิทยาศาสตร์มีคุณประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างไร และความรู้วิทยาศาสตร์จะดำรงอยู่ได้ก็ต่อเมื่อเสนอผ่านชีวิตของมนุษย์ด้วยกัน

อย่างไรก็ตาม การนำเสนอในลักษณะดังกล่าวหาจะมีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์แบบความรู้หายไป หากกลับทำให้เกิดการมองว่าโลกธรรมชาติที่ดำเนินอย่างปกติธรรมดานั้นเป็น

¹เฮง ชุนหะวัติ, ร้อยโท. (2463, มกราคม). เคมีของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแพวทยาศาสตร์*. 5(1): 82-88.

²พ. อุณหเลขกะ. (2464, มกราคม). ฟิสิกของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแพวทยาศาสตร์*. 6(1): 127-29.

³พ. อุณหเลขกะ. (.2464, กุมภาพันธ์). ฟิสิกของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแพวทยาศาสตร์*. 6(2): 241-43.

⁴พ. อุณหเลขกะ. (2464, มีนาคม). ฟิสิกของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแพวทยาศาสตร์*. 6(3): 364-66.

สิ่งจำเป็นในการศึกษา ดังในบทความเรื่อง “การศึกษาธรรมดาวิทยาและธรรมชาติวิทยา” ของร้อยโทแฉ่ง เปล่งวิทยา ที่ได้นำเสนอประเด็นการศึกษาโลกธรรมชาติของสิ่งที่ไม่มีชีวิตใน *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์* ในเนื้อหานั้นมีความเหมือนกันในเรื่องที่ได้ลงใน *วิทยาคารย* มาก่อนแล้ว เช่น เรื่องแรง แรงแดึงดูด ความร้อนและแม่เหล็ก¹ เช่นเดียวกับธรรมชาติรอบตัว จำนวนหนึ่งก็นำมาศึกษาเช่นกัน เช่น เรื่อง “น้ำ” ที่เขียนขึ้นโดยร้อยโทพิน สุนทรภักดิ์ ในเล่ม 7 ตอนที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2465 กับตอนที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ.2466 กระนั้นก็ตาม ดูเหมือนว่าความคาดหวังของผู้อ่านอาจมีมากเกินไปกว่าสภาพำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก ได้คาดคิดไว้ เพราะต่อมามีผู้อ่านจำนวนหนึ่งได้ร้องขอให้ลงเนื้อหาในวิชาหรือความรู้ดังกล่าวเพิ่มมาด้วย ดังปรากฏข้อความว่า “ด้วยมีสมาชิกบางท่านขอร้องให้เจ้านำที่ของสภาพำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก เขียนเรื่องที่เป็นความรู้ในทางฟิสิก [ฟิสิกส์, ผู้เขียน] และ เหมมี [เคมี, ผู้เขียน] ตั้งแต่ต้นไป เพื่อจะได้เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ฝึกไฝ่สนใจในวิชาวิทยาศาสตร์” ต่อมาทางสภาพำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบกได้ชี้แจงกลับไปยังผู้อ่านว่าทางหน่วยงานยินดีที่จะนำความรู้ในวิชาฟิสิกส์และวิชาเคมีลงเผยแพร่ ทว่าก็ “เสียใจว่าเจ้านำที่ของสภาฯ ซึ่งประจำอยู่บัดนี้มีน้อยคนนัก กับทั้งเจ้านำที่เหล่านี้ยังมีกิจประจำหน้าที่อยู่ทุกคน”² ดังนั้น ความรู้วิชาฟิสิกส์และเคมีจึงต้องใช้เวลายาวนานกว่าจะถูกนำมาลงหน้าหนังสือซึ่งต้องอาศัยการทักท้วงของผู้อ่านโดยตรง

ทั้งนี้ ความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นวิชาสามัญใน *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์* ถูกเรียบเรียงลงตั้งแต่เล่ม 7 ตอนที่ 6 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2466 ไปถึงเล่ม 9 ตอนที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2468 จึงมีเนื้อหาแบบเน้นไปที่ความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น “การเปลี่ยนแปลงทางฟิสิก” ในเรื่องของ “กฎวัตถุไม่สูญหาย”³ “การแปรธาตุทางเคมี” และ “คุณสมบัติทางเคมี”⁴ รวมถึงเรื่องของ “ตราชูเหมมี”⁵ นอกจากนี้แล้ว ตั้งแต่ในเล่ม 10 ตอนที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2468 จนถึง เล่ม 11 ตอนที่ 10 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2469 โดยมีพันตรีหลวงวิทยาธิกรศักดิ์หรือนายหยัด เวมลานัน (พ.ศ.2431-2506) ซึ่งต่อมาได้รับ

¹แฉ่ง เปล่งวิทยา. ร้อยโท. (2466, มกราคม). การศึกษาธรรมดาวิทยาและธรรมชาติวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์*. 8(1): 281-2.

²เจ้านำที่ของสภาพำรุงวิทยาศาสตร์ทหารบก. (2466, พฤษภาคม). นำพแนกวิททยาศาสตร์. *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์*. 7(5): 663.

³พิน สุนทรภักดิ์, ร้อยเอก. (2466, มิถุนายน). เหมมีวิทยาวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์*. 7(6): 788-792.

⁴พิน สุนทรภักดิ์, ร้อยเอก. (2466, กรกฎาคม). เหมมีวิทยาวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์*. 7(7): 918-919.

⁵พิน สุนทรภักดิ์, ร้อยเอก. (2470, พฤษภาคม). เหมมีวิทยาวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิททยาศาสตร์*. 11(5): 931-935.

ราชทินนามและบรรดาศักดิ์ใหม่เป็นพระวิทยาสารณยุทธเป็นผู้เรียบเรียงต่อจากร้อยเอก ฟิ้น สุนทรภัก โดยปรากฏชื่อนี้ครั้งแรกใน *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* เล่ม 11 ตอนที่ 6 อย่างไรก็ตาม นอกจากเป็นการเขียนต่อจากสิ่งที่ร้อยเอกฟิ้นได้ทำไว้ก่อนแล้ว พระวิทยาสารณยุทธ ยังได้เพิ่มแบบฝึกหัดท้ายเรื่องสำหรับทบทวนความรู้และวิธีการศึกษาทางเคมี เช่น “การคำนวณทางเคมี”¹ รวมไปถึงการศึกษาตามธาตุ ดังเช่นในเรื่อง “โซเดียมกับโปแตสเซียม” โดยนำเสนอไว้ 5 ลำดับ คือ (1) วิธีการแยก (2) คุณสมบัติทางฟิสิกส์ (3) ความว่องไวทางเคมี (4) การแปรธาตุกับน้ำ และ (5) ประโยชน์²

ในด้านหนึ่ง เนื้อหาของวิชาเคมีใน *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* มีความแตกต่างจาก “ตำราเคมี” ของนายพันเอก ม.จ.ทองทิมายุทธ ทองใหญ่ ซึ่งตีพิมพ์ใน พ.ศ. 2465 กล่าวคือ ความรู้เคมีภายในตำราเล่มดังกล่าวประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี เช่น บัญญัติลาวัวซีเยร์³ และบัญญัติตราซุในการแปรธาตุต่างชนิด 4 อีกทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวกับสารเคมีบางอย่าง ที่ได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตัวสาร การทดลองเพื่อพิสูจน์ หรือการบรรยายว่าสารเคมีดังกล่าวสร้างได้อย่างไรโดยนำเสนอผ่านการบรรยายถึงการทดลองในฐานะตัวอย่างที่เห็นได้ชัด อย่างไรก็ตาม ความรู้วิชาเคมีที่เรียบเรียงลง *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* มีลักษณะเป็นความรู้พื้นฐานที่ช่วยเพิ่มความเข้าใจแก่ผู้อ่าน หากเป็นนักเรียนนายร้อยทหารบกก็อาจศึกษาจากเนื้อหาส่วนนี้เพื่อช่วยในการเรียน หรือผู้อ่านทั่วไปก็สามารถอ่านได้ง่ายแล้วอาจนำไปทบทวนต่อการเรียน โดยเฉพาะกระบวนการศึกษาผ่านการทดลองเป็นหลักและการนำความรู้การจำแนกธาตุเข้ามา อย่างไรก็ตาม การทดลองก็ยังคงให้ความสำคัญกับความรู้เรื่อง “เคมีวิทยา” ทั้งจากสองแหล่ง ทว่าประโยชน์ของความรู้ดังกล่าวใน *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* นำเสนอได้ อย่างชัดเจนมากกว่าจากในตำรา *เคมีวิทยา*

ในขณะที่ยวกันวิชา “ฟิสิกวิทยา” หรือฟิสิกส์ ซึ่งในยามนั้นมีตำราที่ใช้กันจำนวนทั้งสิ้น 3 เล่ม ในส่วนที่ปรากฏใน *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* ทางเจ้าหน้าที่กล่าวว่าได้นำเนื้อหาจากตำราวิชา “ฟิสิกวิทยา” ซึ่งใช้เพียงเล่มที่ 2 และเล่มที่ 3 ตามลำดับมาขยายความให้ชัดเจนกว่าในตำรา โดยยกเว้นเล่มที่ 1 เพราะมีความ “ลเอียดพอและอ่านเข้าใจได้ง่าย

¹วิทยาสารณยุทธ, พระ. (2470, มิถุนายน). *เคมีวิทยา. เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 11(6): 1281-1282.

²วิทยาสารณยุทธ, พระ. (2470, กันยายน). *เคมีวิทยา. เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 11(9): 1815-1816.

³ทองทิมายุทธ ทองใหญ่, พันเอก หม่อมเจ้า. (2465). *ตำราเคมีวิทยา*. หน้า 5-10.

⁴แหล่งเดิม. หน้า 309-316.

ข้าพเจ้าเห็นว่าไม่จำเป็นต้องมีอีก” อย่างไรก็ตาม หากยังอ่านแล้วยังไม่เข้าใจแล้วทางสภา บำรุงวิทยาศาสตร์ในทหารบกก็ให้คำมั่นว่าจะขยายความแล้วลงเผยแพร่ให้อีก¹ ดังนั้น จะพบว่า วิชา “ฟิสิกวิทยา” มีจุดประสงค์เพื่อการเผยแพร่ความรู้แบบเดียวกับวิชา “เคมีวิทยา” กล่าวคือ เป็นการขยายความเนื้อหาจากตำราให้ชัดเจนหรือเรียบเรียงให้อ่านได้ง่ายขึ้น เช่น ความรู้ เรื่องความร้อนผ่านการศึกษาความสัมพันธ์ของพลังงานกับวัตถุในรูปแบบต่างๆ เช่น ของเหลว ซึ่งนำมาสู่การอธิบายเกี่ยวกับแรงดันหรือไอ ขณะที่ความรู้จากตำราเล่มที่ 3 ซึ่งถูกนำมาลงใน *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* เล่ม 9 ตอนที่ 8 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2468 ถึงเล่ม 10 ตอนที่ 10 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2469 รวมทั้งในเล่ม 11 ตอนที่ 3 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2469 ถึงตอนที่ 10 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2470 นั้นเป็นความรู้ทั้งที่เกี่ยวกับเรื่องเสียงและแม่เหล็ก โดยผู้ขยายความเนื้อหานี้ คือ ร้อยเอกขุนพิทยานุศาสน์ ซึ่งเป็นคนเดียวกับร้อยเอกใหญ่ เสนาลักษณ์ ที่เขียนเรื่อง “เคมีของการเพาะปลูก” ทั้งนี้ ก่อนหน้าการนำความรู้ที่เกี่ยวกับ วิชาฟิสิกส์ในลักษณะวิชาสามัญลงมาในเล่ม ความรู้ฟิสิกส์ได้เคยถูกนำเสนอมาก่อนแล้วในเรื่อง “สิ่งที่น่าพิศวงของฟิสิกวิทยา” ทว่าเนื้อหามีลักษณะเป็นประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการคิดค้นหลักการของวิชานี้และการนำไปใช้ประโยชน์ โดยมีผู้เขียนคือ ร้อยโทพิน สุทรภัก ผู้เรียบเรียงเดียวกันกับหัวข้อวิชา “เคมี” ในเล่มที่ 5 ตอนที่ 7 เดือนกรกฎาคม - ตอนที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2464 และเล่มที่ 6 ตอนที่ 5 เดือนพฤษภาคม - ตอนที่ 7 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2465

เพราะฉะนั้น ความรู้วิทยาศาสตร์ใน ใน *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* จึงมีสถานะเป็นหนังสือความรู้เสริมหรือการขยายความเพิ่มเติมจากตำราในกรณีที่ผู้อ่านเกิดความไม่เข้าใจของในรายวิชานั้นๆ เพื่อต้องการเสริมความรู้วิทยาศาสตร์ให้แก่บรรดาสมาชิก ซึ่งอาจทำให้ไม่จำเป็นว่าหนังสือจะต้องนำเสนอความรู้ที่ผ่านการค้นพบอันแปลกใหม่ๆ ทั้งนี้ บทบาทของการเป็นความรู้เสริมหรือขยายความนั้นได้ทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น แต่การทักท้วงถึงความล้าช้าในการลงเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์ต่อผู้ดูแล *เสนาศึกษาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์* ก็แสดงถึงความไม่พร้อมของบุคลากรที่มีความรู้ แต่ก็เผยให้เห็นถึงความสนใจของผู้อ่านที่กระตือรือร้นในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ อันเป็นผลสืบเนื่องจากการรับความรู้และมีความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์นั้นสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตอย่างไรมาก่อนหน้านั้นแล้ว

¹เจ้านาที่ของสภาบำรุงวิทยาศาสตร์ทหารบก. (2466, พฤษภาคม). *เล่มเดิม*: 663-664.

3. ความรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปในฐานะความก้าวหน้าทางวัตถุ

นอกจากการให้ความสำคัญกับความรูวิทยาศาสตร์พื้นฐานแล้ว เสนาศึกษาและแพววิทยาศาสตร์ ยังให้ความสำคัญกับการเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ ความรูวิทยาศาสตร์ ในลักษณะข่าวสารนั้นมักนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีรวมไปถึงการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยความรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบของความรูดังกล่าวอาจอาจนิยามได้ว่าเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปหรือ “Popular Sciences” ทั้งนี้ เสนาศึกษาและแพววิทยาศาสตร์ ได้นำเสนอข่าวสารเกี่ยวกับการค้นคว้าสร้างสิ่งประดิษฐ์จากโลกตะวันตก โดยมองว่าสิ่งประดิษฐ์คือตัวแทนของความคิดที่ว่าวิทยาศาสตร์มีเพื่อโลกอนาคตที่ต้องแตกต่างจากปัจจุบันอย่างหลีกเลี่ยงมิได้

ตัวอย่างของเนื้อหาที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวัตถุที่คาดการณ์ว่าจะให้เกิดประโยชน์ในอนาคตนั้นสามารถพบได้ในบทความเรื่อง “แสงมฤตยูชนิดใหม่” ซึ่งผู้เรียบเรียงคือร้อยโทเชื้อ ขำโกโต เนื้อหาเริ่มต้นจากการทดลองเพื่อหาทางใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ที่เกิดขึ้น ณ รัฐแคลิฟอเนียร์ ประเทศสหรัฐอเมริกาและมีผู้ทดลอง คือ นายมาเคล โมโร ทั้งนี้วิธีการทดลองของนายโมโรคือการใช้กระจกแก้วเป็นจุดรวมความร้อนจากอาทิตย์เข้าด้วยกัน ซึ่งพบว่าวิธีการดังกล่าวสามารถทำให้เกิดความร้อนถึง 15,000 ฟาเรนไฮต์ นายโมโรอ้างว่าระดับความร้อนดังกล่าวนี้สามารถส่องทะลุเหล็กกล้าได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดเพชรในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดในกระบวนการทางธรรมชาติได้เช่นกัน¹

ในขณะเดียวกันที่ประเทศอังกฤษ นายกรินเดล แมททิวส์ ได้ค้นคว้าเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงโดยการประดิษฐ์แสงขึ้นมาใช้ประโยชน์ แต่แสงของนายแมททิวส์กลับมีอีกชื่อเรียกว่า “แสงมฤตยู” ซึ่งตัวเขาอ้างว่าสามารถสร้างขึ้นมาได้สำเร็จ จากคำกล่าวของนายแมททิวส์นั้นอ้างว่า แสงที่ตนคิดค้นจะมีจำนวน 3 ถึง 4 เส้น และเมื่อยิงไปที่ตัวรับแสงอย่าง “แมกนีโต” หรือแม่เหล็กเข้าไป ซึ่งแตกต่างจากของนายโมโรที่ใช้แผ่นกระจกแว่นแก้วในการผลิตแสง กระนั้นหาได้ทราบถึงรายละเอียดเรื่องแสงของนายแมททิวส์มากไปกว่าความรู้สึกรู้สึกต่อแสงที่ถูกประดิษฐ์ว่าเป็นสิ่งที่ “น่ากลัว - น่าหวาดเสียว” นอกจากนี้ นายแมททิวส์อ้างว่าแสงที่ตนคิดค้นออกมาสามารถนำมาใช้ไปประโยชน์ เช่น การนำมาใช้ตัดเหล็กเมื่อได้น้ำ โดยอำนาจของแสงแบบดังกล่าวจะทำให้เกิด “กระแสไฟฟ้าขึ้นได้อย่างสูง” ซึ่งหากไปถูกตัวมนุษย์ก็สามารถส่งผลต่อชีวิตได้ อีกทั้งสามารถนำไปใช้รักษาฝีดาษได้²

¹ เชื้อ ขำโกโต, ร้อยโท. (2467, มกราคม). แสงมฤตยูชนิดใหม่. เสนาศึกษาและแพววิทยาศาสตร์. 9(1): 117-118.

² แหล่งเดิม. หน้า 120-121.

ทั้งนี้ เรื่องราวเกี่ยวกับการประดิษฐ์ลำแสงเพื่อใช้ประโยชน์นี้ยังอาจพบได้จากข่าวเกี่ยวกับนายแฮร์รี่ กรินเดลล์ แมททิวส์ (Harry Grindell Matthews) โดยชื่อนี้อาจเป็นชื่อเดียวกับนายกรินเดลล์ แมททิวส์ ในบทความข้างต้น โดยใน ค.ศ. 1923 นายแมททิวส์อ้างว่าศักยภาพของลำแสงมฤตยูสามารถหยุดการทำงานของเครื่องยนต์ได้ แต่ความมหัศจรรย์ตามที่กล่าวอ้างของสิ่งประดิษฐ์นี้จะทำให้สาธารณชนมองว่าปราศจากความน่าเชื่อถือ กระนั้น แสงมฤตยูก็ยังคงได้รับความสนใจ ดังที่ปรากฏในนิตยสารทางวิทยาศาสตร์ชื่อ *Armchair Science* ซึ่งกล่าวถึงความเป็นไปได้ในการสร้างอาวุธประเภทนี้ วินสตัน เชอร์ชิล (Winston Leonard Spencer Churchill, ค.ศ.1874-1965) และกระทรวงอากาศยาน (Air Ministry) ต่างก็เชื่อว่ามีความเป็นไปได้ในการสร้างขึ้นมาใช้งาน โดยเฉพาะเชอร์ชิลที่อาจให้น้ำหนักกับสิ่งประดิษฐ์นี้มากเพราะเชื่อว่าเยอรมนีกำลังประดิษฐ์ลำแสงในลักษณะนี้อยู่ในตอนนั้น ด้วยเหตุนี้ความน่าเชื่อถือที่เกิดมาจากความหวาดระแวงภายใต้ความตึงเครียดของสถานการณ์ในยุโรปยังผลให้ “แสงมฤตยู” ได้รับความสนใจ จนถึงกับมีการเสนอเงินรางวัลจำนวน 1,000 ปอนด์ แก่ผู้ที่สามารถประดิษฐ์ลำแสงมฤตยูที่สามารถฆ่าแกะได้ในระยะ 100 หลา นอกจากนี้ นิโกลา เทสลา (Nikola Tesla, ค.ศ.1856-1943) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกันเชื้อสายเซิร์บยังเสนอเรื่องดังกล่าวแก่นักข่าว โดยใช้ชื่อเรียกว่า “อาวุธลำแสงอนุภาค” (particle-beam weapon)¹

อาจกล่าวได้ว่า เรื่องของแสงมฤตยูได้แสดงมุมมองต่อวิทยาศาสตร์ว่าสามารถทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ที่อาจนำไปใช้ในด้านที่ส่งผลดีหรือโทษได้ เพราะความสำคัญวิทยาศาสตร์คือสร้างความเปลี่ยนแปลงในโลกอนาคต ไม่ว่าผลลัพธ์ของความรู้จะสร้างประโยชน์หรือทำลายล้างแก่มวลมนุษย์ก็ตาม² ดังคำกล่าวของร้อยโทเชื้อ ขำโกโต ว่า “แสงทั้งสองชนิดนี้ [ทั้งของโมโรและแมททิวส์-เน้นโดยผู้เขียน] เมื่อทำประโยชน์ให้แก่มนุษย์มากเท่าใด ก็ทำให้เกิดความหวาดหวั่นได้มากเท่านั้น”³ อนึ่ง นอกจากเรื่องการค้นคว้าเกี่ยวกับแสงที่เพื่อใช้ประโยชน์จากความร้อนหรือเพื่อเป็นอาวุธทางการทหารแล้ว ข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถสร้างความสะตอกสบายแก่คนในภายภาคหน้าก็ได้ปรากฏออกมาให้เห็นเรื่อยๆ เช่น เรื่อง “หมอนวิทย์” ของทรัพย์ นุตสถิตย์ โดยสิ่งประดิษฐ์นี้มีระบบการทำงาน คือ เมื่อต้องการใช้งานก็เพียงเอนศีรษะลงไปยังหมอนวิทย์ หลังจากนั้นก็จะเกิดเสียงขึ้นด้วย “กะบอกเสียงน้อยๆ ซึ่งซุกไว้ในหมอน” ทั้งนี้ ประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวหากมีการสร้างขึ้นมา คือ สามารถนำไปใช้ใน

¹Peter J. Bowler. (2017). *A History of the Future: Prophets of Progress from H.G. Well to Isaac Asimov* . pp. 160-161.

²*ibid.* p. 2.

³เชื้อ ขำโกโต, ร้อยโท. (2467, มกราคม). *เล่มเดิม*. หน้า 121.

สถานท่ซึ่งต้องการความสงบอย่างโรงพยาบาลได้ เพราะ “ปราศจากการรบกวนแก่คนไข้อื่นๆ” รวมถึงยังสามารถพกพาไปที่ต่างๆ ได้โดยสะดวกอีกด้วย¹

ดังนั้น ความรู้อวทยาสาสตร์ในฐานะความก้าวหน้าทางวัตถุจิ่งเสนอมุมมองของความรู้อวทยาสาสตร์ที่เสนอจินตนาการว่าสังคมในอนาคตจะเปลี่ยนแปลงได้อย่างสิ้นเชิงจากปัจจุบันได้ด้วยวิทยาสาสตร์ ความรู้อวทยาสาสตร์จิ่งไม่ถูกมองว่าจำกัดเพียงแค่ส่วนหนึ่งของงานราชการหรือการเรียนในวิชาสามัญเท่านั้นเท่านั้น หากยังเชื่อมกับชีวิตมนุษย์ที่มอบได้ทั้งความสะดวกสบายดังที่อาจเกิดขึ้นได้ในเรื่อง “หมอนวิฑู” และทางเลือกที่ไม่ว่าเลวร้ายหรือสง่างามดังเรื่อง “แสงมฤตยู” ด้วยเหตุนี้ ตัวอย่างของสองเรื่องดังกล่าวถือว่าได้นำเสนอถึงความความเป็นไปได้ต่อการสร้างสิ่งประดิษฐ์อันมหัศจรรย์ เนื่องจากสิ่งดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้หากสังคมหรือผู้คนมีความรู้ทางวิทยาสาสตร์ควบคู่ไปกับการมีแนวคิดต่อโลกอนาคตว่าจะต้องสมบูรณ์กว่าในปัจจุบัน ทั้งนี้ สำหรับสยามที่วิทยาสาสตร์ไม่ได้เริ่มจากความสงสัยต่อโลกธรรมชาติหรือปราศจากพื้นที่แลกเปลี่ยนการค้นคว้าแบบที่เกิดขึ้นในโลกตะวันตก ความ “มหัศจรรย์” ของข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์จิ่งเชื่อเชิญให้ผู้คนมองเห็นความสำคัญของวิทยาสาสตร์ได้โดยตรงผ่านผลกระทบที่สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงต่อสังคมสยามได้ หากความรู้อวทยาสาสตร์คือความก้าวหน้า ใครก็ตามที่ได้เรียนรู้อวทยาสาสตร์ ไม่ว่าจะเกิดจากความสงสัยหรือแรงบันดาลใจก็ตาม ก็สามารถประสพความก้าวหน้าแก่ตนเองหรือสร้างความก้าวหน้าให้แก่สังคมสยามได้

4. สรุป

เสนาศึกษาและแพววิทยาสาสตร์ ถือเป็นสิ่งพิมพ์หนึ่งที่ทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้วิทยาสาสตร์ทั้งต่อข้าราชการและนักเรียนนายร้อยทหารบก รวมไปถึงบรรดาผู้อ่านนอกวงราชการที่มีความสนใจต่อวิชาวิทยาสาสตร์ โดยความสำคัญของวิชาดังกล่าวเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมสยาม ทั้งในด้านการปฏิรูประบบการศึกษาสมัยใหม่และการสร้างกองทัพสมัยใหม่ที่ความรู้ในวิชาทหารจำเป็นต้องอาศัยความรู้วิทยาสาสตร์ช่วยในการทำความเข้าใจต่อการใช้อาวุธสมัยใหม่ กล่าวได้ว่า เสนาศึกษาและแพววิทยาสาสตร์ คือตัวแทนหนึ่งของการปรับตัวของสยามให้สามารถตามทันความเปลี่ยนแปลงโลกในประเด็นที่ว่า ความเจริญของบ้านเมืองสามารถเริ่มต้นได้ด้วยกรไขว่คว้าความรู้ทางวิทยาสาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์และแสวงหาประโยชน์บนแผ่นดินที่ถูกกำหนดให้เป็นชาติขึ้นมา

¹ทรัพย์ นุตสถิตย์. (2474, สิงหาคม). แพววิทยาสาสตร์. เสนาศึกษาและแพววิทยาสาสตร์. 15(8): 330.

ดังนั้น ในบริบทนี้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงถูกมองว่าเป็นความรู้เพื่อนำมาสร้างคุณูปการด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ลักษณะดังกล่าวจึงมีความใกล้เคียงกับการรับวิทยาศาสตร์ของดินแดนที่ไม่ใช่โลกตะวันตกเช่นในกรณีของประเทศจีนและญี่ปุ่น ซึ่งล้วนรับความรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการแนะนำเทคโนโลยี การแปลหนังสือ รวมถึงการจ้างผู้เชี่ยวชาญและส่งคนไปเรียนต่อต่างประเทศ เพราะฉะนั้น บทบาทของการเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นพันธกิจของรัฐโดยตรง¹ ดังจะเห็นได้ในพระดำรัสของกรมหลวงพิษณุโลกประชานาถที่ทรงมองว่าวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์และความรู้ที่สามารถช่วยแสวงหาประโยชน์บนผืนดินสยาม หรือในกรณีที่กรมยุทธศึกษาทหารบกได้ส่งนายหยัด เวมลาห์ซึ่งต่อมาคือพระวิทยาสรณยุทธไปศึกษาต่อยังประเทศสหรัฐอเมริกาจนสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (bachelor of Science) ในสาขาวิชาหลัก (Major Subject) คือ วิชาฟิสิกส์ และสาขาวิชารอง (Minor Subject) คือวิชาเคมีและวิชาเลข วิทยาลัยศิลปศาสตร์ (College of Liberal Arts) มหาวิทยาลัยบอสตัน โดยในภายหลังได้กลับมาบรรจุเป็นอาจารย์ประจำกรมยุทธศึกษาทหารบก² และในเวลาต่อมา พันเอกพระวิทยาสรณยุทธก็ได้มีส่วนต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์เพื่อการทหารของกองทัพบก เช่น การทำถ่านไวไฟเพื่อใช้จุดไอพิช 81³

ในขณะเดียวกัน การเกิดขึ้นของ เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์ ยังแสดงให้เห็นว่าการให้ความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์ในฐานะความรู้ที่ทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือวัตถุขึ้นมาหมายถึงความเปลี่ยนแปลงทางความคิดที่มีต่อความจริงที่ให้ความสำคัญต่อความเจริญทางวัตถุมากขึ้น ซึ่งแตกต่างจากมุมมองเดิมของชนชั้นนำในสมัยรัชกาลที่ 4 ของเจ้าพระยาทิพากรวงศ์ (ขำ บุนนาค, พ.ศ. 2356-2413) ซึ่งมองว่าพุทธศาสนาคือความจริงที่สำคัญที่สุด ในขณะที่ความรู้แบบตะวันตกเป็นสิ่งที่สำคัญลงมา⁴ หากพิจารณาจากตรรกะดังกล่าว การเกิดขึ้นของ เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์ จึงแสดงให้เห็นว่า ความรู้และความจริงของสยามได้เขยิบเข้ามาสู่โลกมนุษย์มากขึ้น ดังเช่นการนำเสนอข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ในโลกตะวันตกผ่านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั่วไป กล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ สำหรับชาวสยามผู้ได้รับการศึกษาสมัยใหม่แล้ว ความรู้และความจริงที่ควรแสวงหา คือ ความเจริญก้าวหน้าของบ้านเมืองที่ยึดแม่แบบความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโลกตะวันตกเป็นศูนย์กลาง

¹Morris F. Low. (2022). East and Southeast Asia: A Commentary. in *The Cambridge History of Science Volume 8: Modern Science in National, Transnational, and Global Context*. p. 631.

²โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. (2510). *ประวัติโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว*. หน้า 109-110 และ *อนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ พันเอก พระวิทยาสรณยุทธ*. (2507). ณ ฌาปนกิจสถานกองทัพบก วัดโสมนัสวิหาร วันที่ 29 มกราคม พ.ศ.2507. หน้า 66-67.

³แหล่งเดิม. (2507). หน้า 8-9

⁴ทวีศักดิ์ เมื่อกสม. (2561). *หยดเลือด จารึก และแท่นพิมพ์: ว่าด้วยความรู้/ความจริงของชนชั้นนำสยาม พ.ศ. 2325-2411*. หน้า 277.

บรรณานุกรม

ราชกิจจานุเบกษา

ข้อบังคับการรับบุคคลที่สมัครเข้าเป็นนักเรียนโรงเรียนนายร้อยทหารบก รัตนโกสินทรศก ๑๒๗. (ร.ศ.126, วันที่ 15 ธันวาคม). ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 24 ตอนที่ 37. หน้า 969-975.

แจ้งความกระทรวงกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ประกาศหลักสูตรสำหรับผู้สมัครเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยแลนักเรียนนายดาบ. (วันที่ 20 กันยายน พ.ศ.2457), ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 31 ตอน ๐ง. หน้า 1343-1369.

หลักสูตรสอบวิชาผู้สมัครเข้าเป็นนักเรียนนายร้อยแลนักเรียนนายดาบ ร.ศ.๑๓๑. (ร.ศ.131, 28 เมษายน)” ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 29 ตอนที่ ๐ง. หน้า 220-238.

หนังสือ บทความและวิทยานิพนธ์ในภาษาไทย

กำแพงเพชรธรรคโยธิน, นายพันเอกพระเจ้าลูกเธอกรมหมื่น. (2449). ตำราวิชาทหารช่าง วิธีขุดบ่อระเบิด แลวิธีใช้ดินระเบิด. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

ชาติเดชอุดม, พลตรี หม่อม. (2447). สมุดสรรพาวุธวิธี เล่ม ๑. กรมยุทธศึกษา.

ทวีศักดิ์ เผือกสม. (2561). หยตเลียด จารึก และแท่นพิมพ์: ว่าด้วยความรู้/ความจริงของชนชั้นนำสยาม พ.ศ. 2325-2411. กรุงเทพฯ: Illuminations Editions.

ทองทิมาอายุ ทองใหญ่, พันเอก หม่อมเจ้า. (2465). ตำราเคมีวิทยา. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

ธงชัย วินิจจะกุล. (2560). ภาวะอย่างไรหนอที่เรียกว่าศิริไลซ์: เมื่อชนชั้นนำสยามสมัยรัชกาลที่ 5 แสวงหาสถานะของตนเองผ่านการเดินทางและพิพิธภัณฑทั้งในและนอกประเทศ. ใน คนไทย/คนอื่น: ว่าด้วยคนอื่นของความเป็นไทย. อัญชลี มณีโรจน์. หน้า 37-90. นนทบุรี: ฟ้าเดียวกัน.

ประวัติกระทรวงศึกษาธิการ. (2507). พิมพ์เป็นที่ระลึกในวันครบเจ็ดสิบสองปีของกระทรวง วันที่ 1 เมษายน พุทธศักราช 2507. กรุงเทพฯ: องค์การคำครุสภา.

พิษณุโลกประชานาถ, จอมพล สมเด็จพระเชษฐาธิราช เจ้าฟ้า กรมหลวง. (2463). คำชี้แจงของนายกสภาบารุงวิทยาศาสตร์ในทหารบก เรื่องการออกหนังสือแพทยศาสตร. ใน กระแสร์พระดำรัสและคำชี้แจง. พระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าจุลจักรพงษ์ ทรงสร้างเพื่ออุทิศส่วนกุศลทักษิณานุปทานถวายแด่สมเด็จพระชนกนาถ เนื่องในงานพระเมรุท้องสนามหลวง เดือนกันยายน 2463. หน้า 94-100.

- พีรณัฐ เปี่ยมศักดิ์สันติ. (2566). *สายพันธ์ุพันธุกรรมชาติ: การจัดจำแนกสัตว์และการคิดสรรสายพันธ์ุภายใต้การอนุบาลในสยาม*. พิษณุโลก: มูลนิธิเพื่อการวิจัยสังคมเอเชีย.
- รชดาภิเษก. (2551). ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้พิมพ์พระราชทานในงานพระราชพิธีพระราชทานเพลิงพระศพ สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ณ พระเมรุ ท้องสนามหลวง วันเสาร์ที่ 15 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2551.
- โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. (2510). *ประวัติโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว*. ม.ป.ท.:โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า.
- วารุณี ไอสถารมย์. (2522). *การศึกษาในสังคมไทย พ.ศ. 2411-พ.ศ. 2475*. วิทยานิพนธ์ อ.ม. (ประวัติศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรเชษฐ์ สุขลาภกิจ. (2561). *ผ้าเดียว เมีย...เดียว อาณานิคมครอบครัวยุคในสยาม*. กรุงเทพฯ: มติชน.
- อนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ พันเอก พระวิทยาสารรณยุต. (2507). ณ ฌาปนกิจสถานกองทัพบก วัดโสมนัสวิหาร วันที่ 29 มกราคม พ.ศ.2507.
- อัจฉราพร กนุทพิสมัย. (2524). *กบฏ ร.ศ.130: ศึกษากรณีการปฏิรูปทางการปกครองและกลุ่ม "ทหารใหม่"*. วิทยานิพนธ์ อ.ม.(ประวัติศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

หนังสือ บทความและวิทยานิพนธ์ในภาษาอังกฤษ

- Battye, Noel A. (1974). *The Military, Government and Society in Siam, 1868-1910: Politics and Military Reform during the Reign of King Chulalongkorn*. Dissertation, Ph.D. (History). Cornell University.
- Bowler, Peter J. (2017). *A History of the Future: Prophets of Progress from H.G. Well to Isaac Asimov*. New York: Cambridge University Press.
- Harrison, Rachel V. and Jackson Peter A. (2009, November). Introduction: Siam's/ Thailand's construction of modernity under the influence of the Colonial West. *South East Asia Research*. 17(3): 325-60.
- Loos, Tamara (2006). *Subject Siam: Family, Law, and Colonial Modernity in Thailand*. New York: Cornell University Press.

Low, Morris F. (2022). East and Southeast Asia: A Commentary. In *The Cambridge History of Science Volume 8: Modern Science in National, Transnational, and Global Context*. Hugh Richard Slotten, Ronald L. Numbers and David N. Livingstone (eds). pp. 626-637. Cambridge: Cambridge University Press.

หนังสือรายคาบ

1. วิทยาจารย์

จรัสชวณะพันธ์, ขุน. (ร.ศ.126, 1 พฤษภาคม). วิทยาศาสตร์เบื้องต้น. *วิทยาจารย์*. 7(9): 281-293.

ชื่น, ร้อยโท. (2457, 1 พฤษภาคม). สิ่งมีชีวิตซึ่งเห็นด้วยตาเปล่าไม่ได้. *วิทยาจารย์*. 14(9): 384-397.

อ่ำ บุญไทย. (2467, 15 มกราคม). แบคทีเรียในการกสิกรรม. *วิทยาจารย์*. 25(2): 91-102.

2. เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์

เจ้าหน้าที่ของสภาบำรุงวิทยาศาสตร์ทหารบก. (2466, พฤษภาคม). คำนำพแนกวิทยาศาสตร์. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 7(5): 663-64.

แฉ่ง เปล่งวิทยา, ร้อยโท. (2466, มกราคม). การศึกษาธรรมดาวิทยาและธรรมชาติวิทยา. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 8(1): 121-2.

----- (2466, กุมภาพันธ์). การศึกษาธรรมดาวิทยาและธรรมชาติวิทยา. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 8(2): 281-2.

เชื้อ ขำภโต, ร้อยโท. (2467, มกราคม). แสงมฤตยูชนิดใหม่. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 9(1): 117-121.

ทรัพย์ นุตสถิตย์. (2474, สิงหาคม). แผ่ผลวิทยาศาสตร์. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 15(8): 329-331.

ไทร ปั่นทุรัตน์. (2463, มกราคม). ความรู้เรื่องสัตว์เดรัจฉาน. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 5(1): 89-93.

พ. อุณหเลขกะ. (2464, มกราคม). พิษิกของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 6(1): 127-29.

----- (2464, กุมภาพันธ์). พิษิกของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแผ่วิทยาศาสตร์*. 6(2): 241-43.

- . (2464, มีนาคม). พิธีกรรมการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 6(3): 364-66.
- พิน สุทรภักดิ์, ร้อยเอก. (2466, มิถุนายน). เหมมีวิทยาวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 7(6) : 788-92.
- . (2466, กรกฎาคม). เหมมีวิทยาวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 7(7): 918-19.
- . (2470, พฤษภาคม). เหมมีวิทยาวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 11(5): 931-35.
- วิทยาสารรณยุทธ, พระ. (2470, มิถุนายน). เหมมีวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 11(6): 1118-19.
- . (2470, กันยายน). เหมมีวิทยา. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 11(9): 1629-30.
- สันทัตติยาสาน, หลวง. (2463, มกราคม). ชีวะวิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และ การศึกษาของวิทยาพแนกนี้. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 5(1): 97-107.
- . (2463, กุมภาพันธ์). ชีวะวิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และการศึกษาของ วิทยาพแนกนี้. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 5(2): 224-228.
- . (2464, เมษายน). ชีวะวิทยาอย่างสามัญแห่งจุลินทรีย์ และการศึกษาของ วิทยาพแนกนี้. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 5(4): 438-440.
- อุปเทศทวยหาญ, พันเอก พระยา. (2463, มกราคม). สถิติของเสนาศึกษา. *เสนาศึกษาและ แม่วิทยาศาสตร์*. 5(1): 7-11.
- เฮง ชุณหะวัติ, ร้อยโท. (2463, มกราคม). เหมมีของการเพาะปลูก. *เสนาศึกษาและแม่วิทยาศาสตร์*. 5(1): 82-88.