

**การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในยุคประเทศไทย 4.0**  
**ตามแนวคิด STEM, STEAM และ STREAM**  
**INTEGRATED LEARNING MANAGEMENT IN THAILAND 4.0 ERA,**  
**BASED ON STEM, STEAM, AND STREAM**

ดร.สิริวารรณ จรัสศรีวัฒน์\*

**บทคัดย่อ**

บทความนี้นำเสนอการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในยุคประเทศไทย 4.0 ใน 3 แบบ คือ สะเต็ม (STEM) สะเต็ม (STEAM) และ สะตรึม (STREAM) ซึ่งเป็นนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาลยุค “ประเทศไทย 4.0” ที่มีความมุ่งหวังให้ทุกโรงเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานสอนแบบ STEM Education ภายใน 5 ปี เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศให้ครบทุกมิติ บทความนี้จึงได้นำเสนอเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ความหมาย และลักษณะของการบูรณาการการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM) สะเต็ม (STEAM) และ สะตรึม (STREAM) มีการยกตัวอย่างการบูรณาการตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใน 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศิลปะ และภาษาไทย โดยการนำศาสตร์ต่าง ๆ มาบูรณาการเข้าไปด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คณิตศาสตร์ (Mathematics) ด้านศิลปะ (Art) และการอ่าน (Reading) ตามแนวคิด STEM STEAM และ STREAM เพื่อให้ครูผู้สอน นิสิตครู นักศึกษาคู หรือผู้ที่สนใจ นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้หรือจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาลในปัจจุบัน

**คำสำคัญ :** การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ/ สะเต็ม/ สะเต็ม/ สะตรึม

**ABSTRACT**

This article presents integrated learning management in the “Thailand 4.0” era, three integrated learning approaches: STEM, STEAM, and STREAM, followed the government education policy in “Thailand 4.0”. It is expected that all schools in the basic education level will teach STEM Education within 5 years to lead the development of every dimension. This article deals with integrated learning management, meaning and characteristics of STEM integration. STEAM and STREAM. There are examples of integrating indicators and learning objects according to the core curriculum of basic education in 2008 in 5 subject area, the subject is science, mathematics, career and technology, art and Thai by integrating subject into Science, Engineering, Mathematics,

\*อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Art, and Reading. To teach teachers, student teachers or interested people apply to the management of learning or teaching and learning in accordance with the current government education policy.

**Keywords :** Integrated learning management/ STEM/ STEAM/ STREAM

## บทนำ

การเปลี่ยนแปลงในช่วง 50 ปีของการพัฒนาประเทศที่ผ่านมา นับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 เริ่มจาก พ.ศ. 2504 มาจนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 สิ้นสุด พ.ศ. 2554 ประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงไปทั้งในทางก้าวหน้าและในทางเสื่อมถอย ทั้งด้านประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ มีการขยายตัว ฟังปาปัจจัยภายนอกและยังมีปัญหาความยากจน จึงจำเป็นต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน รวมถึงการสร้างโอกาสพัฒนาความรู้ให้กับประชาชน (สุริยนต์ หลาบหนองแสง, 2555) และเมื่อย้อนทบทวนปรากฏการณ์ที่ผ่านมาจะพบว่า ต้นเหตุสำคัญของปัญหาที่ไม่อาจจะปฏิเสธได้ คือ กระบวนการพัฒนาประเทศที่ผิดทิศทางและการบริหารที่ผิดพลาด ทำให้หนี้ครัวเรือนเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันการศึกษาไทยไร้คุณภาพรังทำอาเซียน เด็กติดเกม ไม่เก่งภาษา อ่านไม่ออก คิดไม่เป็น เกิดพฤติกรรมก้มหน้า ปริญาเถื่อนเกลื่อนเมือง ผลประโยชน์ทับซ้อนทุจริตคอร์รัปชันเกิดความเหลื่อมล้ำในการศึกษาทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน อาชีวศึกษาและอุดมศึกษาของไทย (โกมล จันทวงศ์, 2557) จะเห็นได้ว่าปัญหาในการพัฒนาประเทศยังคงมีถึงปัจจุบัน และในรัฐบาลปัจจุบันได้มีความมุ่งมั่นพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่อง จึงได้ประกาศนโยบาย “ประเทศไทย 4.0” หรือ “THAILAND 4.0” เพื่อพัฒนาประเทศในทุกมิติ ถือเป็นแนวทางการเปลี่ยนผ่านทั้งระบบใน 4 องค์ประกอบ

สำคัญ คือ การเปลี่ยนจากการเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Farming) ในปัจจุบัน ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) โดยเกษตรกรต้องร่ำรวยขึ้น และเป็นเกษตรกรแบบเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) การเปลี่ยนจาก Traditional SMEs หรือ SMEs ที่มีอยู่ ที่รัฐต้องให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา ไปสู่การเป็น Smart Enterprises และ Startups ที่มีศักยภาพสูง การเปลี่ยนจาก Traditional Services ซึ่งมีการสร้างมูลค่าค่อนข้างต่ำ ไปสู่ High Value Services และการเปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูง (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559) โดยกระบวนการในการพัฒนาประเทศ ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” มี 3 ประเด็นที่สำคัญ 1) เป็นจุดเริ่มต้นของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในการขับเคลื่อนไปสู่การเป็นประเทศที่มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน อย่างเป็นรูปธรรม 2) เป็น “Reform in Action” ที่มีการผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจ การปฏิรูปการวิจัยและการพัฒนา และการปฏิรูปการศึกษาไปพร้อมๆ กัน และ 3) เป็นการผนึกกำลังของทุกภาคส่วนภายใต้แนวคิด “ประชารัฐ” โดยเป็นประชารัฐที่ผนึกกำลังกับเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ การวิจัยพัฒนา และบุคลากรระดับโลก ภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของการ “รู้จักเดิม รู้จักพอ และรู้จักปัน”

การพัฒนาและเปลี่ยนผ่านนี้จำเป็นต้องใช้ “การศึกษา” เข้ามาขับเคลื่อนในพัฒนาบุคลากร ประเทศให้พร้อมสำหรับการพัฒนาประเทศ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการจึงได้เสนอแนวทาง

ขับเคลื่อนการศึกษาไทยสำหรับ Thailand 4.0 ไว้ประการหนึ่งว่า “ภายใน 5 ปี จะทำให้มีการเรียนการสอน STEM Education (Science Technology Engineering and Mathematics) ครบทุกโรงเรียน” (ดาวพงษ์ รัตนสุวรรณ, 2559) ดังนั้นบทความนี้จึงขอร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ด้วยนำเสนอการจัดการเรียนรู้แบบ STEM, STEAM และ STREAM ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้ครู และผู้สนใจ นำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง

### ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ดังเช่น ทิศนา ขัมมณี (2557) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการบูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สามารถบูรณาการได้หลายลักษณะ เช่น การบูรณาการภายในวิชา (Interdisciplinary) เป็นการนำเนื้อหาสาระในวิชาเดียวกัน หรือกลุ่มประสบการณ์เดียวกันมาสัมพันธ์กัน ผู้สอนสามารถนำสาระทุกเรื่องมาสัมพันธ์กันเป็นเรื่องเดียวได้ การบูรณาการระหว่างวิชา (Interdisciplinary หรือ multidisciplinary) เป็นการนำเนื้อหาสาระของสองวิชา หรือหลายๆวิชามารวมสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหา หรือการแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การเชื่อมโยงความรู้และทักษะระหว่างวิชาต่างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง ไม่ใช่เพียงผิวเผินและมีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น

ฉันท ชาติทอง (2551) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การนำสาระการเรียนรู้ (Subject Matter) และกระบวนการเรียนรู้ (Method) ของศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในแต่ละระดับการศึกษาที่สอดคล้องกัน สัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องกัน มาประสาน ผสม ผนวก ขมวด หลอมรวม เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน ให้เป็นเนื้อเดียวกัน จนมีความสมบูรณ์ครบถ้วนในตัวเอง

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จึงเป็นการนำสาระการเรียนรู้หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ มาเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ในยุคประเทศไทย 4.0

### การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEM, STEAM และ STREAM

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในยุคประเทศไทย 4.0 ตามนโยบายด้านการศึกษาของรัฐที่มุ่งหวังให้ทุกโรงเรียนสอนแบบ STEM Education ในอีก 5 ปี ข้างหน้านั้น จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีฐานคิดแบบบูรณาการตั้งแต่วัยเด็ก อันนำไปสู่ความสำเร็จของการสร้างคนไทย 4.0 ในอนาคตได้ ดังนั้นในบทความนี้จึงขอนำเสนอการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในยุคประเทศไทย 4.0 ตามแนวคิด STEM, STEAM และ STREAM ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

“STEM” หรือ “สะเต็ม” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S : Science) เทคโนโลยี

(T : Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (E : Engineering) และคณิตศาสตร์ (M : Mathematics)



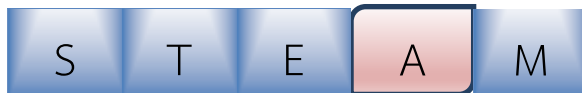
แหล่งที่มา <http://kelmscottprimaryschool.wa.edu.au/teachingandlearning/stem/>

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ต้องนำศาสตร์ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน แต่สำหรับการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น มีการแบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่มสาระ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ ดังนั้น การนำวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics) ที่เรียกว่า STEM มาใช้กับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย อาจไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาประเทศในทุกมิติ ควรมีการบูรณาการศาสตร์ด้านศิลปะ(Art) และการอ่าน (Reading) เพิ่มเติมเข้าไปด้วย เราเรียกสิ่งนี้ว่า STEAM และ STREAM ความสัมพันธ์ระหว่าง STEM, STEAM และ STREAM สรุปได้ดังภาพนี้



$$(S : Science) + (T : Technology) + (E : Engineering) + (M : Mathematics) = STEM$$



$$STEM + (A : Art) = STE (A) M = STEAM$$



$$STEM + (A : Art) + (R : Reading) = ST (R) E (A) M = STREAM$$

ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง STEM, STEAM และ STREAM

**การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEM**

จากนโยบายปัจจุบันของการศึกษาของภาครัฐ ทำให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดตั้ง สะเต็มศึกษา ประเทศไทย (STEM Education Thailand) เพื่อเป็นองค์กรหลักที่

ขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาในประเทศไทย โดยสะเต็มศึกษาประเทศไทย (STEM Education Thailand) ได้ให้ความหมายไว้ว่า STEM หมายถึง องค์ความรู้วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ (สะเต็มศึกษา ประเทศไทย, 2559) นอกจากนี้ วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์ และอาทร

นวกแก้ว (2559) ก็ได้ให้ความหมายไว้ว่า STEM หรือ STEM Education เป็นนโยบายด้านการศึกษาหรือรูปแบบหลักสูตรเพื่อจัดการเรียนการสอนหรือจัดการเรียนรู้ในแนวทางแบบบูรณาการข้ามศาสตร์หรือข้ามสาขาวิชา ซึ่งศาสตร์แกนหลักที่เป็นหัวใจสำคัญ ของ STEM คือ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics)

จากความหมายของ STEM ที่มุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ที่โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน จึงมีแนวทางการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มหรือ สะเต็มศึกษา ให้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

สำหรับ สะเต็มศึกษา ประเทศไทย ก็ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการได้แก่

- (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ
- (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ
- (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
- (4) ทำทลายความคิดของนักเรียน
- (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา

แนวทางดังกล่าวนี้มีจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน (สะเต็มศึกษา ประเทศไทย, 2559)

สำหรับการบูรณาการบทเรียนตามแนว STEM นั้น เริ่มมีครูผู้สอนนำไปใช้กันในวงกว้าง โดยเฉพาะครูในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน วรณพงษ์ เตรีียมโพธิ์ และอาทร นกแก้ว (2559)

ได้ยกตัวอย่างการพัฒนาบทเรียน STEM ที่ให้วิทยาศาสตร์เป็นแกนหลัก โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 บทเรียนตามแนวคิด STEM

จากภาพจะเห็นได้ว่าบทเรียนตามแนวคิด STEM นี้เป็นบทเรียนที่บูรณาการจาก 4 ศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต การรวบรวม ข้อมูล การออกแบบ วิธีการ และการให้เหตุผล

ซึ่งหากครูผู้สอนต้องการนำตัวอย่าง การบูรณาการบทเรียนนี้ไปใช้กับนักเรียนในระดับ ชั้นใด ก็สามารถวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการ เรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักงานวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการ

ศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2552 ก, 2552 ข, 2552 ง) ในระดับชั้นที่สนใจไปใช้ในการจัดการเรียน รู้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ชั้นพื้นฐานได้

สำหรับบทความนี้ขอเสนอตัวอย่างการบูรณา การการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จาก การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการตาม แนวคิด STEM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

การบูรณาการ	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
S วิทยาศาสตร์ (Science) “สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต”	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัด ว 1.1 ป.1/1 เปรียบเทียบ ความแตกต่าง ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งไม่มีชีวิต	สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมี ชีวิตจะมีการเคลื่อนที่ กินอาหาร ขับถ่าย หายใจ เจริญ เติบโต สืบพันธุ์ และ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิต จะไม่มี ลักษณะดังกล่าว
T เทคโนโลยี (Technology) “รวบรวมข้อมูล”	ง 3.1 ป.1/1 บอกข้อมูลที่สนใจและ แหล่งข้อมูลที่อยู่ใกล้ตัว	ข้อมูลของสิ่งที่สนใจอาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล สัตว์ สิ่งของ เรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ แหล่งข้อมูลที่อยู่ ใกล้ตัว เช่น บ้าน ห้องสมุด ผู้ปกครอง ครู หนังสือพิมพ์ รายการโทรทัศน์
E วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) “วิธีเลือกซื้อพลาสติก”	ง 1.1 ป.1/1 บอกวิธีการทำงาน เพื่อช่วยเหลือ ตนเอง	ทักษะการทำงานอย่างกระตือรือร้น ตรงเวลา และ ปลอดภัย เพื่อช่วยเหลือตนเอง โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือง่าย ๆ ในการดำรงชีวิต โดยฝึกปฏิบัติ ผ่านงาน
M คณิตศาสตร์ (Mathematics) “การให้เหตุผล”	ค 6.1 ป.1-3/3 ให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่าง เหมาะสม	-

จากรายการจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สามารถบูรณาการได้อย่างสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ถึง 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

### การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEAM

เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยไม่ได้มีเพียง 3 กลุ่มสาระเท่านั้น ยังมีกลุ่มสาระอื่นๆที่ควรนำมาจัดการเรียนแบบ STEM จึงขอเสนอการบูรณาการที่เพิ่มเติมศาสตร์อื่นที่นอกเหนือจาก STEM นั่นคือ STEAM หรือ สะเต็ม ซึ่งเป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 5 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ(Art) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics)

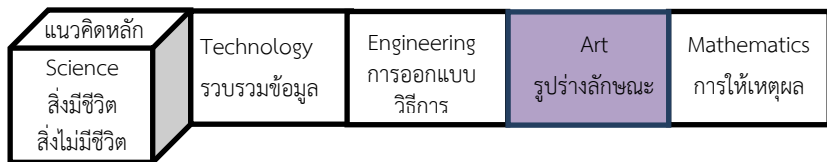
$$\text{STEM} + \text{Art} = \text{STEAM}$$

STEAM เป็นการเพิ่มศาสตร์ด้านศิลปะ (Art) เข้าไปจาก STEM หลังจากสหรัฐอเมริกาพบความ

แปรปรวนทางเศรษฐกิจจึงได้ทบทุนนวัตกรรม STEM ที่มีอยู่ เพื่อให้ STEM เป็นนวัตกรรมที่สร้างความเจริญงอกงามในอนาคต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 21 โดยมี Rhode Island School of Design (RISD) ในสหรัฐอเมริกาได้ทดลองใช้ STEAM จนประสบความสำเร็จและได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย (STEM to STEAM, 2016) ทำให้ STEAM กลายเป็นนวัตกรรมที่สานต่อแนวคิด STEM โดยไม่ละเลยความสำคัญของการเรียนรู้ด้าน ศิลปศาสตร์

จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM คือ เป็นการเปลี่ยนแปลงการวิจัยด้านศิลปะและการออกแบบ โดยยังใช้ STEM เป็นศูนย์กลาง สามารถบูรณาการศาสตร์ทางด้านศิลปะและการออกแบบได้ดีกับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา และเป็นการสร้าง ศิลปิน หรือ นักออกแบบที่มีศักยภาพสู่ตลาดแรงงาน

หากครูผู้สอนที่เคยบูรณาการแบบ STEM ต้องการบูรณาการแบบ STEAM เพื่อต่อยอดกับ STEM นั้น ก็สามารถทำได้ง่ายโดยเพิ่ม สาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องรูปร่างและลักษณะเข้าไป ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 บทเรียนตามแนวคิด STEAM

จากหลักการบูรณาการในภาพที่ 3 ข้างต้น หากจะนำ STEAM มาบูรณาการเพิ่มเติมจากบทเรียน STEM สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถทำได้โดยเพิ่มตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เข้าไปดังตารางที่ 2 (สำนักงาน วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 จ)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEAM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

การบูรณาการ	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
S วิทยาศาสตร์ (Science) “สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต”	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัด ว 1.1 ป.1/1 เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจะมีการเคลื่อนที่ กินอาหาร ขับถ่ายหายใจ เจริญเติบโต สืบพันธุ์ และ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มี ลักษณะดังกล่าว
T เทคโนโลยี (Technology) “รวบรวมข้อมูล”	ง 3.1 ป.1/1 บอกข้อมูลที่สนใจและ แหล่งข้อมูลที่อยู่ใกล้ตัว	ข้อมูลของสิ่งที่สนใจอาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ บุคคล สัตว์ สิ่งของ เรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ แหล่งข้อมูลที่อยู่ใกล้ตัว เช่น บ้าน ห้องสมุด ผู้ปกครอง ครู หนังสือพิมพ์ รายการโทรทัศน์
E วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) “วิธีเลือกซื้อพลาสติก”	ง 1.1 ป.1/1 บอกวิธีการทำงาน เพื่อช่วยเหลือตนเอง	ทักษะการทำงานอย่างกระตือรือร้น ตรงเวลา และปลอดภัย เพื่อช่วยเหลือตนเอง โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือง่าย ๆ ในการดำรงชีวิต โดยฝึกปฏิบัติผ่านงาน
A ศิลปะ (Art) “รูปร่างลักษณะของพลาสติก”	ศ 1.1 ป.1/1 อภิปรายเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะ และขนาดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ในธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น ศ 1.1 ป.1/2 บอกความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมรอบตัว	รูปร่าง ลักษณะ และขนาดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวในธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น แสดงความรู้สึกที่มีต่อธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมรอบตัว
M คณิตศาสตร์ (Mathematics) “การให้เหตุผล”	ค 6.1 ป.1-3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	-

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEAM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สามารถบูรณาการ เรื่อง “รูปร่างลักษณะของพลาสติก” ได้อย่างสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รูปร่าง ลักษณะ และขนาดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวในธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น แสดงความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมรอบตัว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 ได้อย่างน้อย 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

**การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STREAM**

STREAM หรือสะตรีม เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 6 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) การอ่าน



(Reading) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Art) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) (Tyler, 2016)

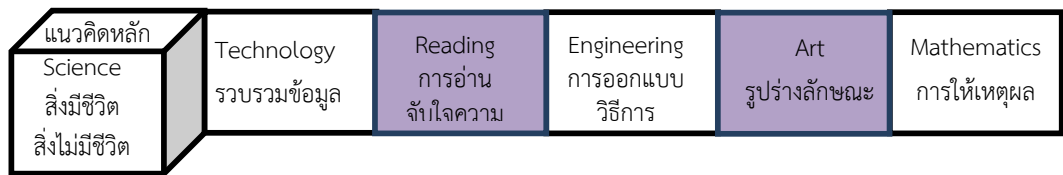
STREAM เกิดขึ้นหลังจากมีการใช้ STEM และ STEAM อย่างแพร่หลาย เพราะครูผู้สอนเห็นว่า วิทยาศาสตร์อาจไม่ใช่สาขาวิชาแกนหลักเสมอไป แต่ การอ่านต่างหากที่เป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถบูรณาการการอ่านเข้าไปในเนื้อหาวิชา ได้อย่างง่ายดาย และหากผู้เรียนมีทักษะการอ่าน จะ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้วิชาอื่นๆ ได้ดีอีกด้วย

ในบางบทความอาจจะแทน R ด้วย การอ่าน และการเขียน (Reading and Writing) หรือ ศาสนา (Religion) แต่ในบทความนี้ขอเลือกใช้ การอ่าน (Reading) ในการยกตัวอย่างประกอบ เพื่อประโยชน์

ของการนำไปใช้ของครูผู้สอนหรือทุกท่านที่สนใจ เพราะ การอ่านถือเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการเรียนรู้ และยัง ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับการ พัฒนาคนไทย 4.0 อีกด้วย

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STREAM โดยเพิ่มสาระการอ่านในกลุ่มสาระการ เรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศเข้าไปสามารถ บูรณาการได้ดังภาพที่ 4

สำหรับครูผู้สอนที่ต้องการบูรณาการบทเรียน ของตนเองให้เป็นแบบ STREAM เพื่อต่อยอดกับ STEM และ STEAM ที่เคยยกตัวอย่างมาข้างต้นนั้นจึงไม่ใช่เรื่อง ยากอีกต่อไป สามารถบูรณาการได้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บทเรียนตามแนวคิด STREAM

จากภาพที่ 4 บทเรียนตามแนวคิด STREAM สามารถบูรณาการสาระการอ่านเข้าไปในบทเรียนโดย เพิ่มตัวชี้วัดและสารถการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการ

เรียนรู้ภาษาไทย (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการ ศึกษา, 2552 ค) เข้าไปดังตัวอย่างในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STREAM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

การบูรณาการ	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
S วิทยาศาสตร์ (Science) “สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต”	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัด ว 1.1 ป.1/1 เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจะมีการเคลื่อนที่ กินอาหาร ขับถ่าย หายใจ เจริญเติบโต สืบพันธุ์ และตอบสนองต่อสิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มี ลักษณะดังกล่าว
T เทคโนโลยี (Technology) “รวบรวมข้อมูล”	ง 3.1 ป.1/1 บอกข้อมูลที่สนใจและแหล่งข้อมูลที่อยู่ใกล้ตัว	ข้อมูลของสิ่งที่สนใจอาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ บุคคล สัตว์ สิ่งของ เรื่องราว และเหตุการณ์ ต่าง ๆ แหล่งข้อมูลที่อยู่ใกล้ตัว เช่น บ้าน ห้องสมุด ผู้ปกครอง ครู หนังสือพิมพ์ รายการโทรทัศน์
R การอ่าน (Reading) “การอ่านจับใจความ เรื่อง วิถีเลือกพลาสติก”	ท 1.1 ป.1/3 ตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่อง ที่อ่าน ท 1.1 ป.1/4 เล่าเรื่องย่อจากเรื่องที่อ่าน	การอ่านจับใจความจากสื่อต่าง ๆ เช่น - นิทาน - พรรณคดีและวรรณกรรม ในหนังสือเรียน - บทเรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ
E วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) “วิถีเลือกซื้อพลาสติก”	ง 1.1 ป.1/1 บอกวิธีการทำงาน เพื่อช่วยเหลือตนเอง	ทักษะการทำงานอย่างกระตือรือร้น ตรงเวลา และปลอดภัย เพื่อช่วยเหลือตนเอง โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือง่าย ๆ ในการดำรงชีวิต โดยฝึกปฏิบัติ ผ่านงาน
A ศิลปะ (Art) “รูปร่างลักษณะของพลาสติก”	ศ 1.1 ป.1/1 อภิปรายเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะ และขนาดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ในธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ศ 1.1 ป.1/2 บอกความรู้สึกที่มีต่อธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว	รูปร่าง ลักษณะ และขนาดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวในธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น แสดงความรู้สึกที่มีต่อธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมรอบตัว
M คณิตศาสตร์ (Mathematics) “การให้เหตุผล”	ค 6.1 ป.1-3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	-

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STREAM เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สามารถบูรณาการ การอ่าน (Reading) เรื่อง “การอ่านจับใจความ เรื่อง วิถีเลือกพลาสติก” ได้อย่างสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ในหัวข้อการอ่านจับใจความจากบทเรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ทำให้บทเรียนนี้บูรณาการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อย่างน้อย

5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ศิลปะ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้อย่างลงตัว

## บทสรุป

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในยุคประเทศไทย 4.0 ตามแนวคิด STEM, STEAM และ STREAM ทั้ง 3 รูปแบบ มีความเหมือนกันคือ มีการบูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เป็นหลัก สามารถบูรณาการได้ในการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชัดเจนอยู่แล้ว ส่วนความแตกต่างมีในส่วนของศาสตร์ที่เพิ่มเข้ามาใน STEAM

และ STREAM ได้แก่ ศิลปะ และการอ่าน ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้ได้ทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือภาษาอื่นได้ จากตัวอย่างการบูรณาการที่ได้นำเสนอไว้คงทำให้ครูผู้สอนและผู้สนใจเห็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระดับชั้นอื่นๆ ได้ และหากครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิด STEM, STEAM และ STREAM หรือบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ในหัวข้อหรือประเด็นที่มีความสัมพันธ์กันได้แล้วนั้น ทุกโรงเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานย่อมสามารถสอนแบบ STEM Education ได้ภายใน 5 ปี ตามนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาล “ประเทศไทย 4.0” ได้อย่างแน่นอน และการสอนของครูในยุคนี้จะไม่เป็นเพียงการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในห้องเรียนเท่านั้น แต่จะนำไปสู่การพัฒนาคนไทย 4.0 เพื่อพัฒนาประเทศให้ครบทุกมิติ

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- โกมล จันทวงษ์. (2557). นวัตกรรมเปลี่ยนผ่าน...ปฏิรูปประเทศไทย สร้างสังคมฐานความรู้ก้าวข้าม “ทุจริตคอร์รัปชัน และความเหลื่อมล้ำ ในสังคม”. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม*, 10(1), 7-22.
- ฉันท ชาติทอง. (2551). *การออกแบบการสอนและการบูรณาการ*. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- ดาวพงษ์ รัตนสุวรรณ, พล.อ. (2559, 19 สิงหาคม). ประเทศไทยกับการก้าวไกลทางการศึกษา. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาเขตภาคกลางเพื่อการพัฒนาบัณฑิต อุดมศึกษา ประจำปี 2559*. เข้าถึงได้จาก <http://www.moe.go.th/websm/2016/aug/340.html>
- ทิตนา เขมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- วรรณพงษ์ เตรีียมโพธิ์ และอาทร นกแก้ว. (2559). *บทความเกี่ยวกับ STEM*. เข้าถึงได้จาก <http://www.ilearnsci.com/423522458>
- สะเต็มศึกษา ประเทศไทย. (2559). *รู้จักสะเต็ม*. เข้าถึงได้จาก [http://www.stemedthailand.org/?page\\_id=23](http://www.stemedthailand.org/?page_id=23).

สุริยนต์ หลาบทองแสง. (2555). การพัฒนาสังคมไทยเพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558.

วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม, 8(1), 7-18.

สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2559). *Thailand 4.0: สร้างความเข้มแข็งจากภายใน เชื่อมโยงเศรษฐกิจไทยสู่โลก.*

เข้าถึงได้จาก <https://www.facebook.com/drsuvitpage/posts/1396306724009387>

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552 ก). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระ*

*การเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

\_\_\_\_\_. (2552 ข). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร*

*แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2552 ค). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ตามหลักสูตร*

*แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2552 ง). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร*

*แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2552 จ). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะตามหลักสูตรแกน*

*กลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

STEM to STEAM. (2016). *What is STEAM?*. Retrieved from <http://stemtosteam.org/>

Tyler, R. (2016). *Education's Alphabet Soup Problem* Retrieved from. <http://www.learnwithtyler.com/learning-design-blog/2016/6/28/educations-alphabet-soup-problem>.