

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 การเรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษามุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551). อย่างไรก็ตาม ผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมในหลายพื้นที่ยังอยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ สะท้อนถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.digital_collect.lib.buu

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เน้นบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ช่วยส่งเสริมทั้งผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดขั้นสูงของผู้เรียน (รัตนภรณ์ รัตนศิริ, 2563; อาทิตยา ภูมิคอนสาร, 2560). งานวิจัยด้านสะเต็มศึกษาหลายฉบับรายงานว่านักเรียนมีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวทางดังกล่าว (พุทธชาติ พุ่มพุกษ์, 2561; วิษณุ ตุ่มมี, 2562).thesis-ir.su+3

ขณะเดียวกัน แนวคิด “นาโนเลิร์นนิ่ง” (nano learning) มุ่งออกแบบหน่วยการเรียนรู้ขนาดเล็ก ใช้เวลาเรียนต่อช่วงประมาณ 3–5 นาที เหมาะกับสมาธิและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนยุคดิจิทัล โดยเน้นการสื่อสารเนื้อหาสั้น กระชับ และชัดเจนผ่านสื่อดิจิทัลหรือสื่อออนไลน์ (กิตติชัย จันทรแดง, 2566). ผลการวิจัยของกิตติชัย จันทรแดง (2566) พบว่าการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้แบบนาโนเลิร์นนิ่งทำให้นักเรียนประถมศึกษาตอนต้นมีความพึงพอใจในระดับมาก มีความกระตือรือร้นและภูมิใจในผลงานของตนเอง รวมทั้งใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าในการสร้างสรรค์งานศิลปะ.digital.car.chula+1

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่บูรณาการ “การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง” ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมุ่งเน้นผลต่อทักษะทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนยังมีจำนวนจำกัด ส่วนใหญ่ศึกษาสะเต็มศึกษาเพียงอย่างเดียว หรือศึกษาเฉพาะการใช้นาโนเลิร์นนิ่งในวิชาอื่น (กิตติชัย จันทรแดง, 2566; รัตนภรณ์ รัตนศิริ, 2563). ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่งที่มีต่อทักษะทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับบริบทผู้เรียนระดับประถมศึกษา.thesis-ir.su+1

1.2 คำถามการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง มีทักษะทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนหรือไม่.
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนหรือไม่.
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับใด.

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง.
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง.
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง.

1.4 ขอบเขตการวิจัย

- ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน..... สังกัด..... ภาคเรียนที่ ... ปีการศึกษา ... จำนวน ... คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (cluster sampling) หรือแบบเจาะจง (purposive sampling) ตามความเหมาะสม (เปรียบเทียบแนวคิดจาก พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; วิษณุ ตุ่มมี, 2562).[fulltext.rmu+1](#)
- เนื้อหา: หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.[digital_collect.lib.buu](#)
- ระยะเวลา: ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่งจำนวน ... แผน ๆ ละ ... ชั่วโมง รวม ... ชั่วโมง.
- ตัวแปร:
 - ตัวแปรต้น: การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง.
 - ตัวแปรตาม: ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.

1.5 สมมติฐานการวิจัย (ตัวอย่าง)

1. คะแนนทักษะทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05.
2. คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05.

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

- การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกระบวนการ STEM (กำหนดปัญหา-สืบค้น-ออกแบบ-ทดลอง-นำเสนอ) เข้ากับสื่อนาโนเลิร์นนิ่ง เช่น คลิปขนาดสั้น 3-5 นาที ในแต่ละขั้นตอนสำคัญของการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ (อ้างอิงแนวทางจาก รัตนภรณ์ รัตนศิริ, 2563; กิตติชัย จันทร์แดง , 2566).[digital.car.chula+1](https://digital.car.chula.ac.th/digital-car-chula-1)
- ทักษะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสังเกต การตั้งคำถาม การคาดคะเน การทดลอง การบันทึกและแปลผลข้อมูล และการสรุปผล ตามตัวชี้วัดที่กำหนดในแบบทดสอบทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอิงแนวคิดจาก พุทธชาติ พุ่มพฤษ (2561) และอาทิตยา ภูมิคอนสาร (2560).[fulltext.rmu+1](https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/rmu+1)
- ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบของปัญหา เปรียบเทียบเหตุและผล และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและหลักเหตุผล วัดจากแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้เหมาะกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่งซึ่งเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
- ครูและผู้บริหารสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน.

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างโครงหัวข้อ (เมื่อเขียนจริงสามารถขยายเป็นย่อหน้าและใส่อ้างอิงเพิ่มความเหมาะสม)

2.1 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

นำเสนอทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นฐานคิดของสะเต็มศึกษาและนาโนเลิร์นนิ่ง (รัตนภรณ์ รัตนหิรัญ, 2563).[thesis-ir.su](https://thesis-ir.su.ac.th/thesis/2563/thesis-ir.su)

2.2 แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

อธิบายความหมาย หลักการ องค์ประกอบ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในบริบทการศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งยกผลการวิจัยที่ระบุว่าสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดแก้ปัญหาในระดับประถม (พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; วิชญ์ ตุ่มมี, 2562; รัตนภรณ์ รัตนหิรัญ, 2563).[fulltext.rmu+2](https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2563/2563-1)

2.3 แนวคิดนาโนเลิร์นนิ่ง

นำเสนอความหมาย ลักษณะสำคัญ และหลักการออกแบบนาโนเลิร์นนิ่ง เช่น เนื้อหาเป็นชิ้นเล็ก ชัดเจน ใช้เวลาสั้น 3–5 นาที เหมาะกับสมาธิของผู้เรียนประถม พร้อมผลการวิจัยที่พบว่านาโนเลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มความสนใจและความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาตอนต้น (กิตติชัย จันทร์แดง, 2566).[cuir.car.chula+1](https://cuir.car.chula.ac.th/handle/document/64111)

2.4 ทักษะทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ในระดับประถมศึกษา

อธิบายองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกรอบแนวคิดการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนประถม รวมทั้งแนวทางในการออกแบบเครื่องมือวัด เช่น แบบทดสอบเชิงสถานการณ์ ใบงาน และแบบสังเกตพฤติกรรม (พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; อาทิตยา ภูมิคอนสาร, 2560).[fulltext.rmu+1](https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2561/2561-1)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- งานวิจัยสะเต็มศึกษาในระดับประถมและมัธยม ที่ชี้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (รัตนภรณ์ รัตนหิรัญ, 2563; พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; อาทิตยา ภูมิคอนสาร, 2560).[digital_collect.lib.buu+2](https://digital_collect.lib.buu.ac.th/digital_collect/lib/buu/2563/thesis-ir.su)
- งานวิจัยนาโนเลิร์นนิ่งที่ใช้กับนักเรียนประถมศึกษาตอนต้น พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก (กิตติชัย จันทร์แดง, 2566).[cuir.car.chula+1](https://cuir.car.chula.ac.th/handle/document/64111)
- งานวิจัยที่ประยุกต์สะเต็มศึกษากับบริบทโรงเรียนประถมศึกษาไทย เช่น การพัฒนากิจกรรม STEM ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถม (วิโรจน์ ทองดี, 2565).[gsmsis.snru](https://gsmsis.snru.ac.th/gsmsis/snru)

ตอนท้ายบทที่ 2 ควรมี “สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง” เชื่อมโยงว่าข้อค้นพบต่าง ๆ สนับสนุนการออกแบบตัวแปร เครื่องมือ และกระบวนการวิจัยครั้งนี้อย่างไร พร้อมอ้างอิงรวม (เช่น กิตติชัย จันทร์แดง, 2566; พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; วิษณุ ตุ่มมี, 2562; รัตนาภรณ์ รัตนหิรัญ, 2563).[cuir.car.chula+3](#)

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังทดลอง (one-group pretest-posttest design) โดยดัดแปลงจากการออกแบบงานวิจัยสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษา (พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2562).[digital_collect.lib.buu+1](#)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร: นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน..... สังกัด..... ภาคเรียนที่ ... ปีการศึกษา ...
- กลุ่มตัวอย่าง: นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง ... โรงเรียน..... จำนวน ... คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม (cluster sampling) หรือแบบเจาะจง (purposive sampling) ตามความเหมาะสมของบริบทโรงเรียน (เทียบแนวทางการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใน พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; วิษณุ ตุ่มมี, 2562).[fulltext.rmu+1](#)

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

- ตัวแปรต้น: การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง.
- ตัวแปรตาม:
 1. ทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
 2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
 3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง.

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนาโนเลิร์นนิ่ง วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง..... สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน ... แผน ๆ ละ ... ชั่วโมง พัฒนาโดยอิงกรอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับประถม (พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; วิโรจน์ ทองดี, 2565).[gsmis.snru+1](#)

2. สื่อนานโนเลิร์นนิ่ง ได้แก่ คลิปวิดีโอขนาดสั้น 3–5 นาที ในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อ
เกริ่นปัญหา อธิบายแนวคิดหลัก และสรุปองค์ความรู้ โดยประยุกต์หลักการออกแบบจากงานของกิตติ
ชัย จันทรแดง (2566).[digital.car.chula+1](https://digital.car.chula.ac.th/)
3. แบบทดสอบทักษะทางวิทยาศาสตร์ (ปรนัย/อัตนัย/เชิงโครงสร้าง) จำนวน ... ข้อ ครอบคลุมทักษะการ
สังเกต การคาดคะเน การทดลอง และการสรุปผล พัฒนาตามแนวทางของ พุทธชาติ พุ่มพฤษ (2561) และอาทิตยา ภูมิคอนสาร (2560).[fulltext.rmu+1](https://fulltext.rmutk.ac.th/)
4. แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน ... ข้อ ในรูปโจทย์สถานการณ์และคำถาม
ปลายเปิดที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนานโนเลิร์นนิ่ง
เป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ พัฒนาโดยประยุกต์จากแบบประเมินความพึงพอใจในนวัตกรรม
เรียนรู้นานโนเลิร์นนิ่งของกิตติชัย จันทรแดง (2566).[digital.car.chula+1](https://digital.car.chula.ac.th/)

3.5 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

- แผนการจัดการเรียนรู้และสื่อนานโนเลิร์นนิ่ง สร้างตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 และกรอบแนวคิดสะเต็มศึกษา แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3–5 ท่านตรวจสอบความ
สอดคล้องและความเหมาะสมของเนื้อหา ใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค
(IOC) ไม่น้อยกว่า 0.50 (เทียบแนวทางจาก พุทธชาติ พุ่มพฤษ, 2561; รัตนารักษ์ รัตนศิริ, 2563).[digital_collect.lib.buu+1](https://digital_collect.lib.buu.ac.th/)
- แบบทดสอบและแบบสอบถาม นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน ... คน เพื่อหาค่าความยาก-ง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เช่น KR-20 หรือค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค.

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบทักษะทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน.
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับนานโนเลิร์นนิ่ง
ตามระยะเวลาที่กำหนด.
3. หลังจบหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้งและตอบแบบสอบถามความ
พึงพอใจ.

วิธีการดำเนินการวิจัยสามารถจัดลำดับตามแนวทางการทดลองในงานสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษาเรื่อง
ไฟฟ้าของพุทธชาติ พุ่มพฤษ (2561).[digital_collect.lib.buu](https://digital_collect.lib.buu.ac.th/)

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

- ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ เพื่ออธิบายคะแนนทักษะทางวิทยาศาสตร์ คะแนนการคิดวิเคราะห์ และระดับความพึงพอใจของนักเรียน.
- ใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ (dependent t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะทางวิทยาศาสตร์และคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยอิงแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยระดับศึกษาระดับประถม (พุทธรชาติ พุ่มพฤษ, 2561; วิษณุ ตุ่มมี, 2562).[fulltext.rmu+1](#)

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.[digital_collect.lib.buu](#)
- กิตติชัย จันทรแดง. (2566). *การพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้แบบนาโนเลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมการเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในการสร้างสรรค์งานศิลปะสำหรับนักเรียนประถมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).[cuir.car.chula+1](#)
- พุทธรชาติ พุ่มพฤษ. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยบูรพา).[digital_collect.lib.buu+1](#)
- รัตนภรณ์ รัตนหิรัญ. (2563). *การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).[ithesis-ir.su](#)
- วิษณุ ตุ่มมี. (2562). *ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).[fulltext.rmu](#)
- อาทิตยา ภูมิคอนสาร. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา* (วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).[fulltext.rmu](#)

วิโรจน์ ทองดี. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังมโนทัศน์ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร). [gsmis.snru](http://gsmis.snru.ac.th)

1. <http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/668/1/g581130268.pdf>
2. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2734/1/59253404.pdf>
3. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/10148/>
4. https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/file_att1/2023030262421238217_fulltext.pdf
5. https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcims/files/61920128.pdf
6. <https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2560/124436/Phumkhonsarn%20Atitaya.pdf>
7. <https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2562/M126946/Tummeem%20Witsanu.pdf>
8. <https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/84143>
9. https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcims/files/61920121.pdf
10. <https://cuir2.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/84143/1/6480009027.pdf>
11. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5132/1/620620125.pdf>
12. <https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5849/3/PimonpudSrisuwan.pdf>
13. http://cmruir.cmru.ac.th/bitstream/123456789/2537/1/%E0%B8%AD%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8A%E0%B8%A5%E0%B8%B5%20%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%9F%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%97%E0%B8%AD%E0%B8%87_2564.pdf
14. <https://www.facebook.com/JAOSALIT/photos/%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B9%82%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%99%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%B8%E0%B8%93%E0%B8%84%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B9%81/1081426984027963/>

15. <http://www.tratedu.net/ssss2018/upload/docs/%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B9%87%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%8A%E0%B8%B9%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%9E%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%82%E0%B8%A7%E0%B8%94.pdf>
16. https://sdnc.dusit.ac.th/public/downloads/SDNC2025_6-2.docx
17. <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/4164/1/RMUTT-175345.pdf>
18. https://eledu.ssru.ac.th/kalanyoo_pe/pluginfile.php/70/mod_resource/content/1/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%203%20%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%92%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B0%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%A8%E0%B8%95%E0%B8%A7%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A9%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%2021.pdf
19. https://khoon.msu.ac.th/_dir/fulltext/2021/06/Likhit_Junkaew.pdf
20. http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2021_07_16_14_22_34.pdf
21. <http://mcuir.mcu.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/888/1/%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%84%E0%B8%99%20%E0%B8%8A%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%8A%E0%B8%99%20%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%92%E0%B8%99%E0%B8%B2.pdf>