

การพัฒนาทักษะการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความบกพร่อง
ทางสติปัญญาในระดับคาบเส้นโดยใช้โครงการงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน*
ENHANCING ADDITION SKILLS OF A CHILD WITH BORDERLINE INTELLECTUAL
DISABILITIES USING STEAM BASED EDUCATION PROJECT

วาทีณี ดอนปาน*, รัชนิกร ทองสุคติ, พิกุล เลียวสิริพงศ์, สร้อยสุตา วิทยากร
Wathinee Donpan*, Ratchaneekorn Tongsookdee, Pikul Leosiripong, Soisuda Vittayakorn
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ ประเทศไทย
Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand
*Corresponding author E-mail: donpanw.08@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขโดยใช้โครงการงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน เรื่องรถบรรทุกสนุกคิดสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้น เพศชาย อายุ 8 ปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเรียนร่วมในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้กรณีศึกษาที่เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ 1) แผนการสอนเฉพาะบุคคลจำนวน 4 แผน 2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 3) แบบประเมินพฤติกรรมขณะเรียนของกรณีศึกษา 4) แบบบันทึกการให้คะแนนชิ้นงานโครงการและเกณฑ์การประเมินและ 5) แบบบันทึกการประเมินพฤติกรรมและแนวทางการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะทำโครงการ พร้อมบันทึกภาพวิดีโอ นำข้อมูลที่ได้อธิบายโดยหาค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตาราง แผนภูมิ และรูปภาพประกอบคำบรรยายเชิงพรรณนา ผลการวิจัย พบว่า ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละของทั้ง 4 แผนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดย ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละของทั้ง 4 แผน ก่อนเรียนเท่ากับ 19.25 (ร้อยละ 72.50) และหลังเรียน เท่ากับ 24.74 (ร้อยละ 90.83) ผลต่างของแผนที่ 2 - 4 คะแนนเท่ากับ 7.3 และคิดเป็นร้อยละ 24.44 (ไม่รวมแผนที่ 1 เนื่องจากทั้งก่อนและหลังเรียนได้คะแนน 10 เท่ากัน) และจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้โดยรวมพบว่า เมื่อใช้โครงการงานสะเต็มศึกษาเป็นฐานเรื่องรถบรรทุกสนุกคิด อย่างมีขั้นตอนจากง่ายไปยาก มีสื่อที่น่าสนใจใช้ได้จริง ให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ สามารถบวกเลขมีทศผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยตนเองอย่างคล่องแคล่ว มั่นใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: ทักษะการบวกเลข, ความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้น, โครงการงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน

Abstract

The objective of this research was to develop addition skills using Fun Truck-themed STEAM Project-based Learning for student with a borderline intellectual disability. This research focused on the case study of 8-year-old male studying in the second grade at Inclusive Education School, Chiang Mai Province. The research tools included four personalized learning plans for the Fun Truck-themed learning unit, pre- and post-learning assessments on Kahoot application, behavior recording forms during the project, project assessment rubrics, and behavior observation

* Received 12 July 2023; Revised 24 July 2023; Accepted 27 July 2023

forms during the project with video recording. The data collected were analyzed to obtain percentages and means and presented using tables, graphs, and descriptive images. The results of this research indicated that: The scores and averages of all 4 plans at the pretest were 19.25 (72.50%) and those at the posttest were 24.74 (90.83%). The score difference between Plan 2 and Plan 4 was 7.3 and calculated as 24.44% (Excluding Plan 1 because both at the pretest and the posttest got the same score of 10). Upon observing the overall learning behavior, it was found that when using Fun Truck-themed STEAM Project-based Learning, which had a step-by-step process ranging from easy to difficult, together with interesting media that could be realistically used, and appropriate reinforcement, the case studies showed a consistent improvement in development. They were possible to add up numbers with results not exceeding 100 by following the steps independently with agility, increased confidence in learning mathematics. This would serve as a foundation for studying higher-level mathematics.

Keywords: Addition Skills, Child with Borderline Intellectual Disabilities, STEAM Based Education Project

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นรูปแบบการสอนแนวใหม่ที่สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาคนยุค 4.0 และส่งเสริมให้ครูสอนผ่านการตั้งปัญหาแบบบูรณาการแทนการสอนที่ละวิชา วิริยะ ฤชชัยพานิชย์ และ กมลรัตน์ ฉิมพาลี กล่าวว่า นวัตกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือ Science, Technology, Engineering, Mathematics : STEM มาตั้งเป็นปัญหาที่ต้องใช้ความรู้ทั้ง 4 ด้านนี้มาแก้ปัญหา เน้นให้มีการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการคิดหาวิธีการหรือผลผลิตใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและชีวิตจริง (วิริยะ ฤชชัยพานิชย์ และกมลรัตน์ ฉิมพาลี, 2559) จึงเห็นได้ว่าครูมีบทบาทสำคัญ ในการเตรียมการสอน ศุภวัลย์ ตันวรรณรักษ์ กล่าวว่า ครูควรวางแผนจัดหลักสูตรการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่สามารถบูรณาการทั้งภายในวิชาและข้ามวิชาและการผสมผสานหลักสูตรมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็กเล็ก การสนับสนุนของครูเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เด็กสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ (ศุภวัลย์ ตันวรรณรักษ์, 2558) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้รายงานไว้ในประเทศเกาหลีใต้ได้นำเอาศิลปะ (Arts) ผสมผสานในสะเต็มศึกษาและปรับสะเต็ม (STEM) ให้เป็นสะเต็ม (STEAM) เพื่อให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถวิเคราะห์เชิงลึกได้ รวมถึงให้นักเรียนสนใจการเรียนการเรียนมากขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) ดังที่ Hwang กล่าวว่า สำหรับนักเรียนที่มีความพิการ ครูควรจัดกิจกรรมที่การบูรณาการกับวิชาศิลปะเพื่ออำนวยความสะดวกและส่งเสริมการเข้าถึงการเรียนรู้ผ่าน ศิลปะ เช่น การเต้นรำดนตรี และการละคร ทัศนศิลป์ ศิลปะสื่อ เพื่อเพิ่มความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มนี้ด้วย (Hwang, J. & Taylor, J., 2016)

สะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาแบบร่วมสมัยที่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะกับธรรมชาติของผู้เรียนทุกกลุ่มความสามารถผ่านการบูรณาการสาระวิชาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปของโครงการที่มีความสำคัญในการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีหลักการสำคัญ 4 ประการ คือ 1) การบูรณาการการเชื่อมโยงในเรื่องของความรู้เนื้อหากระบวนการ 2) ความหลากหลาย เน้นการสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สามารถนำความรู้ที่ได้รับนำไปใช้ได้ 3) ความลึก การลงลึกในองค์ความรู้ที่มีความจำเป็น และที่สนใจของผู้เรียนจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการต่อยอดสร้างสรรค์ 4) ความเป็นพลวัต คำนึง



ความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมรอบตัวเป็นเรื่องนวัตกรรมเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้สร้างสรรค์ ทักษะศิลป์ ดนตรี นาฏศิลป์ (วิสูตร โพธิ์เงิน, 2560) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนารี ศรีบุญ ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนา ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงขึ้น (สุนารี ศรีบุญ, 2561) และงานวิจัยของ ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และณัฐภูมิ พิมขาลี ได้ วิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 เพื่อพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะ เต็มศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 79.73/78.69 (ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และณัฐภูมิ พิม ขาลี, 2560) รวมถึงงานวิจัยของ HyunJu Park Soo-yong Byun Jaeho Sim Hyesook Han and Yoon Su Baek ที่ได้ศึกษาการรับรู้ของครูประถมศึกษาและการปฏิบัติของ STEAM Education ในเกาหลีใต้เกี่ยวกับการ พัฒนาและการประยุกต์ใช้โปรแกรมสะเต็มศึกษาผลการวิจัยพบว่า ครูส่วนใหญ่มีมุมมองในเชิงบวกต่อสะเต็มศึกษาที่ เน้นความท้าทายต่าง ๆ มีการพัฒนาไปใช้กับนักเรียนโดยผ่านโปรแกรมการฝึกอบรมครู (Park, H. J., et al., 2016)

จากความเป็นมาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในห้องเรียนสอนเสริมวิชาการสำหรับผู้เรียนที่มีความ ต้องการพิเศษ ในโรงเรียนเรียนร่วมที่เข้าร่วมโครงการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของ กระทรวงศึกษาธิการที่มีการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองผ่านกิจกรรมการ เรียนรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้น และโรงเรียนได้เข้าร่วม โครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม / ต้นแบบเรียนรวม มีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเรียนร่วมกับ นักเรียนทั่วไปในห้องเรียนจึงมีความสนใจในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน จากการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน 6 ขั้นตอนได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การ กำหนดและเลือกหัวข้อ 3) การเขียนเค้าโครงของโครงงาน 4) การปฏิบัติงานโครงงาน 5) การนำเสนอผลงานและ 6) การประเมินโครงงานในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง รถบรรทุกสนุกคิด สำหรับพัฒนาทักษะการบวกเลขผลลัพธ์ไม่ เกิน 100 ร่วมกับการให้สิ่งเสริมแรงโดยนำสิ่งที่กรณีศึกษาชอบคือ รถ มาเป็นสิ่งเสริมแรงขณะทำกิจกรรมในแต่ละ ครั้งเพื่อให้กรณีศึกษามีความสนใจอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขโดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน เรื่อง รถบรรทุกสนุกคิด สำหรับ กรณีศึกษาที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้น

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพเรื่อง การพัฒนาทักษะการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความ บกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้นโดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขโดยใช้ โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน เรื่อง รถบรรทุกสนุกคิด สำหรับกรณีศึกษาที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับ คาบเส้น

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยกรณีศึกษานี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้น อายุ 8 ปี เรียน อยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้มาจากการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง กรณีศึกษาเรียนรวมกับนักเรียนทั่วไปใน ห้องเรียนปกติและได้รับการบริการการสอนเสริมในห้องเรียนเสริมวิชาการในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ใน การวิจัยครั้งนี้เป็นการบูรณาการเนื้อหา 5 วิชา ตามหลักสะเต็มศึกษาโดยใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นหลักเรื่องการทำ ผลบวกที่มีจำนวนไม่เกิน 100 ทั้งแนวตั้งและแนวนอนมีทดและไม่มีทดโดย ร่วมกับวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี



วิศวกรรมและศิลปะในการจัดกิจกรรมตามแผนที่ 1 - 4 เรียงตามลำดับ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนที่ 1 = 0.95 แผนที่ 2 = 0.94 แผนที่ 3 = 0.94 และแผนที่ 4 = 0.94 ทั้งนี้ในแต่ละแผนจะมีการทบทวนกิจกรรมเสริม สนุกเรื่องการเขียนตัวเลข ตัวหนังสือ การเรียงลำดับจำนวน 2 จำนวน สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ค่าประจำหลัก การเรียงลำดับตัวเลข การวางตำแหน่งตัวเลขในการบวก และการหาผลบวกจำนวนไม่เกิน 9 เพื่อเป็นพื้นฐานในการสอนหาผลบวกที่มีจำนวนไม่เกิน 100 ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะใช้ขั้นตอนของโครงการเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การกำหนดและเลือกหัวข้อ 3) การเขียนเค้าโครงของโครงการ 4) การปฏิบัติงานโครงการ 5) การนำเสนอผลงาน 6) การประเมินโครงการ

ตารางที่ 1 ชื่อแผนการสอน และเนื้อหาการสอน

แผนการสอนเฉพาะบุคคล	ชื่อแผน	เนื้อหา
แผนที่ 1	ปะติดกันช่วยฉันนับต่อ	การหาผลบวกผลลัพธ์ไม่เกิน 9
แผนที่ 2	ความยาวฉันนั้นเท่าใด	การหาผลบวก 2 หลักกับ 2 หลักไม่มีทดผลลัพธ์ไม่เกิน 100
แผนที่ 3	รถพลังลม	การหาผลบวก 2 หลักกับ 1 หลักมีทดผลลัพธ์ไม่เกิน 100
แผนที่ 4	ระยะทางวัดใจ	การหาผลบวก 2 หลักกับ 2 หลักมีทดผลลัพธ์ไม่เกิน 100

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ปีการศึกษา 2564 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการสอนเฉพาะบุคคลของหน่วยการเรียนรู้ครบทุกชุด 2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบน Application Kahoot 3) แบบประเมินพฤติกรรมขณะเรียนของกรณีศึกษา 4) แบบบันทึกการให้คะแนนชิ้นงานโครงการและเกณฑ์การประเมินชิ้นงานโครงการ (Rubric) และ 5) แบบบันทึกการประเมินพฤติกรรมผู้เรียนในการทำโครงการและแนวทางการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะทำโครงการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำเสนอเครื่องมือต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่านและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีความถูกต้องและมีความเหมาะสมพร้อมที่จะนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเตรียมการสอน การปรับสิ่งแวดล้อม การปรับสื่อและอำนวยความสะดวกและขณะสอน ในแต่ละแผน 3 ชั้น คือ 1) ชั้นนำ คือ ชั้นก่อนการทำกิจกรรมการพัฒนาทักษะการบวกเลขโดยใช้โครงการสะเต็มศึกษาเป็นฐาน 2) ชั้นสอน คือ ชั้นระหว่างทำกิจกรรม และ 3) ชั้นสรุป คือ ชั้นหลังจากการทำกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ ข้อมูลจากการบันทึกวิดีโอ การจดบันทึกหลังการสอน แบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินพฤติกรรมขณะเรียนของกรณีศึกษา แบบบันทึกการให้คะแนนชิ้นงานโครงการและ เกณฑ์การ ประเมินชิ้นงานโครงการ (Rubric) แบบบันทึกการประเมินพฤติกรรมผู้เรียนในการทำโครงการ และแนวทางการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะทำโครงการ วิเคราะห์ข้อมูลจากพัฒนาทักษะการบวกของกรณีศึกษาหลังจากที่ได้เรียนรู้ทักษะการบวกโดยใช้โครงการ สะเต็มศึกษาเป็นฐาน โดยการหาค่าเฉลี่ยและหาค่าร้อยละของคะแนน นำเสนอข้อมูลในรูปของตารางประกอบคำบรรยาย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาทักษะการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้นโดยใช้โครงการสะเต็มศึกษาเป็นฐาน ในครั้งนี้พบว่า

1. ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละของทั้ง 4 แผน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยผลคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละทั้ง 4 แผน ก่อนเรียนเท่ากับ 19.25 (ร้อยละ 72.50) และหลังเรียน เท่ากับ 24.74 (ร้อยละ 90.83)

2. ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละรายแผน พบว่า คะแนนและร้อยละก่อนเรียน แผนที่ 1 - 4 เท่ากับ 20 (ร้อยละ 100) 18 (ร้อยละ 60) 18 (ร้อยละ 60) และ 21 (ร้อยละ 70) และหลังเรียน เท่ากับ 20 (ร้อยละ 100) 26 (ร้อยละ 86.67) 25 (ร้อยละ 83.33) 28 (ร้อยละ 93.33) ตามลำดับ มีผลต่างของแผนที่ 2-4 คะแนน เท่ากับ 7.3 และคิดเป็นร้อยละ 24.44 (ไม่รวมแผนที่ 1 เนื่องจากได้คะแนนเต็มทั้งก่อนและหลังเรียน)

3. ผลคะแนนรูปรีชัณงานโครงการ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนและร้อยละของแผนที่ 1 - 4 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนและร้อยละของแผนที่ 1 เท่ากับ 14.5 (ร้อยละ 90.62) อยู่ใน ระดับดีมาก แผนที่ 2 เท่ากับ 12.66 (ร้อยละ 79.16) อยู่ในระดับคุณภาพดี แผนที่ 3 เท่ากับ 12.66 (ร้อยละ 79.16) อยู่ในระดับคุณภาพดี และแผนที่ 4 เท่ากับ 13.66 (ร้อยละ 85.41) อยู่ในระดับดีมาก

4. ผลคะแนนและร้อยละของพฤติกรรมขณะเรียนของกรณีศึกษา พบว่า กรณีศึกษาสามารถถาม และตอบในการทำกิจกรรม มีสมาธิในการทำงาน ไม่ลุดจากที่ ทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ ปฏิบัติตามคำสั่ง ในการทำกิจกรรม สนุกสนานร่าเริง แจ่มใส ในการทำงานในแผนการสอนที่ 1 - 4 มีค่าเฉลี่ยคะแนนและร้อยละ เท่ากับ 15 (ร้อยละ 100) 14 (ร้อยละ 93.33) 13.66 (ร้อยละ 91.10) และ 13.66 (ร้อยละ 91.10) ตามลำดับและ อยู่ในระดับคุณภาพดีมากทุกแผน

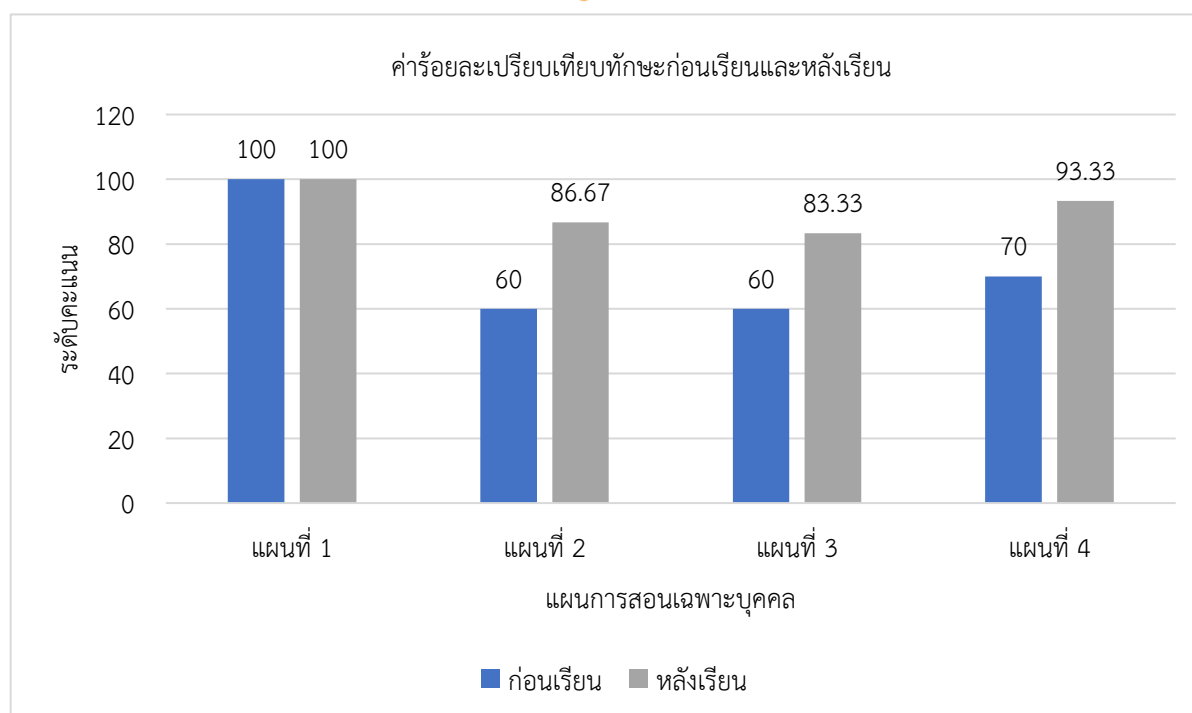
5. ผลของพฤติกรรมกรณีศึกษาในการทำโครงการ พบว่า กรณีศึกษามีความสนใจในการทำ กิจกรรมโครงการสามารถเลือก ระบุชื่อ สื่อ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกได้ บอกชื่อโครงการปฏิบัติตามวิธีการ และขั้นตอน นำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง ตอบคำถามได้ถูกต้อง โดยในแผนการสอนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคะแนนและ ร้อยละเท่ากับ 17.5 (ร้อยละ 97.22) แผนการสอนที่ 2 เท่ากับ 15.33 (ร้อยละ 85.18) แผนการสอนที่ 3 เท่ากับ 15.33 (ร้อยละ 85.18) และ แผนการสอนที่ 4 เท่ากับ 16 (ร้อยละ 88.88) ตามลำดับ ทั้ง 4 แผนอยู่ในระดับ คุณภาพดีมาก

ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของกรณีศึกษาตามลำดับแผนการสอนที่ 1 - 4 ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

ระหว่างทำกิจกรรมกรณีศึกษามีความมั่นใจ กล้าแสดงออกทั้งถามเมื่อไม่เข้าใจหรือสงสัย และตอบ คำถามอย่างตั้งใจ รวมถึงจดจ่อในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

ขณะทำแบบฝึกหัด กรณีศึกษาสามารถเลือกโจทย์และหาคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ก่อนและหลังตั้งแต่การใส่ตัวเลขในตัวตั้ง เครื่องหมาย ตัวบวก และการหาคำตอบ กรณีศึกษามีสมาธิ มีความเข้าใจ ในการใช้สื่อ เทคโนโลยี การหาคำตอบบนกระดานบวกเลข มากขึ้นและมีความมั่นใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

กรณีศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเอง สามารถนำประสบการณ์ในการเรียนตามขั้นตอนในแผนการสอน เฉพาะบุคคลมาปรับใช้ในการออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงานทั้งการนับ เลือกวัดสุปะติดภาพรถ ปะติดไฟรด ด้านหน้าและด้านหลังนอกเหนือจากภาพรถบรรทุกที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนครั้งที่ 2 เพื่อเป็นการซ้ำ ย้ำทวน กรณีศึกษาสามารถนั่งทำงานไม่ลุดจากที่นั่ง ตั้งใจ จดจ่อ กล้าตัดสินใจและลงมือทำให้ชิ้นงานมีรายละเอียด ที่แตกต่าง โดยมีการตกแต่งภาพเพิ่มเติมให้มีความละเอียดตามจินตนาการเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าร้อยละก่อนเรียนและหลังเรียนแผนที่ 1 - 4

ตารางที่ 2 ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนการบวกเลข แผนที่ 1-4 ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับคาบเส้นโดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน

แผนที่	เนื้อหา	ก่อนเรียน					ก่อนเรียน					ผลต่างเฉลี่ย	
		จำนวนครั้ง			รวมคะแนน	ร้อยละ	จำนวนครั้ง			รวมคะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
		1	2	3			1	2	3				
แผนที่ 1	การบวกเลขหลักเดียว	10	10	-	20	100.00	10	10	-	20	100.00	-	-
ปะติดกัน	ผลลัพธ์ไม่เกิน 9												
ช่วยฉันนับ													
ต่อ													
แผนที่ 2	การบวกเลขจำนวน 2	2	7	9	18	60.00	6	10	10	26	86.67	8	26.67
ความยาวฉันทันเท่าใด	หลัก ไม่มีทดผลลัพธ์ไม่เกิน 100												
แผนที่ 3	การบวกเลขจำนวน 2	4	5	9	18	60.00	7	8	10	25	83.33	7	23.33
รถพลังลม	หลัก กับ 1 หลัก มีทดผลลัพธ์ ไม่เกิน 100												
แผนที่ 4	การบวกเลขจำนวน 2	5	6	10	21	70.00	9	9	10	28	93.33	7	23.33
ระยะทางวัดใจ	หลัก กับ 2 หลัก มีทดผลลัพธ์ ไม่เกิน 100												
คะแนนเฉลี่ย / ค่าเฉลี่ยร้อยละ					19.25	72.50						24.74	90.83
												7.3	24.44

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละ ก่อนเรียนของทั้ง 4 แผน เท่ากับ 19.25 (ร้อยละ 72.50) และหลังเรียน เท่ากับ 24.74 (ร้อยละ 90.83)

ค่าเฉลี่ยคะแนนและร้อยละของแผนที่ 1-4 มีคุณภาพอยู่ในระดับคุณภาพดี และดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนและร้อยละของแผนที่ 1 เท่ากับ 14.5 (ร้อยละ 90.62) อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก แผนที่ 2 เท่ากับ 12.66



(ร้อยละ 79.16) อยู่ในระดับคุณภาพดี แผนที่ 3 เท่ากับ 12.66 (ร้อยละ 79.16) อยู่ในระดับคุณภาพดี และแผนที่ 4 เท่ากับ 13.66 (ร้อยละ 85.41) อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก

อภิปรายผล

การพัฒนาทักษะการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้นโดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน พบว่า ผลการสอบการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้นโดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษา พบว่า 1) ผลคะแนนเฉลี่ยรวมของทั้ง 4 แผน ก่อนเรียนเท่ากับ 19.25 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.50 และหลังเรียนเท่ากับ 24.74 หรือคิดเป็นร้อยละ 90.83 2) เมื่อพิจารณาผลคะแนนและค่าเฉลี่ยร้อยละเป็นรายแผนพบว่า คะแนนก่อนเรียนของแผนที่ 1 - 4 เท่ากับ 20 18 18 และ 21 หรือคิดเป็นร้อยละ 100 60 60 และ 70 ตามลำดับ ส่วนคะแนนหลังเรียนของแผนที่ 1 - 4 เท่ากับ 20 26 25 และ 28 หรือคิดเป็นร้อยละ 100 86.67 83.33 และ 93.33 ตามลำดับ ทั้งนี้ผลต่างของแผนที่ 2 - 4 คะแนนเท่ากับ 7.3 (ร้อยละ 24.44) (ไม่รวมแผนที่ 1 เนื่องจากได้คะแนนเต็มหรือร้อยละ 100 ทั้งก่อนและหลังเรียน) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กรณีศึกษามีทักษะในการบวกเลขผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ที่ไม่มีทศและมีทศได้เพิ่มขึ้น

ผู้วิจัยคิดว่าผลคะแนนหลังเรียนของกรณีศึกษาเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 80 เนื่องมาจากการใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐานเรื่อง “รถบรรทุกสนุกคิด” โดยการบูรณาการเนื้อหาวิชา STEAM ที่กรณีศึกษาควรรู้ตามระดับชั้นเรียน ไม่จำกัดรายวิชาใดวิชาหนึ่งแต่จะเป็นการบูรณาการข้ามรายวิชาภายใต้กรอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากเนื้อหาที่ง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลข โดยนำเนื้อหาที่กรณีศึกษาสามารถทำได้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาที่มีความยากเพื่อให้กรณีศึกษาเกิดความมั่นใจในตนเอง นำสิ่งที่กรณีศึกษาชอบคือ “รถ” มาเป็นแรงจูงใจประกอบในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ดังที่ กุลยา ก่อสุวรรณ และ ยุติ วิริยางกูร กล่าวถึง การสร้างแรงจูงใจนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยเปิดโอกาสให้เขาทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้อย่างถูกต้อง แล้วให้รางวัลและคำชม (กุลยา ก่อสุวรรณ และยุติ วิริยางกูร, 2561) รวมถึงการเลือกใช้สื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับกรณีศึกษา ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ ให้กรณีศึกษา มีความกระตือรือร้นในการทำงานอยากจะได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ลงมือปฏิบัติจริงเรียนรู้โดยการลงมือทำออกมาเป็นชิ้นงาน ที่เกิดจากจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดโจทย์ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน และให้กรณีศึกษาเป็นผู้ออกแบบเอง ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการขั้นตอนของโครงงาน 6 ขั้นตอน ส่งผลให้กรณีศึกษามีทักษะการบวกเลขดีขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ John Dewey ซึ่ง วศิณิส อิศรเสนา ณ อยุธยา กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ของ Dewey ว่าเด็กเรียนรู้ได้ดีจากการลงมือกระทำ หรือ Learning by Doing เด็กเรียนรู้ได้จากการทำโครงงาน การแก้ปัญหาการทำงานคนเดียว และการทำงานเป็นกลุ่ม การถามและตอบปัญหา ซึ่งความสนใจของเด็กจะเป็นแรงจูงใจในการเรียน (วศิณิส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559)

ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า STEAM และโครงงานส่วนใหญ่มักจะใช้กับผู้เรียนที่ไม่มีความบกพร่อง เห็นได้จากงานวิจัยที่พบจำนวนมาก แต่การใช้กับผู้เรียนที่มีความบกพร่องมีจำนวนน้อยมาก ซึ่งอาจมาจาก STEAM และโครงงานอาจมีหลายขั้นตอนที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตามผลของงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า STEAM และโครงงานสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนที่มีความบกพร่องได้จริงและเห็นผลพัฒนาการที่ชัดเจนโดยผู้วิจัยได้ปรับเนื้อหาและกิจกรรมที่มีขั้นตอนอย่างง่ายได้ลงมือปฏิบัติในการสร้างชิ้นงานที่เป็นรูปธรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพและความสามารถของกรณีศึกษาที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้น ดังที่ กุลยา ก่อสุวรรณ กล่าวว่าเด็กกลุ่มนี้จะชอบบทเรียนที่เน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สมองซีกขวาได้ดีกว่า ตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่ได้ลงมือทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว เด็กจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อครูปรับเปลี่ยนหลักสูตร เนื้อหา และการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการพิเศษของเด็กแต่ละคนดังที่ (กุลยา ก่อสุวรรณ, 2553) สอดคล้องกับวิสูตร โพธิ์เงิน ที่กล่าวถึงกรอบแนวคิด STEAM ว่าเป็นการเชื่อมโยงศาสตร์ทั้งแนวคิด

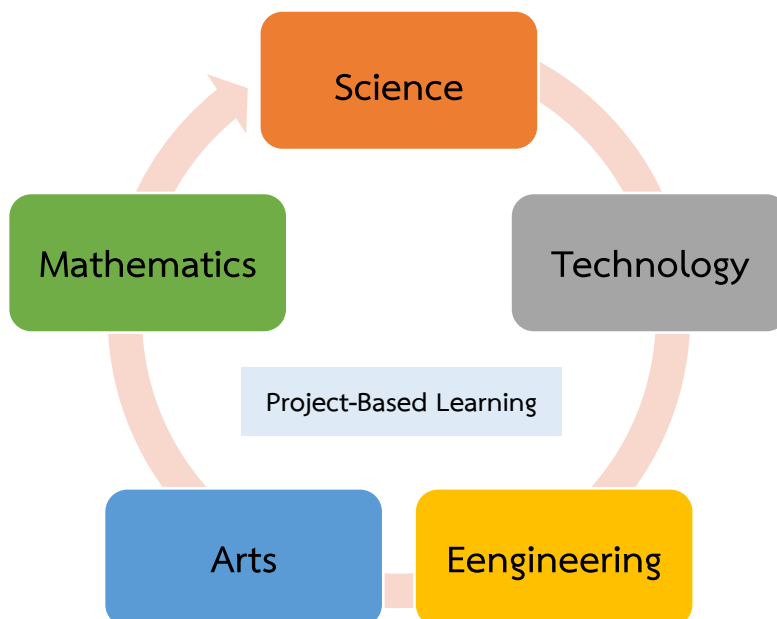


ของ STEM และ Arts เข้าด้วยกันโดยผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือทำเป็นผลงานหรือหัวเรื่องที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (วิสูตร โพธิ์เงิน, 2560) ขอบรถ หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (บวกเลขยังไม่ได้) ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้เรียน การออกแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างอิสระ และเน้นการสร้างเจตคติต่อสิ่งที่เรียนรู้ ผ่านการลงมือทำ ดังที่ รัฐพงษ์ โพธิ์รังสียากร ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการทำโครงการไว้ว่า ครูต้องพยายามจัดโอกาสที่จะให้นักเรียนได้ทำโครงการ ซึ่งอาจจะเป็นการทำงานกลุ่มหรือทำงานเป็นรายบุคคลก็ได้ แต่ควรเริ่มจากโครงการที่มีขนาดเล็ก ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไปเพราะเป็นงานชิ้นแรกของเด็ก ครูจึงควรสร้างความมั่นใจให้ประสบความสำเร็จในการทำโครงการ เพราะการเริ่มต้นด้วยความสำเร็จจะนำไปสู่การทำงานชิ้นอื่นต่อไปอย่างมีความสุข และที่สำคัญครูจะต้องคำนึงถึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวเด็กแต่ละคนด้วย (รัฐพงษ์ โพธิ์รังสียากร, 2561)

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยในฐานะครูการศึกษาพิเศษที่รับผิดชอบห้องสอนเสริมวิชาการได้นำทั้ง 2 แนวคิดนี้มาออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้โดยการบูรณาการเชื่อมโยงสาระวิชาจากแนวคิดของ STEAM โดยผ่านการลงมือทำเป็นผลงานตามขั้นตอนของการทำโครงการ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลขจากปัญหาของกรณีศึกษาที่ชอบเรียนวิชาภาษาไทยและวิชาศิลปะ ขอบวาดภาพระบายสีรถบรรทุก รถเครื่องบิน และเปลี่ยนให้กรณีศึกษาสนุกกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น จึงทำให้ผลการเรียนของกรณีศึกษาที่เคยมีผลการเรียนที่ต่ำได้เกรดเฉลี่ยรวมทุกวิชาเท่ากับ 1.63 ผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเท่ากับ 52 เต็ม 100 คะแนน เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับ ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และณัฐวุฒิ พิมขาลี ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบผลการวิจัยที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และณัฐวุฒิ พิมขาลี, 2560)

องค์ความรู้ใหม่

วิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับคาบเส้นโดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐาน” สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย



องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัยนี้คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับคาบเส้น สามารถเรียนรู้ได้ ถ้ามีการออกแบบวางแผนให้มีความเหมาะสมกับความต้องการจำเป็นพิเศษรายบุคคล ทั้งนี้ปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กกลุ่มนี้มีพัฒนาการที่ดีขึ้นนั้น ครูผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยให้เด็กกลุ่มนี้สามารถพัฒนาได้ โดยครูเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความบกพร่องของเด็ก มีกิจกรรมที่หลากหลาย การเรียนรู้โดยการปฏิบัติเริ่มจากสิ่งที่ยังไปหายาก การนำเนื้อหารายวิชาตามระดับชั้นเรียนมาบูรณาการเพื่อให้เด็กเรียนรู้แล้ว ครูสามารถนำสิ่งที่เด็กชอบ มาเป็นสิ่งเสริมแรงออกแบบการเรียนรู้ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในทักษะใหม่ ๆ เพื่อช่วยพัฒนาทักษะที่เป็นพื้นฐานในการใช้ชีวิตประจำวัน รวมถึงการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาทักษะการบวกเลขของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับคาบเส้น สรุปได้ดังนี้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาเป็นฐานสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับคาบเส้น โดยมีการออกแบบสื่อที่หลากหลาย โดยนำเนื้อหารายวิชาที่มีการเชื่อมโยงกันมาออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนของการบวกเลข การเสริมแรง ให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับคาบเส้น สามารถหาผลบวกที่มีทศผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ได้ด้วยตนเอง ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาแนวทาง เทคนิค วิธีการพัฒนา ทักษะทางคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องประเภทอื่นในโรงเรียนเรียนร่วม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). รายงานการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะนโยบายการส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กุลยา ก่อสุวรรณ. (2553). การสอนเด็กที่มีความบกพร่องระดับน้อย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กุลยา ก่อสุวรรณ และยุวดี วิริยางกูร. (2561). การสอนและช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาและเรียนรู้ช้า (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2). เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และณัฐวุฒิ พิมชาลี. (2560). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 11(1), 132-143.
- รัฐพงษ์ โพธิ์รังสิยากร. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วศิณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิริยะ ฤกษ์พานิชย์ และกมลรัตน์ ฉิมพลี. (2559). ห้องเรียนแห่งอนาคต เปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช! กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดี.
- วิสูตร โพธิ์เงิน. (2560). STEAM ศิลปะเพื่อสะเต็มศึกษา: การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก. วารสารศรัทธา, 45(1), 320-334.
- ศุภวัณณ์ ต้นวรรณรักษ์. (2558). การจัดการเรียนรู้ STEM ในระดับปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

- สุนารี ศรีบุญ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 47(1), 526-543.
- Hwang, J. & Taylor, J. (2016). Stemming on STEM: A STEM Education Framework for Students with Disabilities. *Journal of Science Education for student with Disabilities*, 19(1), 39-49.
- Park, H. J. et al. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *EurasiaJournal of Mathematics, Science and TechnologyEducation*, 12(7), 1739-1753.