



nu dang + 49 • 10 เดือน

What do we know about right brain and left brain

KWL Chart

K : What did you know ?

+

ไม่เปิดเผยชื่อ 10 เดือน

The left brain is responsible for most all areas, including general thinking. Your strengths are problem solving, reasoning, rules and analysis.

จัดอันดับ

เพิ่มความคิดเห็น

W : What do you want to know ?

+

How do the right and left brain work differently?

☆ จัดอันดับ

เพิ่มความคิดเห็น

ไม่เปิดเผยชื่อ 10 เดือน



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

JOURNAL OF EDUCATION KHON KAEN UNIVERSITY

VOLUME 44 NO. 1 (JANUARY – MARCH 2021) ปีที่ 44 ฉบับที่ 1 มกราคม – มีนาคม 2564

ISSN 0857-1511 E-ISSN: 2673-0847

บรรณาธิการ ผศ.ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์

ผู้จัดการวารสาร นางสาวมธุรส เมืองสุข

กำหนดออก ปีละ 4 ฉบับ

ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม

ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน

ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน

ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม

CONTACT**ADDRESS:**Faculty of Education, Khon Kaen University
123, moo 16, Mittraparb Rd., Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand.**PHONE:**

043-343-453 ต่อ 101 , 45986

WEBSITE:<https://www.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>
<https://edkkuj.kku.ac.th/>**EMAIL:**

edkkuj@gmail.com

บรรณาธิการที่ปรึกษา (Honorary Advisors)**รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ (ค.ศ. 2020-2022)**

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บรรณาธิการหลัก (Editor-in-Chief)**ผศ.ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ (ค.ศ. 2020-2022)**

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กองบรรณาธิการ (Editorial Board) (ค.ศ. 2020-2022)**Professor Gwo-Jen Hwang**

National Taiwan University of Science and Technology, TAIWAN

Professor Ray Kirtley

University of Hulls, United Kingdom

Associate Professor Keow Ngang Tang

Khon Kaen University, THAILAND

Associate Professor Hui-Chun Chu

Soochow University, TAIWAN

Assistant Professor Chiu-Lin Lai

National Taipei University of Education, TAIWAN

ศาสตราจารย์ ดร.กนกพร สมปราชญ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาศย์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรชัย เนตรนอมศักดิ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิศา วรรณพิรุณ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ปัญจบุรี

สถาบันการงานวัฒนธรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพล อาจอินทร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ก้านจักษ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรชวล ชาญพา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรวิภา พูลผล

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.เจริญชัย วงศ์วัฒน์กิจ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประเทศไทย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยลักษณ์ โพธิ์วรรณ

คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ศรี สุภาพร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ผู้เชี่ยวชาญประเมินบทความ (Reviewer)**1. ศ.ดร.กนกพร สมปราชญ์**

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. รศ.ดร.จรัสศักดิ์ บัวระพันธ์

มหาวิทยาลัยมหิดล

3. รศ.ดร.จารุณี ชามาศย์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4. รศ.ดร.พัชรินทร์ ปัญจบุรี

มหาวิทยาลัยมหิดล

5. รศ.ดร.อิศรา ก้านจักษ์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

6. ผศ.ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

7. ผศ.ดร.ประยุทธ ชูสอน

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

8. ผศ.ดร.ศศิธร ชูแก้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ผศ.ดร.ศิริวรรณ ฉัตรมนิรุ่งเจริญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

10. อาจารย์ ดร.ปาริษา พิชชา ก้านจักษ์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

11. อาจารย์ ดร.ภัทรพร พลดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

เกี่ยวกับวารสาร

นโยบายวารสารและขอบข่ายการตีพิมพ์เผยแพร่ (Journal Focus & Scope):

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (EDKKUJ) เป็นวารสารวิชาการหลักอย่างเป็นทางการที่จัดทำในนามคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยวารสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นพื้นที่แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านศึกษาและสหวิทยาการที่เกี่ยวข้อง สำหรับนักการศึกษา นักวิจัย นักพัฒนา และนักปฏิบัติ โดยวารสารดำเนินการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการทางด้านการศึกษาและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการยกระดับและพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาผ่านกระบวนการพิจารณาคัดเลือกและประเมินคุณภาพตามมาตรฐานสากลของวารสารวิชาการ

ประเภทของบทความต้นฉบับ (Manuscript Categories):

เปิดรับพิจารณาคัดเลือกบทความผลงานทางวิชาการเพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบของบทความที่มีความหลากหลาย ดังนี้:

- 1) บทบรรณาธิการ (Editorial), บทความวิเคราะห์ (Commentary), บทความสื่อสาร (Communication), และบทความจดหมาย (Letters) ซึ่งมีลักษณะเป็นบทความที่เน้นการแลกเปลี่ยนแนวความคิดหรือมุมมองที่จะส่งผลกระทบต่อการยกระดับและพัฒนาผลงานการวิจัยและพัฒนาแนวปฏิบัติทางด้านการศึกษาในปัจจุบัน
- 2) บทความเทคนิค (Technical Article) มีลักษณะเป็นบทความที่เน้นการบรรยายแนวคิดหรือวิธีการที่แสดงให้เห็นได้ถึงความคิดริเริ่มในงานการวิจัยและพัฒนาทางด้านการศึกษา หรือในแนวทางการปฏิบัติงานการสอนของครูผู้สอนหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน อันจะนำไปสู่ความก้าวหน้าในงานด้านการศึกษาในยุคปัจจุบัน
- 3) บทความวิจัย (Research Article) มีลักษณะเป็นบทความที่เน้นการรายงานผลการศึกษาและข้อค้นพบที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการศึกษา งานด้านการสอน งานด้านส่งเสริมการเรียนรู้ ที่ผ่านกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ
- 4) บทความปริทัศน์ (Review Article) มีลักษณะเป็นบทความที่เน้นการนำเสนอข้อสรุปการค้นพบโดยภาพรวมในสถานะปัจจุบันของงานวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการศึกษา งานด้านการสอน งานด้านส่งเสริมการเรียนรู้

ภาษาของบทความต้นฉบับที่รับตีพิมพ์เผยแพร่ (Manuscript Language):

เปิดรับพิจารณาคัดเลือกบทความผลงานทางวิชาการเพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในรูปแบบภาษา "ไทย" และภาษา "อังกฤษ"

กระบวนการประเมินคุณภาพบทความต้นฉบับ (Peer Review Process):

บทความต้นฉบับ (Manuscript) ของผลงานวิชาการทุกผลงานที่ได้รับผ่านช่องทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ของวารสาร EDKKUJ จะต้องผ่านกระบวนการคัดกรองเบื้องต้นโดยบรรณาธิการหลักของวารสารเพื่อคัดเลือกเฉพาะผลงานบทความต้นฉบับที่สอดคล้องกับนโยบายของวารสารและขอบข่ายของการตีพิมพ์เผยแพร่ของวารสาร รวมถึงบทความต้นฉบับควรต้องมีระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานทางวิชาการขั้นต้น จากนั้นบรรณาธิการหลักจะดำเนินการเสนอบทความต้นฉบับที่ผ่านการคัดกรองในเบื้องต้นนั้นต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกของวารสารอย่างน้อย 2 ท่าน เพื่ออ่านประเมินคุณภาพของบทความต้นฉบับดังกล่าวในรูปแบบที่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แต่งบทความต้นฉบับไม่สามารถระบุตัวตนกันและกันได้ (Double-blinded Review)

กำหนดออกการตีพิมพ์เผยแพร่ของวารสาร (Publication Frequency):

กำหนดออกตีพิมพ์เผยแพร่แบบราย 3 เดือน ปีละ 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม) ฉบับที่ 2 (เมษายน – มิถุนายน) ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน) และ ฉบับที่ 4 (ตุลาคม – ธันวาคม)

นโยบายการเปิดการเข้าถึงแบบเสรี (Open Access Policy):

วารสาร EDKKUJ มีเป้าหมายในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความที่เป็นผลงานทางวิชาการในรูปแบบให้ผู้อ่านสามารถเข้าถึงได้แบบเสรี (Open Access) ซึ่งก็คือ การไม่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงและปราศจากข้อจำกัดในการใช้งาน เพื่อให้ได้เป็นประโยชน์กับทุกคนอันจะนำไปสู่การสร้างชุมชนทางวิชาการที่เปิดกว้างมากขึ้น

ผู้สนับสนุนการจัดทำวารสาร (Sponsors):

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทบรรณาธิการ

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 44 ฉบับที่ 1 นี้เผยแพร่ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2564 สำหรับบทความที่น่าสนใจในวารสารฉบับนี้ มีทั้งบทความปริทัศน์ บทความวิจัย และบทความเทคนิค ที่มีสาระน่ารู้และน่าสนใจในแวดวงการศึกษา โดยมีบทความปริทัศน์เรื่อง การบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดด้วยแนวคิด I-OKRR ผู้เขียน ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ และอุบลวรรณ หอมสิน ในส่วนของบทความวิจัย ประกอบด้วย 6 บทความ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษาในหลายประเด็น ได้แก่ 1) บทความเรื่อง Perspective of Thai CFL Teachers of ICT Application in Their Teaching: A case study of Chiang Rai Primary and Secondary Schools by Nikorn Rongbuttsri and Fang Yuan 2) บทความเรื่อง การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ผู้เขียน มนัสนันท์ วงศ์กาฬสินธุ์ อนันต์ ปานศุภวัชร และอรุณรัตน์ คำแหงพล 3) บทความเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะของเฮลเลอร์และเฮลเลอร์ ผู้เขียน วุฒิชัย จารุตัน และอุฤทธิ์ เจริญอินทร์ 4) บทความเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับพัฒนาการเรียนรู้อยู่ในรายวิชาตัวแบบสถิติ ผู้เขียน บุริน ตือเระ 5) บทความเรื่องการศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้เขียน ศานิตย์ ศรีคุณ 6) บทความเรื่อง แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ผู้เขียน ศุภพงษา จันทรัมย์ และบทความเทคนิค จำนวน 2 บทความ 1) บทความเรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ: TPACK-KWL Plus Model ผู้เขียน ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ และอัจฉรา สีสุทอง 2) บทความเรื่องอริยสัจ 4 เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ผู้เขียน ชูเกียรติ ลอองแก้ว ซึ่งบทความทั้งหมดเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยและนักการศึกษาที่สนใจ เนื้อหาสาระดังกล่าวล้วนเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านอย่างยิ่ง

กองบรรณาธิการวารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ช่วยกลั่นกรองบทความก่อนตีพิมพ์ทุกท่าน ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรากฏในหน้าปกด้านใน ที่ได้ให้อาณุญาตแก่วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ด้วยประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของทุกท่าน เพื่อให้บทความที่เผยแพร่ในวารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ถูกต้องและสมบูรณ์ตามหลักวิชาการ หากท่านมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะ โปรดแจ้งที่กองบรรณาธิการ และขอรับรองด้วยความยินดี

กองบรรณาธิการ

บทความปริทัศน์ (Review Article)

1

การบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบ ก้าวกระโดดด้วยแนวคิด I-OKRR

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ และ อุบลวรรณ หอมสิน

บทความวิจัย (Research Article)

13

PERSPECTIVE OF THAI CFL TEACHERS OF ICT APPLICATION IN THEIR TEACHING: A CASE STUDY OF CHIANG RAI PRIMARY AND SECONDARY SCHOOLS

Nikorn Rongbutsri and Fang Yuan

34

การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

มนัสนันท์ วงศ์ภาพสินธ์ อนันต์ ปานสุภวัชร และอรุณรัตน์ คำแหงพา

50

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลยุทธ์แก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะของเฮลเลอร์และ เฮลเลอร์

วุฒิชัย จารุตัน และอุฤกษ์ เจริญจันทร์

65

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับพัฒนาการ การเรียนรู้ ในรายวิชาตัวแบบสถิติ

บุรินทร์ ต้อเร๊ะ

77

การศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ศานิตย์ ศรีคุณ

89

แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6

ศุภพงษา จันทรัมย์

บทความเทคนิค (Technical Article)

107

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียน ภาษาอังกฤษ: TPACK-KWL PLUS MODEL

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ และอัจฉรา สีสูกอง

123

อริยสัจ 4 เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ชูเกียรติ ลอองแก้ว



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดด้วยแนวคิด I-OKRR

Leapfrogging Development for Primary School by Using the I-OKRR Model

อุบลวรรณ หอมสิน¹ และ ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์^{2*}

Ubonwan Homsin¹ and Khajornsak Buaraphan^{2*}

โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบ่อ (วิจิตรราษฎร์สามัคคี) จังหวัดอุบลราชธานี¹, สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล^{2*}

Chamchanbannongbor school (Wijitratsamakkee), Ubonratchathani Province¹, Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Nakhon Pathom Province²

Received: November 12, 2020 Revised: January 09, 2021 Accepted: February 27, 2021

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้เขียนขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์วรรณกรรมเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดด้วยแนวคิด I-OKRR ผู้เขียนได้ทบทวนและวิเคราะห์วรรณกรรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดด้วยแนวคิดการบริหารจัดการผลลัพธ์แบบ OKR (Objective Key Result) บูรณาการกับองค์การแห่งนวัตกรรมและการสะท้อนคิด จากนั้นได้สังเคราะห์เป็นรูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบ I-OKRR ที่ประกอบด้วย 1) การสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสถานศึกษา 2) การประกาศ I-OKRR ระดับสถานศึกษาให้รับรู้ทั่วกัน 3) การทำข้อตกลงร่วมมือร่วมใจ MOU เพื่อก้าวไปสู่เป้าหมายที่ท้าทาย 4) การปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน I-OKRR 5) การกำกับ ติดตาม และประเมินผล และ 6) การสะท้อนผลการดำเนินการ ในตอนท้ายผู้เขียนได้นำเสนอผลการนำรูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบ I-OKRR ไปใช้ในสถานศึกษาของตนเองก็คือ โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบ่อ และพบว่า รูปแบบการบริหารสถานศึกษา 2562 ปีการศึกษา 2 อุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 1 (วิจิตรราษฎร์สามัคคี) แบบ I-OKRR มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทสถานศึกษาจนปรากฏการพัฒนาคุณภาพอย่างก้าวกระโดด

คำสำคัญ: ประถมศึกษา บริหารสถานศึกษา นวัตกรรม พัฒนาแบบก้าวกระโดด OKRs I-OKRR

Abstract

The purpose of this academic article was to analyze and to synthesize the literatures about the school administration for leapfrogging development. The authors read and analyzed the literatures related to leapfrogging development by using the OKR (Objective Key Result) model and tried to integrate it with the concept of innovation organization and reflection. The authors then synthesized the I-OKRR model for leapfrogging development in primary school that is consisted of six-step process. The I-OKRR model consists of: 1) Survey of current state and needs of the stakeholders, 2) Communicate about the I-OKRR Concept, 3) Building the mutual collaboration through MOU for challenging goals, 4) Following the I-OKRR plan, 5) Monitoring and evaluating results, and 6) Reflection on I-OKRR action. At final, the first author, as a school

*Corresponding author. Tel.: -

Email address: kbuaraphan@gmail.com

director, applied the I-OKRR model with her school, namely Chumchonbannongbor school (Wijitratsamakkee). She found that the I-OKRR model was effective and practical in developing leap quality of school in several dimensions.

Keywords: Primary, School administrator, Leapfrogging development, Innovation, OKRs, I-OKRR

■ บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ในขณะที่เด็กในเมืองกำลังนั่งกวตริวิชาและสอบแข่งขันกันอย่างเอาเป็นเอาตายเพื่อแย่งที่นั่งเรียนในสถาบันในฝัน เด็กนักเรียนในโรงเรียนห่างไกลทั่วประเทศไทยกำลังจะหลุดออกจากระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานเพราะความยากจน เด็กนักเรียนในพื้นที่ห่างไกลต้องทำงานส่งตัวเองเรียน ทำงานหาเลี้ยงครอบครัว ต้องเดินทางหลายสิบกิโลเมตรเพื่อมาโรงเรียน บางคนต้องลาหยุดเรียนเพื่อช่วยพ่อแม่ทำงาน บางคนต้องพักการเรียนเพราะผู้ปกครองแบกรับค่าใช้จ่ายไม่ไหว ตอนนี้เด็กไทยไม่น้อยกว่า 500,000 คนหลุดออกจากระบบไปแล้ว และอีก 2,000,000 คนเสี่ยงไม่ได้เรียนต่อ และมีแนวโน้มว่าในอนาคตเด็กที่หยุดเรียนกลางคันจะเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ตัวเลขเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่เป็นปัญหาสะสมเรื้อรังมานานในประเทศไทย (พิมพ์พญา เจริญศิริพันธ์, 2562)

สาเหตุหนึ่งของปัญหาคุณภาพการศึกษามาจากการขาดการบริหารจัดการองค์การที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านที่เกี่ยวกับระบบการบริหารจัดการเกี่ยวกับผลลัพธ์ (Results) ของการดำเนินงาน ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ Impression group (2563) ได้ระบุ 5 ปัจจัยที่ทำลายระบบบริหารผลงานขององค์การไว้ดังนี้ 1) ผู้บริหารระดับสูงไม่เห็นความสำคัญ ระบบบริหารผลงานเป็นระบบที่ต้องเริ่มต้นจากการกำหนดเป้าหมายและความสำเร็จขององค์การ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูงที่ต้องมองให้ออกว่า ความสำเร็จขององค์การนั้นวัดได้จากอะไรบ้าง ปัญหาก็คือ ผู้บริหารระดับสูงขององค์การยังมองไม่ออกเลยว่า เป้าหมายใหญ่สุดขององค์การคืออะไร ยิ่งไปกว่านั้นยังสั่งการให้ระดับล่างช่วยคิดว่า เป้าหมายขององค์การนั้นคืออะไร 2) ขาดการเชื่อมโยงเป้าหมาย เป้าหมายมีหลายระดับเริ่มต้นจากเป้าหมายขององค์การเชื่อมโยงสู่เป้าหมายของหน่วยงาน และตำแหน่งงาน ปัญหาก็คือ องค์การมีการกำหนดเป้าหมายใหญ่ไว้ ไม่ว่าจะเป็นวิสัยทัศน์ พันธกิจ แต่กลับไม่มีการเชื่อมโยงเป้าหมายเหล่านั้นลงสู่การทำงานจริง ต่างคนต่างทำงานกันไป 3) ขาดการสื่อสาร ในองค์การต้องมีการสื่อสารกันอยู่ตลอดเวลาในระดับ และ การสื่อสารควรจะเน้นไปที่เรื่องของผลงาน ดังนั้นทักษะที่สำคัญของหัวหน้างานในการสื่อสารผลงานก็คือ การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลงานแก่พนักงาน 4) ขาดการสอนงาน หัวหน้าจะต้องบริหารให้ลูกน้องสร้างผลงานให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้น ถ้าลูกน้องทำงานไม่ได้ หรือยังขาดความรู้ และทักษะในการทำงาน หัวหน้าต้องโค้ช (Coach) หรือสอนงานเพื่อให้ลูกน้องมีทักษะและความรู้ในการทำงานที่ดีขึ้น และ 5) ขาดการเชื่อมโยงระบบรางวัลกับผลงาน ถ้าองค์การไม่มีการเชื่อมโยงเรื่องของผลงานกับการให้รางวัลแล้ว ระบบบริหารผลงานก็ยากที่จะสำเร็จ บางองค์การมีการประเมินผลงาน แต่สุดท้ายก็ไม่ได้เอาผลงานของพนักงานไปใช้ในการให้รางวัล ไม่ว่าจะเป็นการขึ้นเงินเดือนและโบนัส

จะเห็นได้ว่า การบริหารจัดการองค์การมีความเกี่ยวข้องกับผลลัพธ์และการดำเนินการเพื่อบรรลุผลลัพธ์ที่ตั้งเป้าหมายไว้ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังขาดแนวทางการนำแนวคิด OKRs มาปรับใช้ในการบริหารจัดการองค์การทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แนวคิด OKRs เพื่อส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาเพื่อนำมาสู่การเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษาที่ต้องการนำแนวคิดแนวคิด OKRs มาใช้พัฒนาสถานศึกษาให้เป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม ดังนั้น ผู้เขียนจึงได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการองค์การที่มุ่งพัฒนาประสิทธิภาพของการกำหนดผลลัพธ์เพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดด ซึ่งแนวคิดหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยม ณ ปัจจุบัน คือ แนวคิดเกี่ยวกับ

การบริหารองค์การด้วย OKR หรือ Objective Key Result ซึ่งเป็นวิธีการตั้งเป้าหมายเพื่อวัดผลความสำเร็จซึ่งเป็นหลักการที่บริษัท Google นำมาใช้และประสบความสำเร็จจนทำให้บริษัทเทคโนโลยีอื่น ๆ นำมาใช้ตามด้วย

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จุดเริ่มต้นของแนวคิด OKR (Objective Key Result) นั้นได้เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 1974 จากการที่กรรมการผู้จัดการบริษัท Intel คือ Andy Grove (1974) (ผู้ได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาแห่ง OKR) และทีมผู้บริหารต้องการให้พนักงานมุ่งทำงานเพื่อทำให้บริษัทมีการนำผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลจึงได้ตระหนักว่าการตั้งเป้าหมายเพื่อกำหนดผลลัพธ์ จะช่วยจัดลำดับความสำคัญของสิ่งที่ต้องการและผลักดัน ให้พนักงานทำงานไปสู่เป้าหมายและทิศทางขององค์การที่กำหนด แนวคิด OKR ประกอบด้วย O: Objective หมายถึง การกำหนด objective หรือวัตถุประสงค์ที่เราต้องการทำให้สำเร็จ และ KR: Key Result หมายถึง การกำหนด key result หรือผลลัพธ์ที่จะวัดเพื่อให้รู้ว่า เราบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (ซึ่งโดยทั่วไปผลลัพธ์จะมีมากกว่าหนึ่งผลลัพธ์เราจึงมักจะเห็นการใช้คำว่า OKRs มากกว่า OKR)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1999 John Doer ได้นำแนวคิด OKR มาปรับใช้ในบริษัท Google เพื่อปรับปรุงผลผลิต (Productivity) ของพนักงานและองค์การ โดยมีแนวคิดดังนี้ 1) การกำหนด objective เป็นการกำหนดรายไตรมาส หรือทุก 3 เดือน (ไม่ใช่รายปีเหมือนปัจจุบัน) ส่วนการวัดผล key result อาจจะวัดเป็นรายสัปดาห์ หรือรายเดือน (เพราะวัตถุประสงค์หนึ่งมีกำหนดเวลาแค่ 3 เดือน) 2) การกำหนด objective ไม่ต้องมากเกินไป ประมาณ 3-5 ข้อ รวมทั้งการกำหนด key result ด้วย ประมาณ 3 ข้อ ต่อหนึ่ง objective โดย key result จะกำหนดตามหลักการ SMART Goal 3) การกำหนด objective จะกำหนดจากระดับองค์กรลงสู่หน่วยงานและพนักงาน โดยต้องให้พนักงานมีส่วนร่วมในการกำหนด อย่างน้อย 50% จะเป็นลักษณะผสมผสานระหว่าง top down และ bottom-up approach เพื่อให้เกิดความโปร่งใส 4) OKRs ยืดหยุ่นได้เมื่อมีปัจจัยหรือเหตุการณ์ที่จำเป็นต้องปรับ OKR ก็ปรับตามได้ 5) การกำหนดเป้าหมายตาม OKR จะตั้งไว้ที่ 60-70% ไม่ใช่ 100% เหมือนที่เราคุ้นเคย เหตุผลที่ตั้งไม่ถึง 100% ก็เพื่อให้พนักงานมีแรงขับเพื่อจะทำให้ได้ดีกว่าเป้าหมายตลอดเวลา และ 6) การกำหนด OKR ทำเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาไม่ใช่เพื่อการให้รางวัล การใช้ OKR ทำให้การทำงานของ Google มีประสิทธิภาพสูงขึ้นจนเป็นตัวอย่างแก่องค์กรหลายแห่งที่นำมาประยุกต์ใช้ โดยส่วนใหญ่จะเป็นองค์กรธุรกิจด้านเทคโนโลยี เช่น LinkedIn, Twitter, Oracle, Sears, GE, Spotify, Dropbox, Amazon, Facebook, Airbnb เป็นต้น (Doerr John, 2562)

องค์การที่นำแนวคิด OKRs มาประยุกต์ใช้ ส่วนใหญ่เป็นองค์กรที่เป็นธุรกิจ Start Up ที่เน้นการทำธุรกิจแบบก้าวกระโดด เน้นการนำเทคโนโลยีและแอปพลิเคชันต่าง ๆ มาใช้ในการดำเนินธุรกิจ เพื่อดำเนินไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีเป้าหมายที่การพัฒนาสิ่งใหม่หรือการทำให้สิ่งใหม่หรือนวัตกรรม (Innovation) ให้เกิดขึ้นมาในองค์กร (กิตติพัทธ์ จิรวาสวงศ์, 2562) จึงทำให้ธุรกิจประเภทนี้เกิดผลลัพธ์อย่างรวดเร็วเพราะมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวในการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม ในการนำ OKRs มาใช้กับองค์กรต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องสะท้อนถึงความแตกต่างขององค์กรแต่ละแห่งที่เหมาะสมกับระดับขององค์กรนั้น ในบริบทการศึกษา เริ่มมีการศึกษาและนำแนวคิด OKRs มาปรับใช้ในการบริหารจัดการองค์การทางการศึกษา เพื่อให้การดำเนินงานในสถานศึกษามีเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกันสอดคล้องกันทั้งผลลัพธ์ใหญ่และผลลัพธ์ย่อยอันจะส่งผลต่อการยกระดับคุณภาพในการบริหารจัดการสถานศึกษาอันจะมุ่งสู่ประสิทธิภาพและประสิทธิผล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) ในการใช้แนวคิด OKR เพื่อพัฒนาองค์กรแบบก้าวกระโดดนั้นต้องมีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและมีความท้าทายเพิ่มขึ้น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากเป้าหมายที่ชัดเจนและท้าทายจะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการทำงาน นอกจากนั้นผลลัพธ์สำคัญที่สามารถใช้เป็นตัววัดการเดินทางไปถึงเป้าหมายได้ต้องสมบูรณ์ประกอบด้วยคุณสมบัติสำคัญ คือ มีความเฉพาะเจาะจง และมีข้อกำหนดด้านเวลาที่ชัดเจนและวัดผลได้ อย่างไรก็ตามการนำแนวคิด OKRs มาปรับใช้ในการบริหารจัดการองค์การทางการศึกษานั้นยังพบน้อยมาก จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า เกคินี ประทุมสุวรรณ (2562) ได้นำเสนอบทความวิชาการที่เน้นการประยุกต์ใช้แนวคิด OKRs กับโครงการสร้างเสริมสุขภาวะ โดยการให้ผู้บริหารโครงการและคณะทำงานประเมินตนเองได้ และร่วมกันตั้งวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการและเป้าหมายของแหล่งทุน

ขณะเดียวกันก็ต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่พลิกผันอย่างรวดเร็ว พบว่า อุปสรรคสำคัญ คือ ผู้บริหารโครงการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ กิจกรรม ผลผลิตและผลลัพธ์ รวมทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวชี้วัด ซึ่งถ้ามีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องก็จะทำให้น่าแนวคิด OKRs ไปใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารโครงการได้เป็นอย่างดี ข้อเสนอแนะคือ ผู้บริหารโครงการและคณะทำงานควรได้รับการอบรมด้านการพัฒนาข้อเสนอโครงการ ประเมินผล และการประยุกต์ใช้ OKRs

วัฒนธรรมองค์การเพื่อสนับสนุนการใช้ OKR

การสร้างวัฒนธรรมองค์การเพื่อขับเคลื่อนแนวคิด OKR ในองค์การเพื่อให้เกิดแนวความคิดและมีเป้าหมายทิศทางเดียวกันเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การใช้แนวคิด OKR ในองค์การนั้นๆ ประสบความสำเร็จ ในการนี้ ณรงค์วิทย์ แสหนอง (2562) ระบุสิ่งสำคัญ 3 เรื่องที่เรียกว่าย่อๆ ว่า CFR ในการสร้างวัฒนธรรมองค์การเพื่อสนับสนุน OKR ได้แก่

1. C: Conversation (การสื่อสาร) เป็นการสนทนาระหว่างผู้บังคับบัญชากับพนักงานแบบรายคนหรือรายกลุ่มเกี่ยวกับ OKRs ที่กำหนดขึ้น ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงและตอบสนองเป้าหมายและกลยุทธ์ขององค์การ โดยมุ่งเน้นให้พนักงานได้มีโอกาสพูดคุยกับหัวหน้างานถึงเป้าหมายที่ตนเองต้องการกำหนดขึ้นในแต่ละไตรมาส เป็นลักษณะของการสื่อสารจากล่างขึ้นบน (Bottom up) มากกว่าการสื่อสารจากบนลงล่าง (Top down)

2. F: Feedback (ข้อมูลป้อนกลับ) เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับจากบุคคลรอบข้างที่ทำงานร่วมกันในลักษณะ 360 องศา ไม่ใช่จากผู้บังคับบัญชาเพียงคนเดียว เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของตนเอง โดยหัวหน้างานทำหน้าที่โค้ช ผลงานของพนักงานเป็นไปตามเป้าหมายขององค์การที่กำหนดขึ้น

3. R: Recognition (การชื่นชมยกย่อง) การชื่นชมยกย่องเป็นวิธีการกระตุ้นให้พนักงานเกิดกำลังใจที่จะทำหน้าที่ของตนเอง รับผิดชอบทำงานได้สำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดและเกิดพลังใจที่จะทำให้ OKRs ของตนเองในช่วงไตรมาสถัดไป การชื่นชมยกย่องอาจให้กับความพยายามทำงานของพนักงานและ/หรือผลงานความสำเร็จก็ได้ เช่น การนำผลงานของพนักงานที่สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ไปประกาศให้พนักงานคนอื่น ๆ รับรู้

แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนด OKR

การกำหนด OKR อย่างมีประสิทธิภาพต้องมีรูปแบบการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนและท้าทาย มีผลลัพธ์ที่สามารถอธิบายเป้าหมายให้สำเร็จได้ และควรมีการติดตามผลที่ถูกต้องแม่นยำ ทั้งนี้ Luhtaniemi Petrus (2020) แนะนำให้ดำเนินการดังนี้

1. มุ่งเป้าและลำดับความสำคัญ (Focus and commit to priorities) หมายถึง การมุ่งเน้นทำในเรื่องที่สำคัญ ๆ ขององค์การจริง ๆ ไม่จำเป็นต้องมากมาย การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objectives) ไม่ควรเกิน 1-3 วัตถุประสงค์ และในแต่ละวัตถุประสงค์ควรมีผลลัพธ์ที่สำคัญ (Key Results) ไม่ควรเกิน 3-5 เรื่องเช่นกัน และควรมีผลลัพธ์ที่สำคัญทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ คำถามสำคัญก็คือ อะไรเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดสำหรับองค์การในไตรมาสต่อไป หรืออีก 6 เดือนต่อไป หากเรื่องนั้นสำเร็จในเวลาอันสั้นจะไม่ใช้วัตถุประสงค์ที่ทำหาย (Wodtke Christina, 2562)

2. ถ่ายทอดและเชื่อมโยงสู่ทีมงาน (Align and connect for teamwork) หมายถึง เมื่อกำหนด OKRs ในระดับองค์การแล้ว จะต้องถ่ายทอด OKRs ลงไปในระดับต่างๆ ให้สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันด้วย ทั้งนี้การกำหนด OKRs ในระดับต่างๆ จะไม่ใช่การกำหนดโดยตรงจากผู้บริหารเท่านั้น แต่ต้องเปิดโอกาสให้พนักงานในระดับต่างๆ ได้มีส่วนร่วมในการนำเสนอสิ่งที่ควรจะทำให้เกิดขึ้นและช่วยให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการสอดคล้องกับ OKRs ขององค์การ นอกจากนั้นองค์การต้องเปิดเผย OKRs ให้พนักงานในทุกระดับเข้าใจหรือรับทราบ OKRs ของทุกคนและทุกหน่วยงานในองค์การรวมถึงของผู้บริหาร และ CEO การทำเช่นนี้ช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงของ OKRs ของแต่ละคนที่มีต่อความสำเร็จขององค์การ และยังเป็นโอกาสให้พนักงานเข้าช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้

3. ติดตามเพื่อการตรวจสอบได้ (Track for accountability) หมายถึง องค์การมีระบบในการติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องรอให้ถึงสิ้นปี สำหรับ OKRs จะมีการติดตามกันเป็นรายไตรมาส เพราะถ้าติดตามกันตอนสิ้นปี อาจจะช้าเกินไปสำหรับการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว กระบวนการติดตามประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) การให้คะแนน (Scoring) ความก้าวหน้าและความสำเร็จที่เกิดขึ้น ในระบบความสำเร็จในระดับที่พอใจ จะอยู่ที่ 0.7 จากคะแนนเต็ม 1.0 ที่บอกว่าแค่ 0.7 ก็พึงพอใจ เพราะการตั้งเป้าหมายนั้นจะเป็นเป้าหมายที่ท้าทายที่ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการทำให้ประสบความสำเร็จ ดังนั้นหากทำได้ 0.7 ก็เป็นที่พอใจแล้ว แต่ถ้าสามารถทำได้ถึง 1.0 ก็ยิ่งน่าพอใจอย่างมาก แต่ถ้าเป้าหมายส่วนใหญ่ได้ 1.0 ก็อาจจะสะท้อนได้ว่า ตั้งเป้าหมายที่ต่ำเกินไป หรือไม่ท้าทายพอ (อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์, 2562) 2) การประเมินตนเอง (Self-assessment) ให้เจ้าของ OKRs ทำการประเมินตนเองว่า ผลการดำเนินงานของตนเองเป็นอย่างไร ทำได้ตามเป้าหมายที่กำหนดหรือมีความก้าวหน้าตามที่ต้องการหรือไม่ นอกจากนั้นควรให้วิเคราะห์ว่าเกิดอะไรขึ้น มีปัญหาหรืออุปสรรคที่จุดไหน มีจุดที่ทำได้ดีตรงไหน และมีเรื่องอะไรที่จะต้องปรับปรุงให้ดีขึ้นในการทำงานต่อไป และ 3) การสะท้อนคิด (Reflection) ปั่นทั้งการมองย้อนกลับไปถึงสิ่งที่ทำผ่านมา และมองไปข้างหน้ากับงานที่ยังไม่ทำ คือการเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นและชวนคิดว่าต่อไปจะอย่างไรต่อ จะเปลี่ยนแปลงในจุดไหนบ้าง

4. กระตุ้นให้เกิดการตื่นตัว (Stretch for amazing) หมายถึง การตั้งเป้าหมายที่เป็นประโยชน์กับองค์กรและท้าทายสามารถยกระดับขีดความสามารถให้องค์กรได้อย่างก้าวกระโดด รวมถึงการช่วยกระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวและพัฒนาศักยภาพของคนในองค์กร (อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์, 2562) เนื่องจากเป้าหมายของการนำแนวคิด OKRs ไปใช้จะเน้นไปที่การปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงมีการสื่อสารให้พนักงานเข้าใจตรงกันว่า OKRs ไม่ได้นำไปใช้เชื่อมโยงกับการจ่ายค่าตอบแทน นี่คือข้อดีของ OKRs ที่องค์กรหลายแห่งเริ่มศึกษาและนำแนวคิด OKRs มาใช้ในองค์กร

จากแนวคิดทั้งหมดเกี่ยวกับ OKRs สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 1 องค์ประกอบและแนวคิดของ OKR

องค์กรแห่งนวัตกรรม

การศึกษาของประเทศไทยต้องปรับตัวท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของสังคมที่ต้ออาศัยองค์ความรู้ (Knowledge based society) สร้างความสามารถของพลเมืองภายใต้เงื่อนไขของการแข่งขันและความมุ่งมั่นตามความคาดหวังของสังคม เป้าหมายของการจัดการศึกษาต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทั้งด้านความรู้และทักษะที่ได้มาตรฐานเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งในและนอกประเทศ ในกระบวนการบริหารการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนและพัฒนาให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ ซึ่งเป็นความจำเป็นที่ผู้บริหารจะต้องสนใจใฝ่รู้ และพัฒนาอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา เพื่อที่จะทำให้การบริหารจัดการองค์กรอยู่รอดและบรรลุตามวัตถุประสงค์

องค์กรแห่งนวัตกรรมการศึกษา (Educational innovative organization) เป็นองค์กรทางการศึกษาที่มีการสร้างสิ่งใหม่หรือมีการพัฒนาตดแปลงสิ่งเดิมทั้งรูปแบบวิธีการทำงานและการจัดการเรียนการสอน แล้วทำให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพดีขึ้น ผู้เรียนที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาได้รับการพัฒนาอย่างมีคุณภาพ แต่อย่างไรก็ตาม การสร้างองค์กรทางการศึกษาให้เป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมการศึกษาได้นั้น องค์กรจะต้องมีผู้บริหารซึ่งเป็นทางเสือกำหนด

ทิศทางขององค์กร เป็นผู้ที่มีภาวะผู้นำในลักษณะต่าง ๆ เช่น ภาวะผู้นำแห่งการเปลี่ยนแปลงที่มีวิสัยทัศน์พร้อมเผชิญความเสี่ยง รับฟังความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงาน และสามารถสร้างบรรยากาศนวัตกรรม โดยให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ อย่างเพียงพอ มีโครงสร้างองค์กรที่ยืดหยุ่น สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้อย่างอิสระ ให้ความสำคัญกับการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆ ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมมีการสร้างแรงจูงใจให้มีความมุ่งมั่นปรารถนาในการสร้างนวัตกรรม จนสามารถสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาได้สำเร็จจนกลายเป็นผู้มีนัยนวัตกรรมได้ในที่สุด หากผู้บริหารที่มีภาวะผู้นำอย่างเหมาะสม องค์กรมีบรรยากาศที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม และครู บุคลากรทางการศึกษามี นัยนวัตกรรมย่อมส่งผลให้กลายเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมการศึกษาที่สามารถสร้างนวัตกรรมได้อย่างต่อเนื่องทำให้มี ศักยภาพพร้อมในการแข่งขันและสร้างคุณค่าแก่องค์กรได้อย่างยั่งยืน (องค์การ ประจันเขตต์, 2557)

ความหมายของแนวคิด I-OKRR

I-OKRR (Innovation-Objective Key Result-Reflection) เป็นการนำแนวคิดขององค์กรแห่งนวัตกรรมทางการศึกษามายูบรวมการกับแนวคิด OKR และการสะท้อนคิด (Reflection) เพื่อนำมาใช้ในองค์กรทางการศึกษาให้บุคลากรทุกคนทุกฝ่ายได้ตั้งวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดผลลัพธ์ที่ต้องการให้บรรลุ ตลอดกระบวนการปฏิบัติจะมีกิจกรรมการสะท้อนคิดเกี่ยวกับผลลัพธ์และการดำเนินการมาใช้ตลอด เพื่อให้บุคลากรทุกคนทุกฝ่ายประเมินการดำเนินการแล้วปรับปรุงและคิดค้นสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิม นำไปปฏิบัติงานมั่นใจว่าได้ผลลัพธ์ที่ดีแบบก้าวกระโดดสามารถยอมรับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในองค์กร

แนวคิด I-OKRR เป็นแนวทางในการบริหารสถานศึกษาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นโดยเน้นผลลัพธ์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ผ่านการสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่องจนก่อให้เกิดองค์กรแห่งนวัตกรรมขึ้น นับได้ว่าเป็นการพัฒนาคุณภาพของสถานศึกษาแบบก้าวกระโดดภายใต้วัฒนธรรมการทำงานที่ต่อเนื่องจนเกิดนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้จนนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้องค์ประกอบของแนวคิด I-OKRR ประกอบด้วย

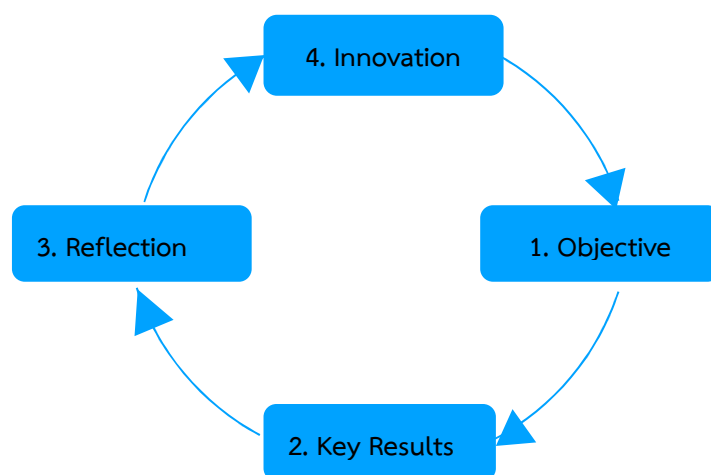
I : Innovation หมายถึง นวัตกรรมที่เกิดขึ้นจากการกระบวนการในการบริหารงานด้วยแนวคิด OKR นับเป็นกระบวนการใหม่หรือเครื่องมือใหม่จากการปฏิบัติงานของผู้ที่ปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

O : Objective หมายถึง เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงาน

KR : Key Result หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

R : Reflection หมายถึง การสะท้อนคิดเกี่ยวกับผลลัพธ์และการปฏิบัติที่มีต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางที่ดีกว่าเดิมทำให้เกิดการแก้ไขปัญหาและเกิดนวัตกรรมใหม่

การบริหารสถานศึกษาตามแนวคิด I-OKRR เพื่อให้เกิดการพัฒนาสถานศึกษาแบบก้าวกระโดดที่ยั่งยืนสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2

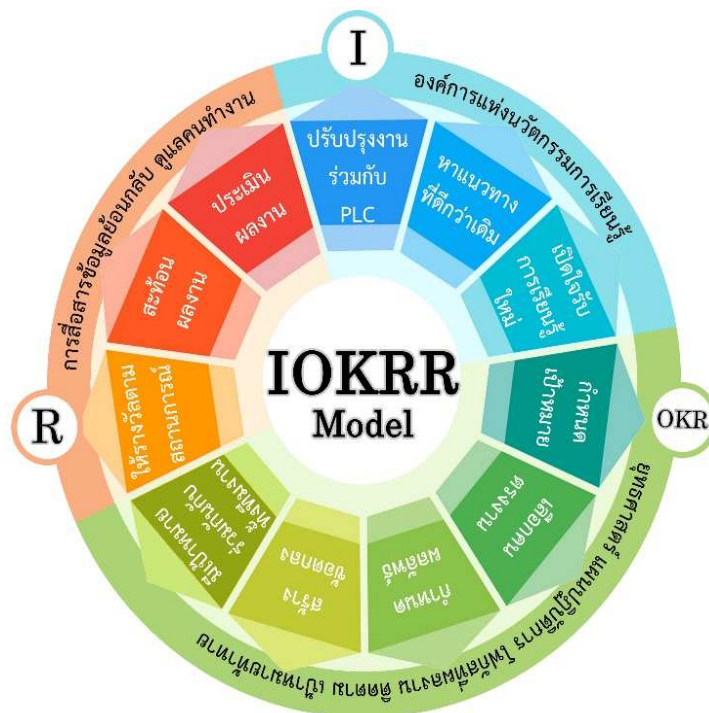


ภาพที่ 2 องค์ประกอบของแนวคิด I-OKRR

การประยุกต์ใช้แนวคิด I-OKRR ในการบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดด

จากแนวคิด I-OKRR ที่ได้กล่าวมาแล้ว ท่านจะเห็นว่าแนวคิด I-OKRR เกี่ยวข้องกับการบริหารองค์การเพื่อให้เกิดผลงานแบบก้าวกระโดดดังเช่นที่ Intel และ Google ประสบความสำเร็จมาแล้วด้วยแนวคิด OKR ในที่นี้สถานศึกษาสามารถประยุกต์แนวคิด I-OKRR มาใช้ในการตั้งเป้าหมายของสถานศึกษาและวางแผนการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดจนเกิดองค์การแห่งนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

แนวคิด I-OKRR เริ่มต้นจาก Objectives คือ สถานศึกษาต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและท้าทาย Key Results คือ สถานศึกษาต้องมีผลลัพธ์ที่สำคัญที่สามารถใช้เป็นตัววัดการเดินทางไปถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างสมบูรณ์ Reflection คือ สถานศึกษาส่งเสริมให้บุคลากรฝึกการสะท้อนคิดเกี่ยวกับงานหรือการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ผ่านกระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) จนบุคลากรสามารถสร้างสิ่งใหม่หรือนวัตกรรม Innovation ที่ช่วยให้ตนเองบรรลุวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและท้าทายที่ตั้งไว้ได้สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 รูปแบบการบริหารสถานศึกษาด้วยแนวคิดแบบ I-OKRR

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การนำแนวคิด I-OKRR มาใช้ในการบริหารสถานศึกษาเพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของสถานศึกษาแบบก้าวกระโดด เกิดนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนและความสามารถและประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ขั้นตอนในการนำแนวคิด I-OKRR มาใช้ในการบริหารสถานศึกษามี 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการของสถานศึกษา

ผู้บริหารสถานศึกษาร่วมกับบุคลากรประชุมร่วมกันเพื่อทบทวน วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าประสงค์ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาสถานศึกษา และกำหนดเป้าหมาย I-OKRR ระดับสถานศึกษา ซึ่งจากการประชุมได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาสถานศึกษาดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนาสถานศึกษา

สภาพปัญหา	ความต้องการในการพัฒนา	ความเชื่อมโยงกับแนวคิด I-OKRR
ขาดเป้าหมายในการดำเนินงาน และขาดผลลัพธ์สำคัญที่สามารถใช้เป็นตัววัดการบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อองค์กร	ต้องการเป้าหมายที่ท้าทายเพื่อระบุผลลัพธ์ในการทำงานที่ใช้บ่งบอกการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้	OKR : มีเป้าหมายที่ต้องทำให้บรรลุความสำเร็จตามที่ต้องการคาดหวังไว้ โดยใช้ผลลัพธ์ที่เป็นส่วนสำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งเกิดได้จากกระบวนการ ดังนี้ - การกำหนดเป้าหมาย - การเลือกบุคคลให้เหมาะสมกับงานที่ทำ - กำหนดผลลัพธ์ที่จะส่งผลให้บรรลุเป้าหมาย - สร้างข้อตกลงในการทำงานร่วมกัน - เกิดเป็นทีมงานที่มีการทำงานและเป้าหมายร่วมกันในการบรรลุเป้าหมาย
ขาดการติดต่อสื่อสารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการดำเนินงาน	ต้องการการสะท้อนคิดเพื่อให้เห็นว่า การทำงานเกิดปัญหาและอุปสรรคอย่างไร เพื่อการแก้ไขให้ทั้งองค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ได้	R : สะท้อนคิดเกี่ยวกับผลลัพธ์และการดำเนินการเพื่อให้ได้แนวทางการปรับปรุงงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย การดำเนินการ ดังนี้ - ประเมินผลงานที่เกิดจากการทำงาน - ร่วมรับฟังและสะท้อนปัญหา ข้อปรับปรุงที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่ดีขึ้น - ให้รางวัลในการทำงานเพื่อให้เกิดกำลังใจตามความเหมาะสม
รูปแบบการเรียนการสอนยังไม่พัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ	ต้องการนวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม เร็วกว่าเดิม	I : สร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการดังนี้ - มีการปรับปรุงผลงานผ่านกระบวนการ PLC - ค้นหาแนวทางการทำงานที่ดีกว่าเดิม ใหม่กว่าเดิม - เปิดใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่

ขั้นที่ 2 สื่อสาร I-OKRR เพื่อให้รู้ทั่วทั้งสถานศึกษา

ผู้บริหารสถานศึกษาสื่อสารวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์ตามแนวคิด I-OKRR เพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้รับรู้โดยทั่วกันทราบและพร้อมนำไปปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 ทำบันทึกความร่วมมือ (MOU) ตามเป้าหมายที่ท้าทาย

ผู้บริหารสถานศึกษามอบหมายให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาศึกษาวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์ตามแนวคิด I-OKRR จากนั้นให้ตั้งเป้าหมายการทำงานภายใต้ขอบเขตหน้าที่ของตนเองให้สอดคล้องกับ I-OKRR ระดับสถานศึกษา จากนั้นให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาจัดทำบันทึกความร่วมมือ (MOU) ตามเป้าหมายที่ท้าทายและผลลัพธ์สอดคล้อง

กับ I-OKRR ระดับสถานศึกษา จากนั้นผู้บริหารประกาศบันทึกความร่วมมือ (MOU) ระดับบุคคลเพื่อให้องค์การได้รับรู้ร่วมกัน และทั่วกัน

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติตาม I-OKRR

ผู้บริหารสถานศึกษาให้การสนับสนุนครูและบุคลากรทางการศึกษาให้ดำเนินการตามบันทึกความร่วมมือ (MOU) ที่แสดงเป้าหมายที่ท้าทายและผลลัพธ์สอดคล้องกับ I-OKRR ระดับสถานศึกษา ระหว่างปฏิบัติสามารถพูดคุยซักถามปัญหา กับผู้บริหารได้ตลอดเวลาไม่ต้องรอว่าจะประเมินผลตามระยะเวลาที่กำหนด และเมื่อเกิดปัญหาระหว่างทำการสอนสามารถปรับแผนการปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา

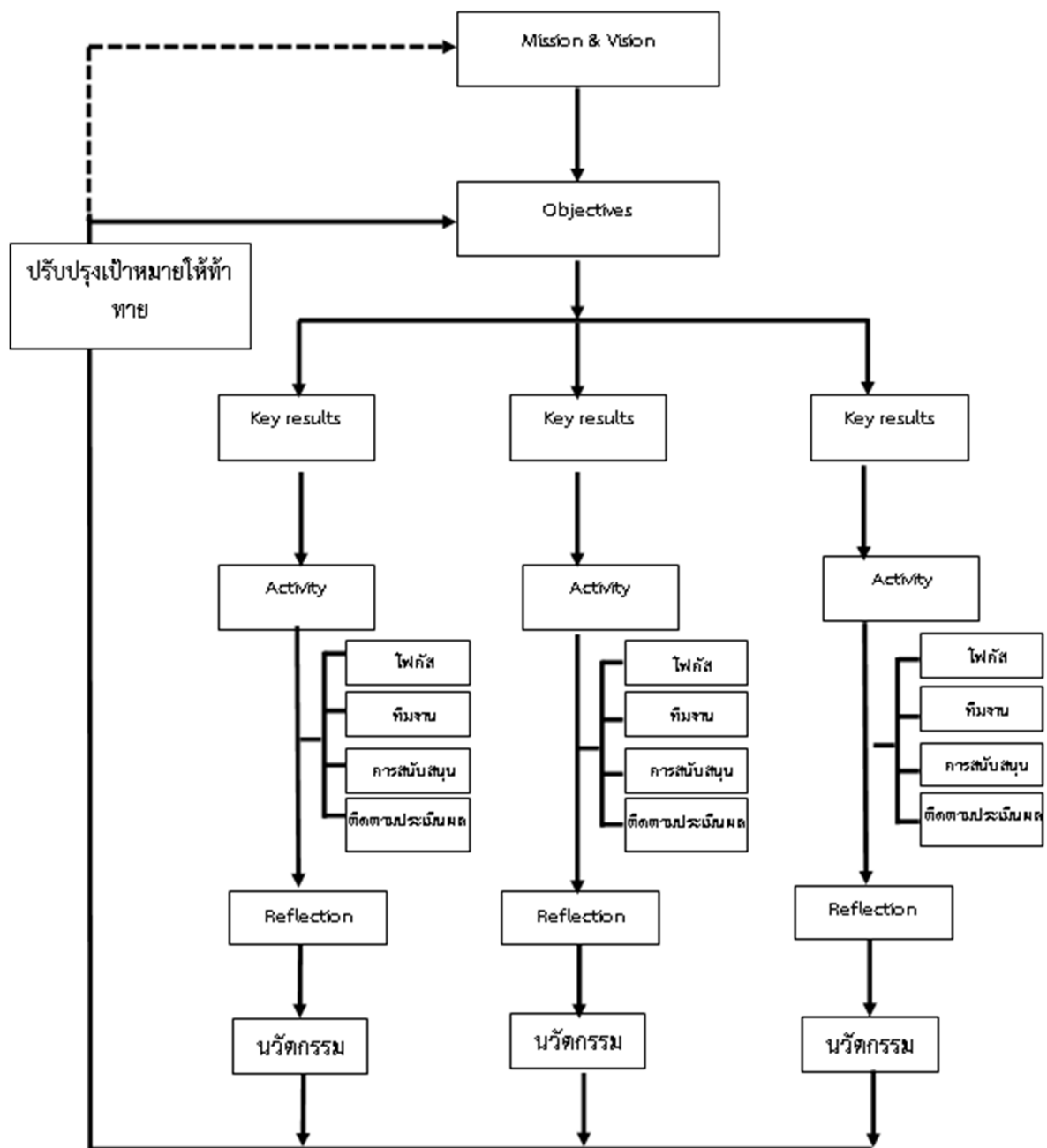
ขั้นที่ 5 กำกับ ติดตาม และประเมินผล

ผู้บริหารสถานศึกษากำกับติดตามและประเมินผลการปฏิบัติตามบันทึกความร่วมมือ (MOU) ของครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยมีการกำกับติดตามเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน ราย 3 เดือน และราย 6 เดือน ผู้บริหารสถานศึกษาติดตามสอบถามงานที่ครูได้ทำว่า เกิดปัญหาอุปสรรคอะไรบ้าง ถ้าพบว่า มีปัญหา ผู้บริหารและครูร่วมกันแก้ปัญหาและปรับเปลี่ยนแผนการทำงานได้ตลอดเวลา โดยไม่ยึดติด และยืดหยุ่นได้ สำหรับการวัดผลโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน I-OKRR ไว้เป็นค่าคะแนนจาก 0.0-1.0 สำหรับการประเมินผล I-OKRR แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

- 1) Achieved Target หมายถึง บรรลุ I-OKRR ที่ตั้งไว้หรือเท่ากับ 1.0
- 2) Sweet Spot หมายถึง บรรลุ I-OKRR ที่ตั้งไว้เกินกว่าครึ่งหรือเท่ากับ 0.6-0.8
- 3) No Progress หมายถึง บรรลุ I-OKRR น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือเท่ากับ 0.0

ขั้นที่ 6 สะท้อนคิดเพื่อสร้างนวัตกรรม

ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาสะท้อนคิดเกี่ยวกับผลลัพธ์และการปฏิบัติตามบันทึกความร่วมมือ (MOU) สำหรับการสะท้อนคิดทำได้ 3 อย่างคือ จะทำต่อ จะแก้ไขพัฒนางานให้ดีขึ้น หรือจะเลิกทำ เช่น ในบริบทของครู หากผลงานที่สอนออกมาดีแล้วจะทำต่อไป ได้คะแนนเต็ม 1 นำมาตั้งเป้าหมายเพิ่มขึ้นให้ท้าทายกว่าเดิมในภาคเรียนต่อไป ส่วนผลงานที่สอนออกมาดีปานกลางต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ผลงานดีขึ้นกว่าเดิม และอาจจะตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้นเพื่อท้าทาย และผลงานที่สอนนั้นไม่เหมาะที่จะนำมาทำอีกต่อไป ควรเลิกทำ ควรตั้งเป้าหมายใหม่ เป็นต้น การตั้งเป้าหมายของครูจะวัดและประเมินผล มีการสะท้อนผลราย 3 เดือน จากนั้นก็นำผลมาตั้งเป้าหมายใหม่ให้ท้าทายขึ้นกว่าเดิม แล้วเริ่มทำบันทึกความร่วมมือ (MOU) ใหม่กับผู้บริหารสถานศึกษา



ภาพที่ 4 การบริหารสถานศึกษาตามแนวคิด I-OKRR

การทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ทำหายจะก่อให้เกิดนวัตกรรมจากการคิดค้นสิ่งใหม่ขึ้นมาใช้ในบริบทการปฏิบัติงานจริงของบุคลากรแต่ละคน นวัตกรรมการศึกษานี้อาจจะอยู่ในรูปของความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ทางการศึกษาที่มุ่งหวังจะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เกิดแรงจูงใจในการเรียน และประหยัดเวลาในการเรียน เป็นต้น

■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการนำแนวคิดแบบ I-OKRR มาประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านหนองบ่อ(วิจิตรราษฎร์สามัคคี) ได้ริเริ่มให้เกิดวัฒนธรรมขององค์การแห่งนวัตกรรมผ่านกระบวนการสะท้อนคิดและ PLC ซึ่งทำให้เกิดการปรับปรุง แก้ไขเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานแบบเดิม ๆ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีขึ้นแบบก้าวกระโดด แนวคิดแบบ I-OKRR ทำให้เกิดวัฒนธรรม

หลายประการ อาทิ ครูเกิดความผูกพัน (Employee Engagement) รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าและเป็นส่วนหนึ่งในการทำให้มีตัวตนอยู่ในองค์กร เป็นการตอบสนอง ความต้องการของบุคลากรซึ่งเป็นไปตาม Maslow's Needs ที่แบ่งความต้องการของมนุษย์เป็น 5 อย่าง ได้แก่ ความต้องการด้านร่างกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการการยอมรับ ความต้องการการยกย่อง และความต้องการประสบความสำเร็จในชีวิต/หน้าที่การงาน

การนำแนวคิดแบบ I-OKRR มาประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาทำให้ครูปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อความสามารถและประสิทธิภาพของครูซึ่งส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เป็นไปในแนวทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ เกศินี ประทุมสุวรรณ (2562) ที่พบว่า ถ้าผู้บริหารและคณะทำงานโครงการสร้างเสริมสุขภาวะมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องก็จะทำให้แนวคิด OKRs ไปใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารโครงการได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ผู้บริหารโครงการและคณะทำงานควรได้รับการอบรมด้านการพัฒนาข้อเสนอโครงการ การประเมินผล และการประยุกต์ใช้ OKRs ดังที่ผู้เขียนได้มีการประชุมสื่อสารแนวคิด OKRs และอบรมเชิงปฏิบัติการการเขียนวัตถุประสงค์ของโครงการแบบ OKRs

โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบ่อ(วิจิตรราษฎร์สามัคคี) มีผลงานที่เกิดจากการนำเอารูปแบบ I-OKRR มาประยุกต์ใช้กับสถานศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เช่น มีชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อ่านออก เขียนสวย ผลการสอบอ่านสูงกว่าระดับประเทศ ระดับประถมศึกษาปีที่ 2, 4, 5 มีผลงานระดับประเทศจากการนำนักเรียนไปพัฒนาความสามารถแข่งขันในงานทักษะทางวิชาการโดยได้ผลงานเพิ่มขึ้น 80% จากเดิมเหรียญทอง 3 กิจกรรม ได้เพิ่มผลงานเป็นเหรียญทอง 5 กิจกรรม และเหรียญทองแดง 1 กิจกรรม ซึ่งนับเป็นการพัฒนาแบบก้าวกระโดดสำหรับสถานศึกษาที่มีความขาดแคลนดังเช่นโรงเรียนชุมชนบ้านหนองบ่อ(วิจิตรราษฎร์สามัคคี) สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ครูได้ตั้งเป้าไว้ว่าผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ในปีการศึกษา 2561 จะเพิ่มสูงขึ้นกว่าปีการศึกษา 2560 และในปีการศึกษา 2562 ผลการทดสอบระดับชาติจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ

■ บทสรุปจากการวิจัย

แนวคิด I-OKRR เป็นแนวคิดการบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดที่เกิดจากการบูรณาการแนวคิด OKR (Objective Key Result) กับองค์การแห่งนวัตกรรมและการสะท้อนคิด แนวคิด I-OKRR เป็นมากกว่าการกำหนดเป้าหมาย แต่ให้ความสำคัญมากกับการส่งเสริมวัฒนธรรมการมีส่วนร่วมในการทำงาน การกำหนดเป้าหมายของแต่ละบุคคลให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรเพื่อให้ทุกฝ่ายในองค์กรขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน และเพิ่มความโปร่งใสและความร่วมมือระหว่างกัน เนื่องจากทุกคนในสถานศึกษาสามารถเห็นเป้าหมายของกันและกัน เพื่อให้ทราบว่าใครกำหนดเป้าหมายอย่างไร และจะช่วยเหลือกันให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

เมื่อนำมาใช้ในบริบททางการศึกษา แนวคิด I-OKRR เป็นเครื่องมือที่ฝึกให้ให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาตั้งเป้าหมายที่ทำหายอันเป็นการพัฒนาแบบก้าวกระโดดเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาสำหรับนักเรียนที่พวกเขารัก แนวคิด I-OKRR ทำให้เกิดวัฒนธรรมการทำงานแบบมีส่วนร่วม การบริหารผลงานที่ต่อเนื่อง มีการสนทนา การให้ข้อมูลป้อนกลับ และการชื่นชมความพยายามความมุ่งมั่นของครูและบุคลากรทางการศึกษา แนวคิด I-OKRR กระตุ้นให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาท้าทายตนเองและเรียนรู้การปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นและใหม่ขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดองค์การแห่งนวัตกรรมโดยไม่รู้ตัว

การประยุกต์ใช้ แนวคิด I-OKRR ในสถานศึกษาระดับประถมศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านหนองบ่อ(วิจิตรราษฎร์สามัคคี) พบว่า แนวคิด I-OKRR จึงสามารถพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ แนวคิด I-OKRR เป็นเครื่องมือที่ตอบโจทย์ความต้องการของครูและบุคลากรทางการศึกษามีความรู้สึกรักและผูกพันกับสถานศึกษาและนักเรียนองค์กรที่เป็นเสมือนบ้านหลังที่สอง เนื่องจากตนเองได้รับการยอมรับ ได้รับการยกย่องและทำให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาเกิดความภาคภูมิใจว่าตนเอง สามารถทำงานให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของ I-OKRR ที่กำหนดขึ้น ทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่ความช่วยเหลือกันและกัน ซึ่งทำให้ส่งผลต่อความสำเร็จของนักเรียนใน

ที่สุด หากมีการนำแนวคิด-OKRR ไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาในวงกว้างมากขึ้น ๆ ก็เป็นที่เชื่อได้ว่า จะทำให้คุณภาพการศึกษาของประเทศไทยพัฒนามากยิ่งขึ้นและลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศไทยได้

References

- Doerr, J. (2562). *ตั้งเป้าชัด วัดผลได้ด้วย OKRs* (กิตติพัทธ์ จิรวังศ์ และคณะ, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: ซีอีเอ็ม ยูเคชั่น.
- Impression group. (2563). *อะไรบ้างที่ทำลายระบบบริหารผลงานขององค์กร*. ค้นเมื่อ 8 เมษายน 2563, จาก <http://www.impressionconsult.com/web/index.php/articles/950-article-organizations-22092014.html>
- Luhtaniemi Petrus. (2020). *Constructing Performance Measurement Model for The M&A Integration Project – Objectives and Key Results (OKR)*. Master's Thesis. School of Business and Economics Jyväskylä University.
- Wodtke Christina. (2562). *อยากสำเร็จ ต้องโฟกัสด้วย OKR* (นภดล ร่มโพธิ์ และบรรจงจิต ร่มโพธิ์, แปล). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ปิ๊งโก.
- เกศินี ประทุมสุวรรณ. (2562). การประยุกต์ใช้แนวคิด OKRs กับโครงการสร้างเสริมสุขภาวะ. *วารสารรามคำแหง*, 38(2), 111-128.
- กิตติพัทธ์ จิรวังศ์. (2562). *OKRs @ Work บริหารผลงานสู่ความเป็นเลิศด้วย OKRs*. กรุงเทพฯ: เกรท มีเดีย เอเจนซี.
- ณรงค์วิทย์ แสนทอง. (2562). *คู่มือประยุกต์ใช้ระบบบริหารผลงานด้วยแนวคิดแบบ OKRs*. กรุงเทพฯ: ซีอีเอ็ม ยูเคชั่น.
- นภดล ร่มโพธิ์. (2561). *พัฒนาองค์กรและชีวิตด้วยแนวคิด OKRs*. นนทบุรี: เอ็นพีอินเทลลิเจนซ์.
- พิมพ์พญา เจริญศิริพันธ์. (2563). *5 แพลตฟอร์มวัดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่สกิดขาไม่ให้เด็กต้นทุนต่ำได้ไปต่อ*. ค้นเมื่อ 8 เมษายน 2563, จาก <https://adaymagazine.com/educational-inequality/>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *รายงานผลการศึกษานโยบายการจัดทำระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการศึกษาของชาติ โดยใช้แนวคิดระบบการวัดผลแบบ OKRs : Objective and Keys Results*. กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี.
- ศิวาพัชญ์ บำรุงเศรษฐพงษ์ และคณะ. (2562). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษาตามแนว Objectives & Key Results (OKRs)*. [ม.ป.ท.]: วิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง.
- องค์การประกันเขตต์. (2557). *องค์กรแห่งนวัตกรรมการศึกษา ทางเลือกใหม่ของการบริหารการศึกษา*. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 15(1), 45-51.
- อารณ ภูวิทย์พันธ์. (2562). *ตัวอย่าง OKRs OBJECTIVES AND KEY RESULTS*. กรุงเทพฯ: เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- อารณ ภูวิทย์พันธ์. (2562). *Objectives and Key Results OKRs เครื่องมือการบริหารผลงานที่ได้ “ใจ” และได้ “งาน”*. กรุงเทพฯ: เอช อาร์ เซ็นเตอร์.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Perspective of Thai CFL Teachers of ICT Application in Their Teaching: A case study of Chiang Rai Primary and Secondary Schools

Nikorn Rongbutsri^{1*} and Fang Yuan²

School of Information Technology, Mae Fah Luang University^{1*} and School of Sinology, Mae Fah Luang University²

Received: July 17, 2020 Revised: February 27, 2021 Accepted: February 27, 2021

Abstract

This empirical study demonstrated the relationship of three beliefs: epistemological, pedagogical, and technological of Thai teachers in Chiang Rai, who teach Chinese as a foreign language. This study is mix-method research, including quantitative and qualitative research. The researchers implemented questionnaire of 128 cases were validated and analyzed using structural equation modeling (SEM). The results reveals that the teachers believe more on constructivism pedagogy which reflect on both pedagogical and technological beliefs whilst they reject the idea of innate ability and see that human's effort is important to overcome difficulty; however, they still believe in authority Knowledge and certain Knowledge which refer to the respect of master of knowledge. Based on the literature review, the researchers compared the findings of this research with other researches in Asian context. It implies that Thailand, Singapore and China teachers who work in the different social political environment, but underlying beliefs about the knowledge teaching and ICT intergraded education is shared. The qualitative study investigated 5 in-service teachers. Semi-structured interviews were applied for the qualitative data collection. Apart of the interviews, we have got 4 replies from online open ended questions. The findings from quantitative research were confirmed by a following qualitative research. The findings indicate that CFL teachers in Chiang Rai tend to use ICT in a mixing of traditional and constructivist approaches, but because of barriers they prefer traditional approach. These barriers are including education policy, ICT infrastructure and teachers' technological pedagogical content knowledge and online learning materials and tools.

Keywords: Epistemic beliefs, Pedagogical Beliefs, ICT Beliefs, SEM, CFL

*Corresponding author. Tel.: 0 5391 6741-2

Email address: nikorn@mfu.ac.th

■ Introduction

Research shows the influence of teachers' beliefs towards their teaching practice (Abdelraheem, 2004; Richardson, 1996). Therefore, it is important to understand their beliefs to improve their teaching behaviors (Kane, Sandretto, & Heath, 2002; Wu, Palmer, & Field, 2011). Chinese language gains more focused recently because the economic driving. Learning Chinese as a secondary language has been popular in various countries e.g. Asian. Therefore, the teaching of Chinese as a foreign language (CFL) has become a big market and requires research to improve their proficiency (Singh, 2013). From the literature, we found there were studies in Asia including China, Hong Kong, Taiwan and Singapore relate to epistemological, Pedagogical and technological beliefs of teachers. Relationship among the three beliefs and the beliefs to contextual variable were identified including contextual variables include culture, political perspectives and etc. However, there were few research regarding the relationship of the three beliefs in Thailand specially in teaching Chinese. More studies are needed to explore if similar constructs would emerge from different context. The OECD and UNESCO (2016) suggest researchers that:

“... Put in place a centralized system for periodic (annual or biannual) collection and publication of statistics, fed by school level data regarding infrastructure, equipment, training and use. Complement the gathering of statistics with evaluations (qualitative data) and continued participation in international surveys to enable a deeper understanding of the issues at hand and a comparative perspective on how Thailand is progressing of ICT.”

In doing so, this empirical research aims to examine the relationships among Chiang Rai CFL teachers' epistemological beliefs, pedagogical beliefs and their preferred use of ICT to support and gain the deeper understanding about the CFL teachers' beliefs and toward to the use of ICT.

■ Literature Review

In this section, based on previous research by other authors it gives an overview of the three belief dimensions: Epistemology, Pedagogy, and Technology Use; how the relation between epistemological beliefs and pedagogical beliefs are; and how the two belief dimensions effect on technology use of the teachers including their use of technology in their teaching.

1. Teachers' epistemic beliefs

The epistemological beliefs concept refers to how people think of the nature of knowledge and learning, how people get to know and how knowledge is formed and evaluated (Hofer & Pintrich, 1997). Perry (Perry Jr, 1999) raises the idea of the four stages of epistemological developmental: dualistic, multiplistic, relativistic, and commitment with relativism. The model has been later adjusted by several authors. Schommer (Schommer, 1990) argues that the developmental model may not be able to express the complexity of epistemic beliefs because it is unidimensional nature. Later she suggests a multidimensional model in four independent beliefs: innate ability, quick learning, simple knowledge, and certain knowledge.

In the concept of lifelong learning, epistemological thinking is an essential element; it determines how individuals learn both formal learning in school and informal learning in working place. Epistemology research reveals how individuals obtain, evaluate and utilize knowledge (King & Kitchener, 1994; Kuhn, 1991).

The models of Perry and Schommer are alternatively implemented by different authors in different contexts in order to evaluate teachers' epistemological beliefs. Several researchers adapted Schommer's model; Chan and Elliott (Chan & Elliott, 2004) investigated epistemological beliefs of Hong Kong pre-service teachers by using the 30-item survey; their results were different from Schommer's due to different culture.

Hofer (Hofer, 2008) proposes that these models should be tested in different cultures. Cheng, Chan, Tang and Cheng (Cheng, Chan, Tang, & Cheng, 2009) used the same questionnaire with interviews; they found similar findings of Hong Kong pre-service teachers. Chai and Khine (Sing & Khine, 2008) also adapted Chan and Elliott's approach to examine epistemological beliefs of Singaporean pre-service teachers; they found a similar pattern; they applied different background variables including teachers' program level, gender, major subjects, ethnicity, and their teaching experience. Later Chai, Deng, Wong and Qian (2010) employed the same approach to evaluate epistemological beliefs of South-China teacher education students. The findings from the same approach found similar pattern of their epistemological beliefs when compare teachers from Singapore, Hong Kong and South-China. Furthermore, Chai (Chai, 2010a) employed epistemological beliefs and pedagogical beliefs into a qualitative research to evaluate Singaporean teachers; the pedagogical beliefs was composed of two dimensions: constructivist and tradition. The results reveal relation between the two beliefs.

Studies of epistemological beliefs show that the epistemological beliefs of teachers affect their way of teaching (Chan & Elliott, 2004; Deng, Chai, Tsai, & Lee, 2014; Pajares, 1992; Sing & Khine, 2008; Wong, Chan, & Lai, 2009); therefore, it is necessary to investigate teachers' pedagogical beliefs as well which is discussed in the later section.

2. Teachers' pedagogical beliefs

Pedagogical beliefs refer to individuals' desirable approaches of learning and teaching including meaning and roles of both teachers and learners. Pedagogical beliefs can be divided into two main perspectives: teacher-centered and student-centered (Kember, 1997). Teacher-centred may be referred as traditional approach which means the teachers play a center role of learning and teaching activities; the activities focus on knowledge transmission from a master (teachers) to novices (learners) who act as passive listeners (Brooks & Brooks, 1999; Ertmer, Ottenbreit-Leftwich, Sadik, Sendurur, & Sendurur, 2012). By contrast, student-centred is an active learning; learning relies on self-inquiry of students; students learn by their own experience to explore or discover facts which leads to different levels of learning: remember, understanding, application, evaluation, and creation (Krathwohl, 2002). Thus, the student-centred is referred as constructivism (Brooks & Brooks, 1999; Chan & Elliott, 2004).

3. The relationship between teachers' epistemological beliefs and Teachers' pedagogical beliefs

The beliefs of how to teach and learn relates to how knowledge is acquired (Hofer & Pintrich, 1997). Individuals who believe knowledge is a set of facts, usually rely on traditional teaching and learning (Fang, 1996). By contrast, if individuals perceive knowledge is formed by constructing by students themselves usually rely on constructivism teaching approach (Maggioni & Parkinson, 2008). Therefore, pedagogical beliefs can be divided into two dimensions: traditional and constructivism pedagogical beliefs.

4. The relationship among epistemological beliefs, pedagogical beliefs and the preferred use of ICT

Teacher ICT use is an individual perspective of each teacher to employ ICT as tools into their everyday life; this includes infrastructure, devices, application and the users. Capacity of ICT can be different levels: basic operation, customization and creation. Not only technology use in their daily life but also in their teaching and to what extent they use the technology to enhance their classroom activities. ICT can be used as pedagogical tools to support teaching activities. A study by Ertmer (Ertmer, 2005) finds that the way teacher use technology influences the way technology is utilized in classroom. For example, teachers who hold traditional pedagogical beliefs trend to persuade students to use technology to enhance their memory and for knowledge transmission. In contrast, teachers who hold constructivist pedagogical belief tend to apply ICT to support students' knowledge construction processes (Brownlee, Purdie, & Boulton-Lewis, 2001). Chai found that in Singapore constructivist teachers tend to apply ICT to both traditionally and constructively (2010) (Chai, Deng, et al., 2010). He explains that the teachers may see the important of the two approaches knowledge transmission in traditional pedagogy is important to build a strong ground understanding before starting construct knowledge which requires a higher skill of learning. To understand epistemological, pedagogical, and technology-use beliefs of Chinese teachers, Deng et al. (Deng et al., 2014) conducted a survey and found that the teachers who rely on constructivism pedagogy which affect their use of technology. By contrast, technology is not in the favor of teachers who rely on traditional pedagogy.

Studies of the relations among epistemological, pedagogical and technology use had been conducted in Singapore, Taiwan, Turkey, and South-China as shown in Table 1.

Table 1. Relation between epistemological, pedagogical beliefs to ICT use in teaching in other contexts

Context, year & source	Findings
Singapore and Taiwan pre-service teachers 2009 (Chai, Hong, & Teo, 2009)	-Teachers do not rely strongly on experts or authorities as the source of knowledge. -Teachers do not believe knowledge is certain and unchanging. -Teachers prefer constructivist teaching.
Singapore pre-service teachers 2010 (Chai, 2010a)	-General ICT competencies support the use of both constructively and traditionally use of ICT -Traditional teachers trend to use of ICT traditionally. -Constructivist teachers tend to use of ICT constructively.
Singapore pre-service teachers 2010 (Chai, Teo, & Lee, 2010)	-Innate ability relates positively to traditional teaching. -Learning effort and process relates positively to traditional teaching. -Learning effort and process relates positively to constructivist teaching.
Turkey pre-service teachers 2011 (Yilmaz & Sahin, 2011)	-Turkish teachers prefer constructivism teaching rather than traditional teaching.
China teachers 2014(Deng et al., 2014)	-Authority knowledge positively effects on traditional teaching. -Authority knowledge positively effects on constructivist teaching. -Authority knowledge positively effects on traditional use of ICT. -Certain knowledge positively effects on constructivist teaching. -Certain knowledge positively effects on constructivist use of ICT. -Constructivist teaching positively effects on constructivist use of ICT. -Constructivist teaching positively effects on traditional use of ICT.

However, these findings could be different in Thailand which does not have Chinese culture as their background comparing to Taiwan, Singapore, and Hong Kong. Therefore, we need to investigate the dimensions in Thailand.

This research is guided by the following research questions:

- a) What are the Thai CFL teachers' epistemological beliefs?
- b) What are the Thai CFL teachers' pedagogical beliefs?
- c) What is the relationship between Thai CFL teachers' epistemological beliefs, pedagogical beliefs?
- d) What is the relationship among epistemological beliefs, pedagogical beliefs and the preferred use of ICT?
- e) How do the Thai CFL teachers use ICT for teaching and learning?

- f) What are the barriers to integrate ICT into CFL teaching and learning?

■ Research design and participants

Punch (2009) mentioned that research design guide the researchers to seek answers to the research questions. Research plan consists of strategy; a conceptual framework; studied object; and instruments and process for data collecting and analyzing (Punch, 2009, p. 113). This empirical research is mixed method; it includes qualitative and quantitative study. (Punch, 2009, p. 357).

Phase I is the quantitative research period, the paper-based questionnaires were distributed to CFL teachers (primary schools, junior high schools, senior high schools) in Chiang Rai by Secondary Education Service Office Chiang Rai. Questionnaires were distributed to them to rate their feeling of each items of the three beliefs based on 5-point-scale questions ranging from 1 (Strongly Disagree) and 5 (Strongly Agree). 132 questionnaires were collected and because of not-complete (evaluate by checking blank answers) and not reliable (standard deviation must over 1.00), 4 questionnaires were removed. Data was ready for analysis with 128 questionnaires. The average age of CFL teachers is 30 years old. The average working year is 5.1 years. 70.31% teachers are high school teachers.

In order to substantiate this analysis and verify the findings, the qualitative study is need. Phase II is the qualitative research period, the researchers interviewed 5 teachers. 2 teachers are from primary schools, 3 teachers are from junior and senior high schools. Semi-structured interviews were applied for the qualitative data collection.

PHASE I: QUANTITATIVE RESEARCH

1. The research instruments

The questionnaire is including 3 sections. The Epistemological beliefs questionnaire (EBQ) and pedagogical beliefs questionnaire (PBQ) were adapted from Chan and Elliott (2004) and translated into Thai by two Thai language experts. The epistemological belief questionnaire (EBQ) is consists of 4 sub-scales with 30 items: Fixed ability (8 items); Learning effort (11 items); Authority knowledge (6 items); Certainty knowledge (5 items).

Innate/Fixed Ability is the ability from birth/unchangeable on one side scale and dynamic/developable on another side scale.

Learning Effort/Process is the belief of working hard to archive a learning goal.

Authority/Expert Knowledge is the belief of acquiring knowledge whether it should be obtained by the learner themselves or transferred from an expert.

Certainty Knowledge is the belief of characteristics of knowledge whether it is unchangeable or dynamic (Chan & Elliott, 2004). The pedagogical beliefs questionnaire (PBQ) is developed to examine teachers' pedagogical beliefs with two sub-scales: traditional approach (18 items) and constructivist approach (12 items).

The ICT beliefs questionnaire (UIQ) is developed with two sub-scales. General ICT competencies (GIC) and pedagogical-oriented ICT competencies (PIC). TPACK

(Technological Pedagogical Content Knowledge) framework (Koehler & Mishra, 2009) was utilized in the questionnaire.

The pedagogical-oriented ICT competencies with two subscales: traditional use of ICT (16 items) and Constructivist use of ICT (11 items). These questions were adapted in this study.

2. Research model and hypotheses

This study aims to study the Chiang Rai CFL teachers of their epistemological beliefs, pedagogical beliefs and use of ICT including the relationship among the beliefs towards their pedagogical beliefs. The hypotheses are:

- H1: Innate ability has the positive effect on traditional pedagogical beliefs.
- H2: Innate ability has the positive effect on constructivist pedagogical beliefs.
- H3: Innate ability has the positive effect on traditional use of ICT.
- H4: Innate ability has the positive effect on constructivist use of ICT.
- H5: Learning effect has the positive effect on traditional pedagogical beliefs.
- H6: Learning effect has the positive effect on constructivist pedagogical beliefs.
- H7: Learning effect has the positive effect on traditional use of ICT.
- H8: Learning effect has the positive effect on constructivist use of ICT.
- H9: Authority knowledge has the positive effect on traditional pedagogical beliefs.
- H10: Authority knowledge has the positive effect on constructivist pedagogical beliefs.
- H11: Authority knowledge has the positive effect on traditional use of ICT.
- H12: Authority knowledge has the positive effect on constructivist use of ICT.
- H13: Certain knowledge has the positive effect on traditional pedagogical beliefs.
- H14: Certain knowledge has the positive effect on constructivist pedagogical beliefs.
- H15: Certain knowledge has the positive effect on traditional use of ICT.
- H16: Certain knowledge has the positive effect on constructivist use of ICT.
- H17: Traditional pedagogical beliefs have the positive effect on traditional use of ICT.
- H18: Traditional pedagogical beliefs have the positive effect on constructivist use of ICT.
- H19: Constructivist pedagogical beliefs have the positive effect on traditional use of ICT.
- H20: Constructivist pedagogical beliefs have the positive effect on constructivist use of ICT.

3. Quantitative Data Analysis

The researchers test the model and hypotheses by using WrapPLS 6.0 software; the software is based on structural equation modeling (SEM) techniques. It allows researchers to assess the model parameters and structural path coefficients. The PLS software was applied in the study because it is better for complex models with many constructs and links (Ahuja, Chudoba, Kacmar, McKnight, & George, 2007; Pavlou & Fygenson, 2006). It is applied to test the hypotheses by examining the significance of the path coefficients.

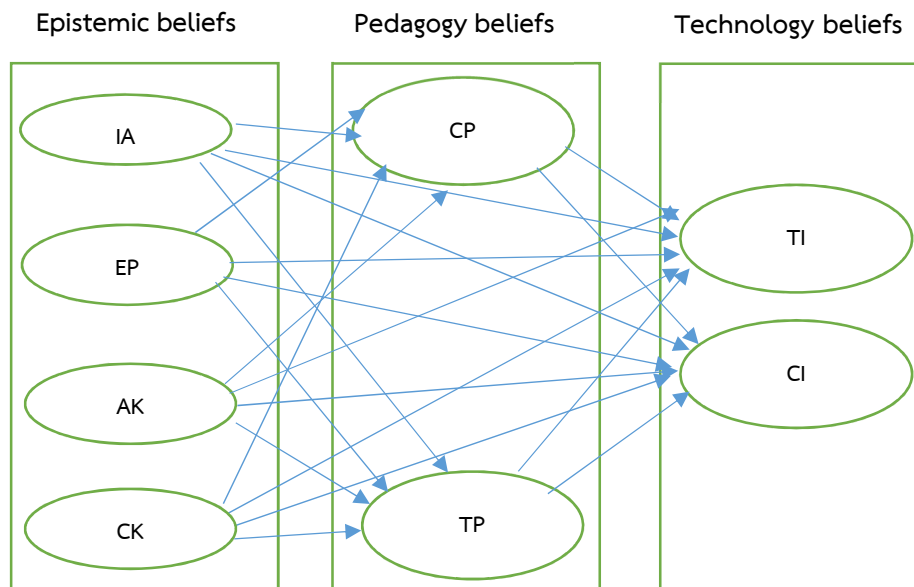


Figure1. The proposed research model

4. Reliability and Validity

Churchill and Iacobucci (2005) proposed standard levels for measurement are loading factor 0.7, Cronbach's alphas 0.7, composite reliability 0.6, and the average variances extracted (AVE) 0.5. After the data was tested with the proposed model we found that the loading factors are higher than the standard level; AVE is higher, composite reliability are much higher than the standard levels. However, Cronbach's alpha of Innate Ability and Traditional Pedagogical Beliefs are at the standard level (0.693 and 0.675) whilst the other constructs' Cronbach's alpha are higher than the standard level. Table 2 shows the final values of reliability, validity and measurement invariance test. The reliability values are higher than the standard value; therefore, the reliability and convergent are qualified.

Table 2. Standardized loadings and reliability measures constructs

Construct	Mean	SD	Cronbach's alpha	AVE	Composite Reliability
1. Innate Ability (IA)	2.7	0.9	0.693	0.621	0.830
2. Learning Effort (EP)	4.3	0.7	0.839	0.677	0.893
3. Authority Knowledge (AK)	3.1	0.8	0.784	0.700	0.875
4. Certain Knowledge (CK)	4	0.7	0.762	0.584	0.849
5. Constructivism pedagogical beliefs (CP)	4.5	0.5	0.902	0.594	0.921
6. Traditional pedagogical beliefs (TP)	2.7	0.8	0.675	0.607	0.822
7. Traditional Use of ICT (TI)	3.7	0.7	0.845	0.618	0.890
8. Constructivism use of ICT (CI)	4.1	0.7	0.934	0.720	0.947

Fornell and Larcker (1981) suggested that the model is valid when all left ventricles are lower than its Square roots of average variances extracted. Table 3 shows correlations among left ventricles with Square roots of average variances extracted; all left ventricles are lower than its Square roots of average variances extracted which means each construct common variance with its own indicators when compare with the other constructs.

Table 3. Correlations among left ventricles with Square roots of average variances extracted

Construct	IA	EP	AK	CK	CP	TP	TI	CI
IA	0.788							
EP	0.179	0.823						
AK	0.204	0.167	0.837					
CK	0.027	0.562	0.170	0.764				
CP	0.078	0.506	0.091	0.475	0.771			
TP	0.125	0.110	0.37	-0.029	-0.067	0.779		
TI	-0.031	0.165	-0.017	0.265	0.314	0.012	0.786	
CI	-0.048	0.183	0.004	0.278	0.315	0.003	0.459	0.848

Note: Square roots of average variances extracted (AVEs) shown on diagonal.

Table 4 presents the factor structure matrix of the study variables. It demonstrates strong convergent and discriminant validity. The second part of convergent and discriminant reliability is showed in Table 4. which shows loadings and cross-loadings; They are all over 0.6 (Fornell & Larcker, 1981). The loading values above 0.6 show that they share more variance on its own construct when compare to the others.

Table 4. Normalized combined loadings and cross-loadings (Factor structure matrix)

Construct	IA	EP	AK	CK	CP	TP	TI	CI
IA1	0.977	-0.116	-0.101	0.065	0.066	0.055	-0.102	0.009
IA2	0.928	0.202	-0.025	-0.221	-0.187	-0.066	0.094	0.003
IA3	0.981	-0.052	0.117	0.117	0.088	0.001	0.022	-0.012
EP1	-0.017	0.992	-0.058	-0.011	-0.030	0.002	-0.102	0.016
EP2	-0.044	0.979	-0.102	-0.063	0.098	0.042	-0.116	-0.018
EP3	0.135	0.918	0.253	-0.012	0.003	0.102	0.209	-0.142
EP4	-0.056	0.959	-0.041	0.112	-0.086	-0.163	0.089	0.148
AK1	-0.001	0.101	0.978	0.073	-0.045	-0.128	-0.016	0.091
AK2	0.045	0.018	0.989	-0.138	-0.030	-0.001	-0.005	-0.002
AK3	-0.056	-0.140	0.962	0.093	0.091	0.150	0.026	-0.103
CK1	0.001	0.400	0.026	0.900	-0.059	-0.147	-0.018	0.065
CK2	0.013	-0.096	-0.009	0.978	-0.059	0.056	-0.101	0.131
CK3	0.070	-0.160	-0.094	0.966	0.127	-0.008	-0.109	0.007

Construct	IA	EP	AK	CK	CP	TP	TI	CI
CK4	-0.103	-0.050	0.102	0.919	-0.030	0.075	0.272	-0.226
CP1	-0.244	0.218	0.066	0.040	0.921	-0.027	-0.186	0.064
CP2	0.120	0.044	-0.128	0.188	0.955	0.133	-0.033	0.035
CP3	0.094	0.048	0.061	-0.079	0.963	-0.220	-0.028	-0.039
CP4	-0.029	-0.008	-0.088	-0.086	0.981	0.090	0.068	-0.095
CP5	-0.022	-0.097	-0.002	-0.239	0.961	0.083	0.039	-0.008
CP6	0.089	-0.130	-0.012	0.040	0.977	0.016	0.062	-0.125
CP7	0.004	-0.029	0.129	0.118	0.970	0.111	0.052	0.113
CP8	-0.045	-0.001	0.014	0.209	0.938	-0.208	-0.007	0.176
TP1	0.126	-0.211	0.009	0.497	-0.191	0.802	-0.107	-0.033
TP2	-0.164	0.255	-0.061	-0.177	0.002	0.932	0.069	-0.019
TP3	0.054	-0.070	0.057	-0.292	0.183	0.931	0.029	0.053
TI1	0.172	0.065	-0.063	-0.163	0.015	0.052	0.960	0.106
TI2	-0.203	0.184	-0.027	-0.090	0.100	0.089	0.948	0.003
TI3	0.044	-0.130	-0.109	0.028	0.060	0.191	0.951	-0.152
TI4	-0.086	0.014	0.189	-0.032	0.068	-0.225	0.941	0.124
TI5	0.077	-0.128	0.054	0.256	-0.253	-0.173	0.902	-0.040
CI1	0.019	-0.028	-0.030	-0.009	0.146	0.045	-0.063	0.985
CI2	-0.043	0.080	0.166	-0.234	-0.100	-0.177	0.211	0.908
CI3	-0.134	0.016	0.182	-0.176	-0.042	-0.220	0.245	0.899
CI4	0.025	-0.002	0.028	-0.040	-0.079	0.006	0.015	0.995
CI5	0.058	-0.046	-0.096	0.116	0.090	0.041	-0.165	0.967
CI6	0.000	-0.143	-0.127	0.151	0.068	0.098	-0.120	0.955
CI7	0.036	0.166	-0.052	0.116	-0.128	0.145	-0.020	0.958

Note: Loadings and cross-loadings shown are after oblique rotation and Kaiser Normalization.

5 .The Analysis processes

The researchers applied WarpPLS 6.0 to do factor analysis in this study. WarpPLS provides 5 steps for analysis Step1: Creating a project file, Step2: Read data file, Step3: Preprocess data, Step4: Define variable and model and Step5: Perform SEM analysis. However, Step4 and Step5 were performed back and forth to refine the model and number of items for each construct. Item which was has value lower than 0.7 was excluded. So the model extracted 37 items with 8 factors.

The 37 items are:

IA1. There isn't much you can do to make yourself smarter as your ability is fixed at birth.

IA2. Our abilities to learn are fixed at birth.

IA3. One's innate ability limits what one can do.

- EP1. If people can't understand something right away, they should keep on trying.
- EP2. Knowing how to learn is more important than the acquired facts.
- EP3. One learns little if one does not work hard.
- EP4. Understanding course materials and thinking process are more important than acquiring knowledge/facts.
- AK1. Sometimes I don't believe the facts in textbooks written by authorities.
- AK2. Even advice from experts should often be questioned.
- AK3. I often wonder how much experts really know.
- CK1. Scientists will ultimately get to the truth if they keep searching for it.
- CK2. If scientists try hard enough; they can find the truth to almost anything.
- CK3. Anyone can figure out difficult concepts if one works hard enough.
- CK4. I believe there should exist a teaching method applicable to all learning situations.
- CP1. It is important that a teacher understands the feelings of the students.
- CP2. Good teachers always encourage students to think for answers themselves.
- CP3. Learning means students have ample opportunities to explore, discuss and express their ideas.
- CP4. In good classrooms there is a democratic and free atmosphere which stimulates students to think and interact.
- CP5. Every child is unique or special and deserves an education tailored to his or her particular needs.
- CP6. Effective teaching encourages more discussion and hands on activities for students.
- CP7. The focus of teaching is to help students construct knowledge from their learning experience instead of knowledge communication.
- CP8. Instruction should be flexible enough to accommodate individual differences among students.
- TP1. Good teachers always make their students feel important.
- TP2. A teacher's major task is to give students knowledge/information, assign them drill and practice, and test their recall.
- TP3. During the lesson, it is important to keep Students confined to the textbooks and the desks.
- TI1. I have the technical skills to use computers effectively.
- TI2. I can learn technology easily.
- TI3. I know how to solve my own technical problems when using technology.
- TI4. I keep up with important new technologies.
- TI5. I can to create web pages.
- CI1. ICT can provide collaborative learning environment.
- CI2. I prefer to use ICT to analyze information critically.
- CI3. I can use ICT for basic learning activities in a classroom.
- CI4. I can use computer supported collaborative learning systems.
- CI5. A learner-centered environment could be created by using ICT.
- CI6. ICT improves the quality of teaching.

C17. ICT enables new ways of teaching.

The model included 37 items with 8 latent constructs. The measurement model test presented a good fit between the data and the proposed model. By using WarpPLS 6.0, ten global model fit and quality indices are tested and values are displayed below.

- Average path coefficient (APC) is 0.168 with P is 0.013.
- Average R-squared (ARS) is 0.265 with P value less than 0.001
- Average adjusted R-squared (AARS) is 0.235 with P value less than 0.001
- Average block VIF (AVIF) is 1.451; it is acceptable if AVIF $\leq$ 5.
- Average full collinearity VIF (AFVIF) is 1.408; it is acceptable if AFVIF less than 5.
- Tenenhaus GoF (GoF) is 0.412 which is considered as a large size.
- Simpson's paradox ratio (SPR) is 0.850; it is acceptable if SPR $\geq$ 0.7.
- R-squared contribution ratio (RSCR) is 0.960; it is acceptable if RSCR $\geq$ 0.9.
- Statistical suppression ratio (SSR) is 0.950, it is acceptable if SSR $\geq$ 0.7.
- Nonlinear bivariate causality direction ratio (NLBCDR) is 0.875; it is acceptable if NLBCDR $\geq$ 0.7.

These entire global models fit and quality indices show that the model is fit. Details of each indicator are not discussed here; however, they can be found in WarpPLS 6.0 Manual (Koch, 2017).

6. Results

6.1 Epistemological beliefs, pedagogical beliefs, and beliefs of ICT use

The mean score of the dimension "Learning effort and process" is the highest (4.3), followed by "Certain knowledge" (4), "Authority knowledge" (3.1) and finally "Innate knowledge" (2.7). It implies that the teachers reject knowledge and ability is fixed at birth, they are positive about the ability of human in order to solve an unknown problems and improve themselves. Human can improve by working harder and keep persisting. The teachers' perspectives of "certain knowledge" (mean 4) and "authority knowledge" (mean 3.1), the results indicate that the teachers still believe in certain knowledge is dynamic and they rely on expert. The teachers have very strong believed in constructivist pedagogy (mean 4.5). The teachers are more believe the constructivist use of ICT (mean 4.1) than traditional use of ICT (mean 3.7).

6.2 The relationship among the epistemological beliefs, pedagogical beliefs and the beliefs of use ICT

The model included 37 items with 8 latent constructs. The measurement model test presented a good fit between the data and the proposed model.

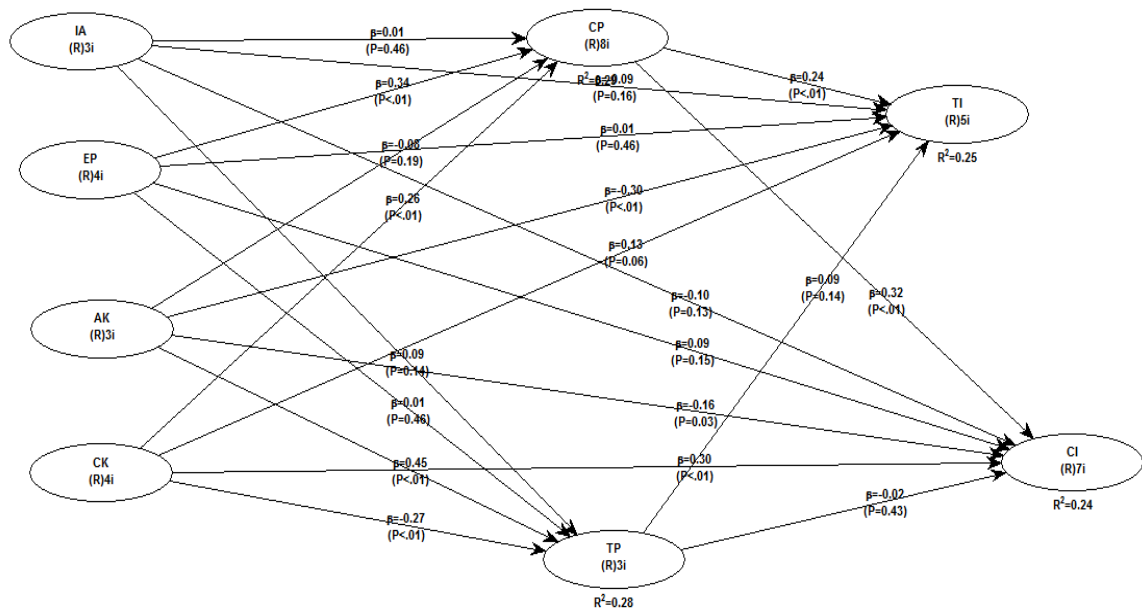


Figure 2. WarpPLS test of the proposed model.

Among the 20 hypothesis of the relationship among the epistemological beliefs, pedagogical beliefs and the beliefs of use ICT, only 8 were supported in the current study. They are as follows:

- H6: Learning effort has the positive effect on constructivist pedagogical beliefs. ($\beta=0.34$, $P<0.01$)
- H9: Authority knowledge has the positive effect on traditional pedagogical beliefs. ($\beta=0.45$, $P<0.01$)
- H11: Authority knowledge has the positive effect on traditional use of ICT. ($\beta=0.30$, $P<0.01$)
- H13: Certain knowledge has the positive effect on traditional pedagogical beliefs. ($\beta=0.27$, $P<0.01$)
- H14: Certain knowledge has the positive effect on constructivist pedagogical beliefs. ($\beta=0.26$, $P<0.01$)
- H16: Certain knowledge has the positive effect on constructivist use of ICT. ($\beta=0.30$, $P<0.01$)
- H19: Constructivist pedagogical beliefs have the positive effect on traditional use of ICT. ($\beta=0.32$, $P<0.01$)
- H20: Constructivist pedagogical beliefs have the positive effect on constructivist use of ICT. ($\beta=0.24$, $P<0.01$)

PHASE II: QUALITATIVE RESEARCH

1. Introduction of qualitative research

Phase II is the qualitative research period; the main method is interview. Creswell describes qualitative research as:

“Begins with assumptions and the use of interpretive theoretical frameworks that inform the study of research problems addressing the meaning individuals or groups ascribe to a social or human problem. To study this problem, qualitative researchers use an emerging qualitative approach to inquiry, the collection of data in a natural setting sensitive to the people and places under study, and data analysis that is both inductive and deductive and establishes patterns or themes. The final written report or presentation includes the voices of participants, the reflexivity of the researcher, a complex description and

interpretation of the problem, and its contribution to the literature or a call for change.” (Creswell, 2012, p. 44)

The researchers conducted qualitative research to follow up the quantitative research to confirm the findings of the quantitative research of the CFL teachers’ epistemological beliefs, pedagogical beliefs, ICT beliefs and the relationship among the three beliefs in Chiang Rai Thailand.

In addition, the interview questions about their beliefs and practices of their use of ICT in their teaching were asked to extend the understanding.

2 Method and Data Processing

2.1 Participants, Data collection and analysis

Semi-structured interview was applied for the qualitative data collection.

The researchers interviewed 5 teachers from 5 schools in Chiang Rai. The interviews were recorded and summarized. Apart of the interviews, the researchers have got 4 replies from online open ended questions.

The qualitative data, including the interviews and online open-ended questions were in Thai. Before we analysis the data, two Thai-English language experts translated into English. The summarized interview along with online open-ended questions results were analyzed through a combination of the thematic analysis (Guest, MacQueen, & Namey, 2011, p. 10) and constant comparative methods (Strauss & Corbin, 1990).

2.2. Issues with validity and reliability

Validation and reliability in qualitative research can be seen as an attempt to assess the accuracy to the findings. Creswell (Creswell, 2012, pp. 249–250) mentions that in qualitative research is a time consuming activity but results in very thick and deep details of the findings which can enhance the accuracy of the study. That can be treated as “*a distinct strength of qualitative research*”.

Creswell and Miller (Creswell & Miller, 2000) raised eight strategies for the validation strategies. They recommended that qualitative researchers should apply at least two of them in any study.

In this research, we applied two of the eight strategies:

First, Prolonged engagement and persistent observation. This strategy is to ensure the researchers understand the observant’ behaviors and motivation by building trust and having long interaction with the observant. The researchers have known these CFL teachers since 2016 in the workshop of ICT support Chinese teaching and learning in Mae Fah Luang University. At that time the researchers have started built trust with these teachers. The researchers conducted a pilot research with these teachers. These teachers know our research purposes and questions well. We started visited the interviewees frequently and observed their teaching and learning for collecting the data from July 2017 until March 2018.

Second, member checking. This approach allows “*the researchers solicit participants’ views of creditability of the findings and interpretation.*” The data analysis, description and findings of this research have been sent back to these CFL teachers to read and check.

Note that, the results of the qualitative research was discussed in another paper differently. Therefore, the quotation of each assertion can be found on another paper (Yuan, Rongbutsri, and Aasavatheputhai 2018).

3. Findings and Conclusion

Assertion 1: Their epistemological beliefs support constructivism approach

All of the teachers do not believe in innate abilities. All of the teachers do not believe knowledge is certain and unchangeable. All believe that students can develop their knowledge and skills well by efforts. All do not totally believe the experts. They argued with the textbooks editors about the mistakes of the content, the contents and exercises of the book. Lin who from a high school said that he found some content is quite out of date. He mentioned that the content supposed to catch up with the change of the Chinese society. For example, the textbook should add 新四大发明 (The new four innovation of China). Some content is conflict with Thai culture. For example, in the textbook 喝啤酒 (drink beer). Teachers found that some exercise is quite difficult for Thai students because it focuses on students' linguistics knowledge, but not language skills.

Assertion 2: Traditional teaching dominates practice, whilst they believe in a better approach

Teachers believe the constructivist pedagogy. But they report because of the limit teaching hours, the amount of lessons, the students' readiness and the school policy, they cannot apply the approach, they fall into the traditional way of teaching.

Assertion 3: ICT is mostly used for students' motivation and knowledge transmission

All the interviewed teachers think ICT is a powerful tool for Chinese teaching and learning. However, they mainly use PowerPoint for instruction. They sometimes play videos from YouTube (a famous video streaming provider) for motivating students. There are less class activities for constructivist learning and teaching; however, they sought for a better way to stimulate more interaction with students. Some of them have experience of constructive learning activity but because of lacking experience of the activity management the activity was concluded as a time consuming and less focused activity, they eliminated it.

Assertion 4: School policies are the main barrier of ICT integration.

Some teacher report discontinues of school principal making ICT support policy changes, so it is difficult to implement even the teachers want to do it. They sometimes apply sponsorship from other organization e.g. Confucius Institute for better ICT equipment. Whilst, another school is very supportive for ICT implementation e.g. free WIFI provided, projectors in every classroom, students are encouraged to use mobile phones for learning in the class.

To summarize, the qualitative results confirms the quantitative results. The teacher aware of the existing of a more fruitful educational model – constructivist comparing to traditional one which they practice currently. The change requires more encouraging and empowerment to the teachers.

The qualitative results show teachers prefer to use ICT and they are positive about blended learning model which combining the face-to-face interaction with online interaction. However, there are not enough encouragement they still rely on their traditional way of using ICT, Power Point for knowledge construction and Youtube video presentation for class motivation.

To be ready for ICT implementation in classroom, It is important for the educators to arrange the workshop for training teachers' technological pedagogical and content knowledge. The educators need to empower teachers combine ICT for the constructivist instruction. For example, the educators may design some eLearning for the teachers to teach Chinese efficiently and effectively. The teachers teach the students use digital dictionary to write compositions. The teachers may use digital storytelling tools to promote the students learn Chinese language.

The policy makers and school leaders supposed to offer the better environment for the teachers. Educators and researchers should work together to improve ICT integrated teaching and learning Chinese successfully. For future research, it is important for researchers to identify teachers TPACK (a framework for preparing teaching to implement ICT in their classroom) needs to design the training course. Case studies and longitude research is important to examine the change of CFL teachers' beliefs and practice in Thailand. Finally, the 21st century skills requires students to master the life-long learning skills and IT literacy, the Thai students' learning psychology and behavior by ICT supposed to be considered and studied.

■ Discussion and Conclusion

The results of the quantitative study demonstrated that the systemic relationship among the Chiang Rai CFL teachers' epistemological beliefs, pedagogical beliefs and their beliefs of use ICT. For the epistemological beliefs, the Chiang Rai CFL teachers is compared with Hong Kong teachers and Singapore teachers, all of the teachers are inclined to beliefs of "learning effort and process", but negative to "Innate knowledge". All of the teachers think "certain knowledge" and "authority knowledge" is reliable and important. For the pedagogical beliefs, the Chiang Rai CFL teachers have stronger believed in constructivist pedagogy (mean 4.5) than teachers from Hong Kong, Singapore and China.

For beliefs of ICT use, the Chiang Rai CFL teachers are more believe the constructivist use of ICT (mean 4.1) than traditional use of ICT(mean 3.7). The finding is same as teachers from China.

Table 5. Comparing of descriptive analysis of latent variables of this study with Chai's study and Wong's study

Construct	This study		China 2013 (Deng et al., 2014)		Singapore 2010 (Chai, Teo, et al., 2010)		Hong Kong2009 (Wong et al., 2009)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
IA	2.7	0.9			2.33	0.69	2.73	0.55
EP	4.3	0.7			4.18	0.51	3.83	0.54
AK	3.1	0.8	2.00	0.85	3.46	0.61	2.63	0.5
CK	4	0.7	3.15	1.06	3.12	0.72	2.79	0.55
CP	4.5	0.5	4.24	0.86				
TP	2.7	0.8	2.31	0.78				
TI	3.7	0.7	2.90	0.97				
CI	4.1	0.7	3.89	0.78				

Based on the findings for the hypotheses, teachers who are more believed in authority knowledge (mean 3.1) are inclined to believe in both traditional pedagogical beliefs and traditional use of ICT. The findings are same as Deng (Deng et al., 2014) assessed the beliefs of Chinese teachers, but opposite as Singaporean teachers (Chai, 2010a). Teachers who believe more Learning effort process (mean 4.3) are inclined towards constructivist pedagogy not traditional pedagogy. The finding is same as Chai (Chai, 2010a) assessed the beliefs of Singaporean teachers. Teachers who believe the certain knowledge (mean 4) are inclined to traditional pedagogical beliefs, constructivist pedagogical beliefs and constructivist use of ICT. But the China teachers who believe the certain knowledge are inclined to the constructivist pedagogy and constructivist use of ICT (Deng et al., 2014). The survey of Thailand teachers is inclined to subscribe to constructivist pedagogical beliefs (mean 4.5) rather than traditional pedagogical beliefs (mean 2.7). This result shows that like most of the studies conducted in Asia (Chai, 2010b; Chan & Elliott, 2004; Deng et al., 2014; Sang, Valcke, Van Braak, & Tondeur, 2010). The relationships between pedagogical beliefs and the views of ICT use can be supported by the obtained path coefficients. Constructivist teachers tends to apply both traditional use of ICT and constructivist use of ICT. This findings are similar to Deng (Deng et al., 2014), Chai (Chai, 2010b), Teo, Chai, Hung&Lee, (Teo, Chai, Hung, & Lee, 2008), Hermans,et,al. (Hermans, Tondeur, van Braak, & Valcke, 2008) and Tubin (Tubin, 2006).

Traditional pedagogical beliefs in this study are not significant related to any way of use ICT. Other studies aslo reported negative or no relations between traditional pedagogical beliefs and the use of ICT (Deng et al., 2014; Hermans et al., 2008; Teo et al., 2008). While, some studies reported there is a significant relation between traditional pedagogical beliefs and traditional use of ICT. It implies that Thailand, Singapore and China teachers who work in the different social political environment, but underlying beliefs about the

knowledge teaching and ICT intergraded education is shared. That can be interpreted Asian culture and beliefs about the knowledge, teaching and learning, the ICT use.

The qualitative findings provided support to the quantitative results. Interviewing CFL teachers was conducted and analyzed. They hold on dynamic beliefs about knowledge but keep practice their knowledge transmission (traditional approach) because of lacking the readiness of students, teachers, tools, infrastructures and policy. They need more encouragement and support. They prefer ICT implementation into their classrooms and aware of their potential. However, the way they use them is mainly for knowledge transmission and classroom motivation.

The educators need to empower teachers combine ICT for the constructivist instruction. For example, the educators may design some eLearning for the teachers to teach Chinese efficiently and effectively. The teachers may teach the students use digital dictionary to write compositions. The teachers may use digital storytelling tools to promote and support the students learn Chinese language.

Finally, the educators and government may rethink about the policy of ICT for the schools, while the financial and technological supports also need to be considered. The policy makers and school leaders supposed to offer the better environment for the teachers. Educators and researchers should work together to improve ICT integrated teaching and learning Chinese successfully.

■ References

- Abdelraheem, A. Y. (2004). University faculty members' context beliefs about technology utilization in teaching. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4).
- Ahuja, M. K., Chudoba, K. M., Kacmar, C. J., McKnight, D. H., & George, J. F. (2007). IT road warriors: Balancing work-family conflict, job autonomy, and work overload to mitigate turnover intentions. *Mis Quarterly*, 1-17.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. ASCD.
- Brownlee, J., Purdie, N., & Boulton-Lewis, G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Teaching in Higher Education*, 6(2), 247-268.
- Chai, C. S. (2010a). Teachers' epistemic beliefs and their pedagogical beliefs: A qualitative case study among Singaporean teachers in the context of ICT-supported reforms. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(4).
- Chai, C. S. (2010b). The relationships among Singaporean preservice teachers' ICT competencies, pedagogical beliefs and their beliefs on the espoused use of ICT.
- Chai, C. S., Deng, F., Wong, B. K. S., & Qian, Y. (2010). South China education majors' epistemological beliefs and their conceptions of the nature of science.
- Chai, C. S., Hong, H.-Y., & Teo, T. K. G. (2009). Singaporean and Taiwanese pre-service teachers' beliefs and their attitude towards ICT use: A comparative study.

- Chai, C. S., Teo, T. K. G., & Lee, C. B. (2010). Modelling the relationships among beliefs about learning, knowledge, and teaching of pre-service teachers in Singapore.
- Chan, K.-W., & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 817–831.
- Cheng, M. M., Chan, K.-W., Tang, S. Y., & Cheng, A. Y. (2009). Pre-service teacher education students' epistemological beliefs and their conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 319–327.
- Churchill, G., & Iacobucci, D. (2005). Sampling procedures. Marketing research.
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into Practice*, 39(3), 124–130.
- Deng, F., Chai, C. S., Tsai, C.-C., & Lee, M.-H. (2014). The Relationships among Chinese Practicing Teachers' Epistemic Beliefs, Pedagogical Beliefs and Their Beliefs about the Use of ICT. *Educational Technology & Society*, 17(2), 245–256.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423–435.
- Fang, Z. (1996). A review of research on teacher beliefs and practices. *Educational Research*, 38(1), 47–65.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 39–50.
- Guest, G., MacQueen, K. M., & Namey, E. E. (2011). *Applied thematic analysis*. sage.
- Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211–229.
- Hermans, R., Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education*, 51(4), 1499–1509.
- Hofer, B. K. (2008). Personal epistemology and culture. In *Knowing, knowledge and beliefs* (pp. 3–22). Springer.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140.
- Kane, R., Sandretto, S., & Heath, C. (2002). Telling half the story: A critical review of research on the teaching beliefs and practices of university academics. *Review of Educational Research*, 72(2), 177–228.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3), 255–275.

- King, P. M., & Kitchenner, K. S. (1994). *Developing Reflective Judgment: Understanding and Promoting Intellectual Growth and Critical Thinking in Adolescents and Adults*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series and Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series. ERIC.
- Koch, N. (2017). Warp PLS 6 user manual. *Toronto, Texas*.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press.
- Maggioni, L., & Parkinson, M. M. (2008). The role of teacher epistemic cognition, epistemic beliefs, and calibration in instruction. *Educational Psychology Review*, 20(4), 445–461.
- OECD, & UNESCO (Eds.). (2016). *Education in Thailand: an OECD-UNESCO perspective*. Paris: OECD Publishing.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Pavlou, P. A., & Fygenson, M. (2006). Understanding and predicting electronic commerce adoption: An extension of the theory of planned behavior. *MIS Quarterly*, 115–143.
- Perry Jr, W. G. (1999). *Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years: A Scheme*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. ERIC.
- Punch, K. F. (2009). *Introduction to research methods in education*. Sage.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. *Handbook of Research on Teacher Education*, 2, 102–119.
- Sang, G., Valcke, M., Van Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54(1), 103–112.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498.
- Sing, C. C., & Khine, M. S. (2008). Assessing the epistemological and pedagogical beliefs among pre-service teachers in Singapore. In *Knowing, Knowledge and Beliefs* (pp. 287–299). Springer.
- Singh, M. (2013). Worldly critical theorizing in Euro-American centered teacher education? Preparing bilingual teacher-researcher theorists for the twenty-first century. In *Preparing teachers for the 21st century* (pp. 141–169). Springer.
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.
- Teo, T., Chai, C. S., Hung, D., & Lee, C. B. (2008). Beliefs about teaching and uses of technology among pre-service teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 36(2), 163–174.

- Tubin, D. (2006). Typology of ICT implementation and technology applications. *Computers in the Schools*, 23(1–2), 85–98.
- Wong, K., Chan, K., & Lai, P. (2009). Revisiting the Relationships of Epistemological Beliefs and Conceptions about Teaching and Learning of Pre-Service Teachers in Hong Kong. *Asia-Pacific Education Researcher (De La Salle University Manila)*, 18(1).
- Wu, H.-P., Palmer, D. K., & Field, S. L. (2011). Understanding teachers' professional identity and beliefs in the Chinese heritage language school in the USA. *Language, Culture and Curriculum*, 24(1), 47–60.
- Yilmaz, H., & Sahin, S. (2011). Pre-Service Teachers' Epistemological Beliefs and Conceptions of Teaching. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(1), 73–88.
- Yuan, F., Rongbuttsri N., and Aasavatheputhai P. (2018). "Epistemic and Pedagogical Beliefs towards ICT in Classroom Integration of Chiang Rai CFL Teachers." Pp. 343–347 in *ASEAN/Asian Academic Society International Conference Proceeding Series*.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

Comparison of Analytical Thinking of Pratomsuksa 6 Students on the Topic of “My body” by Brain-Based Learning (BBL) with Concept Mapping and Inquiry Cycle (5Es)

มนัสนันท์ วงศ์กาฬสินธุ์^{1*}, อนันต์ ปานศุภวัชร², และ อรุณรัตน์ คำแหงพล³

Manatsanan Wongkalasin^{1*}, Anun Pansupawat² and Arunrat Khamhaengpol³

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร^{1*}, และ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร^{2,3}

Department of Science Teaching, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University^{1*}, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University²

Received: July 27, 2020 Revised: January 22, 2021 Accepted: January 22, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ 2) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น 3) เปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนอนุบาลบ้านแพง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 35 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม กลุ่มทดลองรับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และกลุ่มควบคุมรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผังมโนทัศน์ การคิดวิเคราะห์

*Corresponding author. Tel.: 098-8295658

Email address: manatsanan.jip01@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the students' analytical thinking and learning achievement before and after learning through BBL integrated with concept mapping, 2) compare the students' analytical thinking and learning achievement after learning through by BBL integrated with concept mapping and inquiry cycle (5Es), and 3) compare the students' satisfaction of the students after learning through by BBL integrated with concept mapping and inquiry cycle (5Es). The samples consisted of two classes of Pratomsuksa 6 students, with each class containing 35 students studying in the first semester of academic year 2019 at Anuban Banphaeng School under the Office Nakhon Phanom Primary Educational Service Area 2. Selected by cluster random sampling. The experimental group students were taught through the developed learning management based on BBL integrated with concept mapping, whilst those in the control group were instructed on the same topic through 5Es. The research instruments included an analytical thinking test, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire. Statistics for data collection were percentage, mean, standard deviation, and t-test. The findings were as follows: 1) Analytical thinking and Learning achievement of the experimental group students were higher than those of before the intervention at the .01 level of statistical significance. 2) Analytical thinking and Learning achievement of the experimental group students after the intervention were scored higher when compared to the control group students at the .05 level of statistical significance. 3) The satisfaction of the experimental group students toward learning through the developed learning management was higher than that of the control group students at the .01 level of statistical significance.

Keywords: Brain-Based Learning (BBL), Inquiry cycle (5Es), Concept mapping, Analytical thinking

■ บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นรากฐานในการพัฒนา มนุษย์ (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2531) การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำได้โดยการจัดแหล่งการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่หลากหลาย เพื่อเปิดโอกาสให้มีการแสวงหาความรู้อย่างเสมอภาค มีการพัฒนาหลักสูตร พัฒนา กระบวนการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐาน และทันต่อความก้าวหน้าของโลก รวมทั้งนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยี สมัยใหม่ตามวิถีชีวิตของสังคมไทยเพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี และเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2546) การปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในหมวดที่ 4 มาตราที่ 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมี ความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เพื่อ พัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการ ดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สถานศึกษานำไปใช้เป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา วางแผนจัดการเรียนการสอน และจัดกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่ กำหนดให้ พร้อมทั้งดำเนินการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีคุณภาพตามสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain Based

Learning: BBL) ในศตวรรษที่ 21 เริ่มต้นชัด และมีความสำคัญเป็นอย่างมากเป็นที่รู้จักในวงการการศึกษาไทย คนเราจะเกิดมาฉลาดหลักแหลมหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง แต่ปัจจัยที่สำคัญที่สุดยังคงเป็น "สมอง" เพราะสมองเป็นสิ่งที่รับรู้และสั่งการ ทำให้เรามีความคิด และการกระทำ ถ้าปราศจากการสั่งการจากสมองแล้ว เราคงจะทำอะไรไม่ได้เลย การที่จะเลี้ยงลูกให้ฉลาดนั้น จำเป็นจะต้องพัฒนาสมองของลูกไปให้ถูกทาง สร้างเสริมความรู้ประสบการณ์ให้เหมาะสมกับวัยเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสมอง จะเห็นได้ว่าศักยภาพของสมองมนุษย์มีอยู่มากมายมหาศาล และพลังของสมองนั้นไม่มีขอบเขตจำกัดหรือไม่มีที่สิ้นสุดนั่นเอง ดังนั้นการนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมองมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียน (Caine & Caine, 1990) การจัดการเรียนการสอนตามจุดหมายของการปฏิรูปการศึกษาสู่ศตวรรษที่ 21 และเป้าหมายการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ การฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด และการเรียนรู้ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานทางสมองของผู้เรียน โดยฝึกฝนพฤติกรรมความคิดระดับต่าง ๆ โดยทักษะกระบวนการคิดที่เป็นแกนสำคัญ (Core Thinking Processes) ซึ่งผู้สอนสามารถนำความรู้ต่าง ๆ เหล่านี้มาสร้างเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน มอบหมายให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และแสดงพฤติกรรมความคิดให้เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนรู้ วัยและจิตวิทยาการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนออกมาได้อย่างชัดเจนว่าผู้เรียน มีความสามารถคิดคล่อง คิดละเอียด คิดกว้าง คิดลึกซึ้ง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันไปตามคุณลักษณะ และภูมิหลังประสบการณ์การเรียนรู้ที่สั่งสมอยู่ในสมองเดิมของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นการคิดจึงเป็นพฤติกรรมที่ซับซ้อนมีลักษณะแยกย่อยแตกต่างกันไป เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดไตร่ตรองโดยใช้วิจารณญาณ ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของร่างกาย ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รับรู้เข้ามาใหม่กับข้อมูลเก่าที่ถูกบรรจุอยู่ในคลังสมองของคนเราตลอดเวลา (อักษรเจริญทัศน์, 2551) การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่สำคัญในการแยกแยะ ส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไรมีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เป็นการระบุคุณลักษณะ ระบุประเด็นหรือองค์ประกอบของข้อมูล ซึ่งครอบคลุมถึงการระบุความเหมือนหรือความแตกต่างของข้อมูล การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาของเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ ตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว เป็นการมองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่ พัฒนาคำถามที่ชวนสงสัย สงสัยหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏอย่างสมเหตุสมผล สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีการวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ อันจะช่วยให้คาดการณ์ความน่าจะเป็นไปได้สมเหตุสมผล การคิดวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราจะต้องพัฒนาให้ควบคู่กับการพัฒนาสมอง และการเจริญเติบโตของร่างกาย (สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

สภาพปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอนุบาลบ้านแพ้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-Net) ของโรงเรียนอนุบาลบ้านแพ้ว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.99 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ คะแนนเท่ากับ 39.93 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2561) และจากรายงานประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 3 พ.ศ. 2554–2558 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2559) ผลการประเมินโรงเรียนอนุบาลบ้านแพ้ว ในตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.08 ระดับคุณภาพดี ซึ่งต่ำกว่าตัวบ่งชี้ด้านอื่น ๆ ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก จากข้อมูลรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน ปีการศึกษา 2561 และรายงานประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 3 พบว่านักเรียนยังขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่ยาก และมีความซับซ้อน นักเรียนไม่สามารถอภิปราย และสรุปความสัมพันธได้ รวมทั้งไม่สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมิน

ค่าได้ ซึ่งการนำการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางสมอง มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ครูนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาของสมองแต่ละช่วงวัย เป็นการนำองค์ความรู้ของสมองมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ (Caine & Caine, 1991) การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมาธิ เพื่อเตรียมความพร้อม และให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง รู้จักฝึกฝนศึกษาค้นคว้าสร้างองค์ความรู้หรือผลงานโดยการร่วมคิดร่วมทำ และยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2554) ให้การเรียนรู้เป็นไปตามธรรมชาติของการพัฒนาสมองของผู้เรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้ผังมโนทัศน์ (Concept mapping) ที่ช่วยในการขยายความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทำให้นักเรียนสามารถจดจำความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ออกมาได้ถูกต้อง ทั้งนี้หากเราสามารถเข้าใจในกระบวนการทำงานของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างดีแล้ว เราก็จะสามารถทำการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องได้

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ใช้กันโดยทั่วไป

■ จุดประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์
2. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

หลักการและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 2 ประเด็นหลัก คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน และผังมโนทัศน์ มีรายละเอียด ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน นักประสาทวิทยา และนักการศึกษากลุ่มหนึ่ง ที่สนใจการทำงานของสมอง และการจัดการศึกษา ได้นำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมองมาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์แต่ละช่วงวัย สมองมนุษย์เป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดที่มนุษย์ต้องใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ หรือนักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้นิยามหรือแนวทางของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานที่แตกต่างกัน Jensen (2000) ได้ให้นิยามว่า BBL คือ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง การผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้ เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง สอดคล้องกับ พรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุภากร (2550) ได้กล่าวว่า BBL หมายถึง การเรียนรู้ที่ใช้โครงสร้าง และหน้าที่ของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยไม่จำกัดการทำงานของสมองแต่เป็นการส่งเสริมให้สมองได้ปฏิบัติหน้าที่ให้สมบูรณ์ที่สุดภายใต้แนวคิดที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะเรียนรู้มาตั้งแต่กำเนิด ทั้งนี้ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554) ได้กล่าวว่า BBL คือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมาธิ เพื่อเตรียมความพร้อม และให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง รู้จักฝึกฝนศึกษาค้นคว้าสร้างองค์ความรู้หรือผลงานโดยการร่วมคิดร่วมทำ และยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ

Jensen (2000) ได้คิดหลักการตามทฤษฎีการใช้สมองเป็นฐาน โดยวางกลยุทธ์การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงสมอง สมองมนุษย์มีความเป็นเอกลักษณ์จึงเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาว่าสมองของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ก็จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกัน ด้วยความแตกต่างกันทางสมองที่เกิดขึ้น อาจขึ้นอยู่กับ การเรียนรู้ที่ผ่านมาของแต่ละคน ไม่ว่าจะเป็นประสบการณ์ ความสนใจ และรูปแบบทางการคิด ดังนั้น การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จึงควรคำนึงถึงการทำงานของสมอง และไม่จำเป็นต้องทำตามแม่แบบเสมอไป วิธีการกระตุ้นให้สมองได้ดูดซึม กระบวนการ และจัดเก็บประสบการณ์ให้ได้ข้อมูลที่มีความหมาย มีระยะการเรียนรู้ 7 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อมสมอง (Pre-Exposure) เป็นการเตรียมสมองให้พร้อมกับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมุ่งมั่นค้นคว้าอย่างเต็มที่ โดยครูอาจใช้แผนผังความคิด รูปภาพ สื่อต่าง ๆ ที่มีสีสัน เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ ฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนรู้จักดูแลตัวเอง ส่งเสริมโภชนาการทางสมอง ระยะที่ 2 เตรียมการสอน (Preparation) เป็นการเตรียมการสอนล่วงหน้าตามสภาพผู้เรียนโดยสร้างความแปลกใหม่ หรือสร้างความตื่นเต้น ผู้สอนอาจจะให้กำลังใจหรือกระตุ้นผู้เรียนด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับการเรียนรู้ สอบถามความต้องการว่าต้องการเรียนรู้อะไรจากหัวข้อนั้น ระยะที่ 3 เริ่มต้นและพัฒนาทักษะ (Initiation and Acquisition) เป็นการเตรียมเนื้อหาการสอนอย่างลึกซึ้ง โดยจัดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีเนื้อหาที่ซับซ้อน มีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการนำเสนอความคิด และมุ่งมั่นที่จะค้นพบความหมายด้วยตนเอง เช่น กิจกรรมที่ปฏิบัติจากสถานการณ์จริง ลงมือทำ การแสดงละคร การเคลื่อนไหวร่างกาย ระยะที่ 4 เสริมรายละเอียดความรู้ (Elaboration) ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการใช้ข้อมูล และข้อคิดเห็น เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด ผู้เรียนออกมานำเสนอชิ้นงาน ภาระที่ได้รับมอบหมายที่ได้จากการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ระยะที่ 5 ทบทวนความรู้เพิ่มความจำ (Incubation and Memory Encoding) อธิบายข้อซักถามจากครู และเพื่อนนักเรียน ผู้เรียนประเมินชิ้นงาน / ภาระงานที่ได้รับมอบหมายเพิ่มเติม จด เก็บ บันทึกการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมบริหารร่างกาย ฟังเพลง พักผ่อน เพื่อผ่อนคลายสมอง ระยะที่ 6 ยืนยันและตรวจสอบความรู้ (Verification and Confidence Check) เป็นขั้นตรวจสอบความรู้ โดยการวัดความรู้หรือให้ผู้เรียนเสนอแบบการเรียนรู้ของตนเองต่อผู้อื่น กระตุ้นให้เขียนเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ และระยะที่ 7 จัดนิทรรศการแสดงผลงานเพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็น (Celebration and Integration) จัดแสดงผลงาน เพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ก่อให้เกิดความรู้สึกที่สำคัญ ภาคภูมิใจกับผลงาน และรักการเรียนรู้

ทั้งนี้จารย์ ขุนชำนาญ (2559) ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พัฒนาการอ่าน เพื่อความเข้าใจกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การพัฒนา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วยคือ ขั้นวิธีเพื่อการผ่อนคลาย (Approach to Relaxation) ขั้นการบริหารสมอง (Operation to Brain-Gym) ขั้นการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ขั้นลงมือปฏิบัติ (Action Finding) ขั้นการประเมินผล (Assessment Finding) ผลการวิจัยพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า การพัฒนาความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ สุขกมล แสงวันดี (2560) ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความฉลาดทางอารมณ์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์เพิ่มสูงขึ้น ครูผู้สอนจึงควรได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมให้จัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานไปใช้เพื่อให้นักเรียนได้มีพัฒนาการในทุกด้านต่อไป

ผังมโนทัศน์ หรือชื่อภาษาอังกฤษ Concept Mapping มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ “ผังมโนทัศน์” ไว้หลากหลาย ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จัดเป็น การสร้างภาพความคิด และมีผู้นำไปใช้หลากหลาย เช่น ผังความคิด (Mind Mapping), ผังกราฟิก (Graphic Organizers) ซึ่งมีความหมายเหมือนกัน ทิศนา ขัมมณี (2553) กล่าวว่าผังมโนทัศน์เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอดไว้ตรงกลาง และแสดงความสัมพันธ์

ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่กับมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้นตอนด้วยเส้นเชื่อมโยง ทั้งนี้จิตตรันต์ เย็นสุข (2557) ได้ให้ความหมายของแผนผังมโนทัศน์ หมายถึง ความคิดความเข้าใจที่ได้รับมาจากการสังเกต หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นำมาจัดประเภทของข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันไว้ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกันโดยอาศัยคุณลักษณะร่วมกันเป็นเกณฑ์ โดยเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันด้วยเส้น สอดคล้องกับ เวิน ริทส์นโฮ (2559) ได้สรุปความหมายของผังมโนทัศน์ไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่เกิดจากการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับมาจากการสังเกตหรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมโดยใช้คำ ข้อความหรือเส้น มาเชื่อมโยงความรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพในรูปแบบที่จับต้องได้ และสามารถจัดประเภทของข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้อ่านความสัมพันธ์นั้นเป็นประโยคหรือข้อความที่มีความหมาย แสดงการถ่ายทอดความคิดของผู้สร้างอย่างมีความหมาย

Mitra (2013-2014) ได้ศึกษาการใช้ผังความคิดเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้จากสมองในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง พบว่าสมองมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ของบุคคล และการใช้ผังกราฟิกแบบผังความคิดสามารถช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้านอื่นด้วย สอดคล้องกับ อรุณรัตน์ คำแหงพล, ถาดทอง ปานสุวัชร, อนันต์ ปานสุวัชร, พิทักษ์ วงษ์ชาติ และนิติธาร ชูทรัพย์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิกสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก มีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เพราะการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ของบุคคลต่าง ๆ แล้วนำมาจัดทำเป็นผังกราฟิก โดยอาศัยการคิดวิเคราะห์ทั้งในด้าน ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ ทำให้นักศึกษาสามารถแยกแยะเรื่องราวเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ สามารถเรียบเรียงความคิด มองภาพรวมเนื้อหาได้ครอบคลุม ทั้งด้านแนวคิด ความสำคัญของทฤษฎี จึงทำให้สามารถสรุปเนื้อหาทั้งหมดได้ง่ายขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าว การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน สามารถเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในการพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ โดยไม่สกิดกันการทำงานของสมอง แต่เป็นการส่งเสริมให้สมองได้ปฏิบัติหน้าที่ให้สมบูรณ์ที่สุด ภายใต้แนวคิดที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมาธิ เพื่อเตรียมความพร้อม และให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สร้างองค์ความรู้หรือผลงาน นอกจากนี้ยังได้บูรณาการผลสน การใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อช่วยขยายองค์ความรู้ และอธิบายขอบเขตความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม สามารถแสดงความสัมพันธ์ ถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจ ออกมาอย่างเป็นระบบขั้นตอน

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยการวิจัยแบบสองกลุ่ม ใช้กลุ่มทดลอง (Control group: C) และกลุ่มควบคุม (Experimental group: E) มีการทดสอบการคิดวิเคราะห์ และทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ดังตาราง 1

ตาราง 1

รูปแบบแผนของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบสองกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนเรียน	วิธีการจัดการเรียนรู้	หลังเรียน
กลุ่มทดลอง (E)	T _{E1}	X ₁	T _{E2}
กลุ่มควบคุม (C)	T _{C1}	X ₂	T _{C2}

เมื่อ	T _{E1}	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์
	T _{C1}	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
	X ₁	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์
	X ₂	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
	T _{E2}	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์
	T _{C2}	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มคนที่เข้าร่วมการวิจัยเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนอนุบาลบ้านแพ่ง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยได้จากวิธีสุ่มแบบกลุ่ม โดยการใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม หลังจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย โดยการใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เพื่อเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ระยะเวลาการทดลอง เก็บคะแนนก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ระยะเวลาทดลอง ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน รวม 18 ชั่วโมง ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุง และหาประสิทธิภาพแล้ว โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์ กับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน และใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กับนักเรียนกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน
3. ระยะเวลาหลังการทดลอง เก็บคะแนนหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับก่อนเรียน
4. หลังทำการทดสอบหลังเรียนเสร็จ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

เครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตส์ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมี 7 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยคะแนนเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน เท่ากับ 4.70 และ 4.67 ตามลำดับ แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยาก (p) 0.26-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.35-0.92 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95

2.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ค่าความยาก (p) 0.34-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.36-0.92 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

2.3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน เป็นข้อคำถาม จำนวน 16 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ เท่ากับ 0.90 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยใช้ t-test for Dependent Samples

2. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยใช้ t-test for Independent Samples

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยใช้ t-test for Dependent Samples

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยใช้ t-test for Independent Samples

5. เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที โดยใช้ t-test for Independent Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) และร้อยละ (Percentage)

2. สถิติการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1.การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC

2.2 การวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

2.3 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยสูตร KR-20

3. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.1. วิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)

3.2 วิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นโดยใช้สถิติทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples)

■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. ผลการวิจัย

1.1) การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์

ตาราง 2

ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบการคิดวิเคราะห์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	35	30	11.31	1.57	24.85**
หลังเรียน	35	30	20.54	1.92	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t.01 ; df 34 = 2.44)

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 11.31 และ 20.54 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 24.85 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997) ที่ df = 34 มีค่า t เท่ากับ 2.44 จะเห็นได้ว่าค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2) การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ตาราง 3

ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การทดสอบการคิดวิเคราะห์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์	35	30	20.54	1.92	2.85*
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	35	30	19.34	1.59	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t.05 ; df 68 = 1.67)

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เฉลี่ยเท่ากับ 20.54 และ 19.34 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 2.85 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997, p. 366) ที่ df = 68 ได้เท่ากับ 1.67 จะเห็นได้ว่าค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์

ตาราง 4

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ร่างกายของเราชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	35	40	17.83	4.57	23.22**
หลังเรียน	35	40	35.31	1.45	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t.01 ; df 34 = 2.44)

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 17.83 และ 35.31 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่าค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 23.22 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997) ที่ df = 34 ได้ค่าเท่ากับ 2.44 จะเห็นได้ว่าค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ตาราง 5

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	หลังเรียน		t
			$\bar{X}$	S.D.	
การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์	35	40	35.31	1.45	2.27*
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	35	40	34.49	1.60	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t.05 ; df 68 = 1.67)

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เท่ากับ 35.31 และ 34.49 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 2.27 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997) ที่ df = 68 ได้ค่าเท่ากับ 1.67 จะเห็นได้ว่าค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าคะแนนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5) การเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ตาราง 6

ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ความพึงพอใจต่อการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์	35	5	4.57	0.46	4.27**
การจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	35	5	4.39	0.49	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t.01 ; df 51 = 2.40)

จากตาราง 6 พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียน เท่ากับ 4.57 และ 4.39 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 4.27 เมื่อพิจารณาค่า t จากค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997) ที่ df = 51 ได้ค่าเท่ากับ 2.40 จะเห็นได้ว่าค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. อภิปรายผล

การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์กับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผลการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นที่จะมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการศึกษาการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ มีลักษณะที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยไม่สกัดกั้นการทำงานของสมอง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน และกระบวนการฝึกทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย ทั้งการคิดเดี่ยว คิดคู่ และคิดเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นตลอดเวลา ได้เรียนรู้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มนั้นจะประกอบด้วยผู้เรียนที่ความสามารถ จึงทำให้ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งผู้สอนเอาใจใส่ดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิด คอยชี้แนะ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ทำให้สมองสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพประสานระหว่างการใช้ผังมโนทัศน์ ช่วยให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ร่วมกันวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ อย่างเป็นแบบแผน ขั้นตอน ลำดับความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งสอดคล้องกับ อีริค เจนเซน (Jensen, 2000) ที่กล่าวว่าการนำธรรมชาติของการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ จะส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับ อรุณรัตน์ คำแหงพล, ถาดทอง ปานศุภวัชร, อนันต์ ปานศุภวัชร, พิทักษ์ วงษ์ชาติ และนิตธาร์ ชูทรัพย์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิกสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่านักศึกษาก็ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก มีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ของบุคคลต่าง ๆ แล้วนำมาจัดทำเป็นผังกราฟิก โดยอาศัยการคิดวิเคราะห์ทั้งในด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ ทำให้

นักศึกษาสามารถแยกแยะเรื่องราวเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ สามารถเรียบเรียงความคิด มองภาพรวมเนื้อหาได้ครอบคลุม ทั้งด้านแนวคิด ความสำคัญของทฤษฎี จึงทำให้สามารถสรุปเนื้อหาทั้งหมดได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับ สมจิตร สายบุญลี (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ที่มีต่อการอ่านจับใจความ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานมีความสามารถในการอ่านจับใจความ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สุพัตรา ดวงแก้วกลาง (2557) ได้ศึกษาผลประเมิณการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.65 และ 16.76 ตามลำดับ สรุปได้ว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบเกณฑ์การประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่านักเรียนมีผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 47.10 และมีผลการประเมินระดับดี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 52.90

จากสาเหตุดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ทำให้การคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยิ่งสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการด้านเนื้อหาวิชา ร่วมกับทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่เป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนที่ลงมือปฏิบัติจริง มีการสังเกต การทดลองด้วยตัวเอง ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับ ศุภพล มงคลเจริญพันธ์ (2561) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพัฒนชุกการ กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงขึ้นไปปี 2 สาขาการตลาด จำนวน 92 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบสมองเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยหลังการเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ยังพบว่า คะแนนที่สูงขึ้นต้องอาศัยความรู้ความสามารถของครูผู้สอน วิธีการสอนการถ่ายทอดของครูผู้สอน จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับ สุขกมล แสงวันดี (2560) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความฉลาดทางอารมณ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความคิดสร้างสรรค์ และความฉลาดทางอารมณ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากสาเหตุดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยิ่งสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

3. ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.39 ซึ่งความพึงพอใจกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยจะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ มีค่าเฉลี่ยแต่ละด้านเรียงลำดับจากสูงไปต่ำ ดังนี้ 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 2) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.59 3) ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 4) ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 แสดงว่า นักเรียนมีความประทับใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง นักเรียนจึงชื่นชอบการจัดกิจกรรมนี้ นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ยังส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง และร่วมกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละกิจกรรมมีการอภิปรายอย่างมีเหตุผล ได้ช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียนที่เรียนเก่ง และเรียนอ่อน โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกพร้อมทั้งคอยกระตุ้นในขณะที่ยังปฏิบัติกิจกรรม สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสนุก และมีความสุข ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและอุปกรณ์ มีการฝึกให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ มีความสุข สนุกสนาน จากการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับจารย์ ขุนชำนาญ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning : BBL) พัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พัฒนาความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ประกาย ว่องวิจารณ์ (2559) ได้ศึกษาผลการสอนตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทย โดยรวมอยู่ระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน พึงพอใจ สมองเกิดการตื่นตัว และมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวก ทำให้สมองรู้สึกปลอดโปร่ง และเกิดการเรียนรู้ด้วยความสุข เกิดความตั้งใจที่จะเรียนรู้

จากเหตุผลดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่องร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

■ บทสรุปจากการวิจัย

- 1) การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2) การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 5) ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

- 1) การจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงสมองเสมอ หากผู้เรียนมีสภาวะอารมณ์ไม่ปกติ มีความเครียดหรือวิตกกังวลเหนื่อยล้า จะทำให้การเรียนรู้ไม่เต็มประสิทธิภาพ
- 2) การเจริญเติบโตของสมองมาคู่กับพัฒนาการของร่างกาย จึงจำเป็นต้องพัฒนาไปพร้อมกัน นักเรียนควรได้รับโภชนาการที่เหมาะสมตามช่วงวัย และนอนหลับพักผ่อนเพียงพอ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1) ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมก่อนทำกิจกรรมการเรียนการสอน ควรศึกษาข้อมูล และเตรียมการล่วงหน้า เพื่อเตรียมสื่อหรือแหล่งสืบค้นข้อมูล อุปกรณ์ สภาพแวดล้อมให้เหมาะสม และเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน
- 1.2) ครูผู้สอนควรจะต้องมีการอภิปรายร่วมกันกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้แนวทางในการทำกิจกรรม แนะนำขั้นตอน วิธีการ การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 1.3) ครูผู้สอนควรให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำกิจกรรมให้ชัดเจนตามหน้าที่ที่นักเรียนได้รับมอบหมาย รู้จักการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1) ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตกับเนื้อหาสาระอื่น ๆ ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย เพราะลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน เมื่อนำมาใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.2) ควรมีการศึกษา และวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ หรือผังโน้ตร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เพื่อพัฒนานักเรียนด้วยรูปแบบการสอนที่หลากหลาย และสอดคล้องกับการเรียนในศตวรรษที่ 21

■ กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ อนันต์ ปานศุภวัชร และ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล ที่ได้กรุณาแนะนำเสนอแนะ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ รุ่น 4 และสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการวิจัยครั้งนี้

■ References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จารย์ ขุนชำนาญ. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนโดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning : BBL) พัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 5(2), 228-234.

- จิตตรัตน์ เย็นสุข. (2557). *แผนผังโน้ตส์ (Concept Mapping)*. ค้นเมื่อ 19 เมษายน 2561, จาก <http://jittaratyeen.blogspot.com/2014/04/concept-mapping.html>.
- ทิตนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประกาย ว่องวิการณ. (2559). *ผลการสอนตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการอ่านจับใจความและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุภากร. (2550). *ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยเข้าใจสมอง*. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2531). *ความแตกฉานทางด้านวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี (Scientific-Technological Literacy)*. *วารสารวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน*, 3(1), 6-11.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2554). *การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design*. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เวิน ริตน์โส. (2559). *การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังโน้ตส์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศุภพล มงคลเจริญพันธ์. (2561). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพัฒนชยการ*. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต*, 13(2), 13-25.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2559). *รายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม*. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน (O-Net)*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของคุรุสภา.
- สมจิตร สายบุญลี. (2558). *การพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ที่มีการอ่านจับใจความ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 9(1), 80-91.
- สุขกมล แสงวันดี. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์*. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 23(ฉบับพิเศษ), 254-265.
- สุพัตรา ดวงแก้วกลาง. (2557). *การศึกษาผลประเมินการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. *วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*, 5(1), 41-54.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อักษรเจริญทัศน์. (2551). *คู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- อรุณรัตน์ คำแหงพล, ภาดทอง ปานสุภาวัชร, อนันต์ ปานสุภาวัชร, พิทักษ์ วงษ์ชาติ และนิธิตาร ชูทรัพย์. (2562). *พัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิกสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(4), 89-102.

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: Longmans.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1990). *Understanding a brain-based approach to learning and teaching: Educationa Leadership*. Retrieved May 15th, 2018, from <https://www.semanticscholar.org/paper/Understanding-a-Brain-Based-Approach-to-Learning-Caine-Caine/8d58b6af940e0117fcd4f52ef7e73e16690261f5?p2df>
- Caine, R. N., & Caine, G. (1991). *Teaching and the human brain. Alexenaria: Association for Supervision and Curriculum Development*. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED335141.pdf>. May 15th, 2018.
- Jensen, E. (2000). Brain-Based Learning: A Reality Check. *Educationnal Leadership*. 57(7), 76-80.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. S. (1997). *Research in education: A conceptual introduction*. New York: Longman.
- Mitra, G. (2013-2014). Using Mind Maps as a tool to foster Brain Based learning in the Changing World. *Scholarl research journal for interdisciplinary studies*. SPECIAL ISSUE, 1(1), 1-7.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลยุทธ์แก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ

Development of the Physics Problem-Solving Ability on the Topic of Momentum and Collisions for Mathayomsuksa 4 Students by Using Logical Problem-Solving Strategy

วุฒิชัย จารุตัน^{1*} และ อุฤทธิ์ เจริญอินทร์²

Woottichai Jarutun^{1*} and Urit Charoen-In²

นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม¹, ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม²

M. Ed. Student in Teaching of Science and Mathematics, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand¹,
Department of Physics, Faculty of Science, Mahasarakham University, Thailand²

Received: November 02, 2020 Revised: January 13, 2021 Accepted: January 21, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้กลยุทธ์แก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามกลยุทธ์แก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ เรื่อง โมเมนตัมและการชน จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน 3) แบบสังเกตพฤติกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ และ 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 13 คน และในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 21 คน

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ กลยุทธ์แก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

Abstract

The purpose of this classroom action research was to develop Mathayomsuksa 4 students' Physics problem-solving ability of "Momentum and Collisions" in order to pass the criterion of 70 percent of the full score using logical problem-solving strategy. The target group was 22 students of Mathayomsuksa 4 students. The tools used in the study included 1) 6 lesson plans on the subject of "Momentum and Collisions" based on logical problem-solving strategy, 2) a problem-solving ability test on the Physics subject of "Momentum

*Corresponding author. Tel.: 098 609 3381

Email address: 61010556026@msu.ac.th

and Collisions", 3) a students' behavior observation form in Physics problem-solving and 4) a student interview form. The data were analyzed by using mean, percentage, and standard deviation. The results of classroom action research revealed that: In cycle 1, there were 13 students passed their criteria of 70% of the full score and in cycle 2, there were 21 students passed their criteria of 70% of the full score.

Keywords: Physics problem-solving ability, Logical problem-solving strategy, Classroom action research

■ บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างมากในสังคมโลกปัจจุบันและในอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ (ธัญญากร ช่วยทุกข์เพื่อน, 2559)

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา และมีบทบาทสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวัน ทั้งยังเน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด เกิดความเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กมลชนก ชัยชนะและปรกรณ์ ประจัญบาน, 2561) แต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนฟิสิกส์ เนื่องจากฟิสิกส์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความสามารถในการแปลความจากโจทย์ปัญหาไปเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ กราฟ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปร ฟิสิกส์ สมการต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ และทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง โดยปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ต่ำ (Redish, 1994) จากที่ผู้วิจัยทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำเอาแนวคิดทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะแก้โจทย์ปัญหาโดยเริ่มจากสมการและการแทนค่าลงในสมการโดยไม่คำนึงถึงแนวคิดทางฟิสิกส์หรือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่สมการ ซึ่งถือว่าเป็นการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Heller & Heller, 2010) ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจแนวคิดทางฟิสิกส์อย่างแท้จริงและไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้อย่างหลากหลาย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ในเบื้องต้น พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาค่ากว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 39.09 ของคะแนนเต็ม ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เป็นสิ่งสำคัญต่อการศึกษาด้านฟิสิกส์ที่จำเป็นต้องพัฒนาให้กับนักเรียนซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนฟิสิกส์ทั้งในปัจจุบันและในระดับที่สูงขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ พบว่า กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ (Logical Problem-Solving Strategy) ของ Heller & Heller (2010) ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นพิจารณาปัญหา (Focus the Problem) 2) ขั้นตอนอธิบายหลักการทางฟิสิกส์ (Describe the Physics) 3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Plan the Solution) 4) ขั้นดำเนินการตามแผน (Execute the Plan) และ 5) ขั้นประเมินคำตอบ (Evaluate the Answer) ซึ่งเป็นกลวิธีที่มีความสำคัญกับแนวคิดทางฟิสิกส์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและเชื่อมโยงไปสู่สมการที่ใช้ ทั้งยังฝึกให้นักเรียนวางแผนก่อนการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนก่อนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวนั้นได้ให้ความสำคัญกับการเขียนแผนภาพแสดงสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้ซึ่งถือว่ามีความจำเป็นต่อการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาฟิสิกส์อย่างมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่ากลวิธีแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวมีความเหมาะสมที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางฟิสิกส์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างหลากหลายและมี

ประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ โดยงานวิจัยของรมิตา ชื่นเปรมชีพ, พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ และวรากร เอ็งปัญญา (2560) ได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 44 คนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ และมีนักเรียนกลุ่มควบคุมจำนวน 46 คนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากงานวิจัยของวิรัตน์ ชันเขตศรีณย์ กิ, บาลชนม์ และกิตติมา พันธุ์ฤทธา (2562) ที่ได้ทำการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 51.58 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงขึ้นร้อยละ 71.04 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้ในงานวิจัยของอมรลักษณ์ ฤทธิเดช (2553) ซึ่งได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากความเป็นมาและรายงานการวิจัยที่ผ่านมาดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่ากลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะเป็นกลวิธีที่สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ฟิสิกส์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ผู้วิจัยเชื่ออย่างยิ่งว่ากลวิธีแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

■ จุดประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ คือ โจทย์ปัญหาที่พบได้ทั่วไปในแบบเรียนฟิสิกส์ที่ใช้สำหรับการฝึกให้นำทฤษฎี หลักการและสูตรทางฟิสิกส์ไปใช้ มีความซับซ้อนและยากที่จะแก้ในทันที จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางฟิสิกส์และหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์มาช่วยร่วมกันในการแก้ปัญหา (Redish & Kuo, 2015; Niss, 2017; เกริก ศักดิ์สุภาพ, 2562) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) โจทย์ปัญหาพื้นฐาน เป็นปัญหาเพื่อใช้มุ่งให้เกิดความเข้าใจและฝึกทักษะพื้นฐานของการแก้โจทย์ปัญหา การใช้สมการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพและเข้าใจการแก้โจทย์ปัญหา และ 2) โจทย์ปัญหาประยุกต์ เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน ต้องใช้ความคิดในการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ทักษะความรู้เพื่อจัดระบบข้อมูลจำแนกข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยมีการปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอน (Gok & Silay, 2008; เกริก ศักดิ์สุภาพ, 2562)

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจ ความ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและเลือกใช้ทฤษฎีหรือสมการได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการวางแผนในการแก้

โจทย์ปัญหา การคำนวณทางคณิตศาสตร์และการสรุปคำตอบให้สอดคล้องกับโจทย์ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญา ความพร้อม ความสนใจ ประสบการณ์ และสภาพแวดล้อม ของแต่ละบุคคล (Krulik and Rudnick, 1989; Docktor et al., 2016; อินยากร ช่วยทุกข์เพื่อน, 2559)

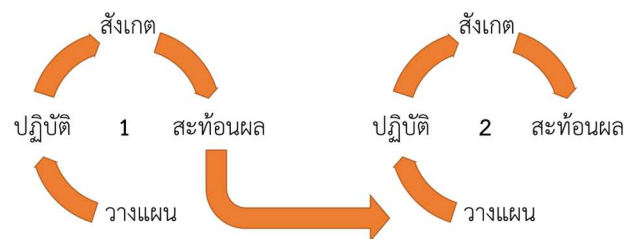
กลยุทธ์แก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ เป็นกลวิธีที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ แนวคิดหรือหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาซึ่ง เนื่องจากการได้ใช้ความรู้หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (De Jong & Ferguson-Hessler, 1996) เพราะการที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้นั้นมีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์ที่แปลกใหม่หรือมีความซับซ้อน (Mathan & Koedinger, 2005) แต่ครูควรมีความเข้าใจและเลือกเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับกลวิธีดังกล่าว เนื่องจากมีความจำเพาะต่อเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ (Pol, Harskamp, Suhre, & Goedhart, 2008)

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษากรวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะของ (A Logical Problem-Solving Strategy) ของ Heller & Heller (2010) ซึ่งเป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่เน้นการฝึกคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากที่สุดของการแก้โจทย์ปัญหาและถือเป็นส่วนสำคัญที่จะเป็นเครื่องมือในการดำเนินการแก้ปัญหามาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ ในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ นั้นหากนักเรียนสามารถมองเห็นและเข้าใจลักษณะของปัญหาก่อนแล้วมีความพร้อมที่จะแก้ปัญหาก็จะสามารถแก้ปัญหานั้นได้โดยใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ก็เช่นเดียวกัน หากนักเรียนสามารถมองเห็นและเข้าใจลักษณะของปัญหา ประกอบกับการมีทักษะความรู้เดิมในการแก้ปัญหาก็จะสามารถนำความรู้และวิธีการเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้ ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาก็ขึ้นอยู่กับความรู้ที่นำมาใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง และถ้ามีวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ก็จะช่วยให้การแก้ปัญหานั้นง่ายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะจึงได้ให้ความสำคัญกับการเขียนแผนภาพแสดงสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้และให้ความสำคัญกับแนวคิดหรือหลักการทางฟิสิกส์ที่จะนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา รวมถึงให้ความสำคัญกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีส่วนที่นำไปสู่ผลลัพธ์ของปัญหานั้น โดยขั้นตอนสำคัญของกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นพิจารณาปัญหา (Focus the Problem) เป็นขั้นตอนแรกที่จะนำไปสู่การเริ่มต้นการแก้โจทย์ปัญหาเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาให้ชัดเจนโดยการวาดรูปแสดงสถานการณ์ต่าง ๆ ของโจทย์ พร้อมอธิบายข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถาม
2. ขั้นตอนอธิบายหลักการทางฟิสิกส์ (Describe the Physics) เป็นขั้นตอนการอธิบายแนวคิดทางฟิสิกส์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งเลือกสมการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา
3. ขั้นวางแผนแก้ปัญห (Plan the Solution) เป็นขั้นตอนการวางแผนโดยการเขียนลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นจนได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา
4. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน (Execute the Plan) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะทำให้ได้คำตอบของโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นการดำเนินการหาคำตอบตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 3 โดยการแทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ลงในสมการ และดำเนินการทางคณิตศาสตร์จนได้มาซึ่งคำตอบของโจทย์ปัญหา
5. ประเมินคำตอบ (Evaluate the Answer) ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ และคำตอบที่ได้นั้นจะต้องมีความถูกต้องตรงตามสิ่งที่โจทย์ถาม จากนั้นเขียนสรุปคำตอบให้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาพร้อมระบุหน่วยให้ถูกต้อง

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (Kemmis and McTaggart, 1992 อ้างอิงถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2561) โดยมีกระบวนการหลักอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) แบ่งเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1. ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ในฐานะนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตาราง 1

คะแนนเฉลี่ยและจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มก่อนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ

นักเรียนทั้งหมด (คน)	กลุ่มที่คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม		กลุ่มที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย
45	23	82.90	22	39.09

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 22 คน มาเป็นกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ตามนโยบายของโรงเรียนและบันทึกข้อตกลงข้อตกลง (MOU) การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้บริหารกับครูผู้สอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ เรื่อง โมเมนตัมและการชน จำนวน 6 แผน โดยแบ่งเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 เรื่อง โมเมนตัม แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม และการดลและแรงดล และวงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 เรื่อง กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การชนในหนึ่งมิติ และการติดตัวแยกออกจากกันในหนึ่งมิติ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และมีค่าความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.33-4.46 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนมีความเหมาะสมที่ระดับมาก

2. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน มีลักษณะเป็นแบบอัตนัยตามกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ จำนวน 2 ชุด ชุดละ 3 ข้อ ใช้สอบหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ตามลำดับ โดยแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านและมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างโจทย์ปัญหากับจุดประสงค์เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ถือว่าโจทย์ปัญหาทุกข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีค่าความเหมาะสมของเกณฑ์ในการให้คะแนนอยู่ระหว่าง 3.80-4.00 ถือว่าเกณฑ์ในการให้คะแนนมีความเหมาะสมของอยู่ในระดับมาก

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ มีลักษณะเป็นแบบรูบริก (Rubric) ครอบคลุมประเด็นการแก้โจทย์ปัญหาตามกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ โดยแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านและมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างพฤติกรรมกับประเด็นการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ถือว่าพฤติกรรมที่สังเกตตรงตามประเด็นการแก้โจทย์ปัญหา

4. แบบสัมภาษณ์นักเรียน มีคำถามครอบคลุมประเด็นการแก้โจทย์ปัญหาตามกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ โดยแบบสัมภาษณ์นักเรียนได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านและมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ถือว่าข้อคำถามตรงตามประเด็นการแก้โจทย์ปัญหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

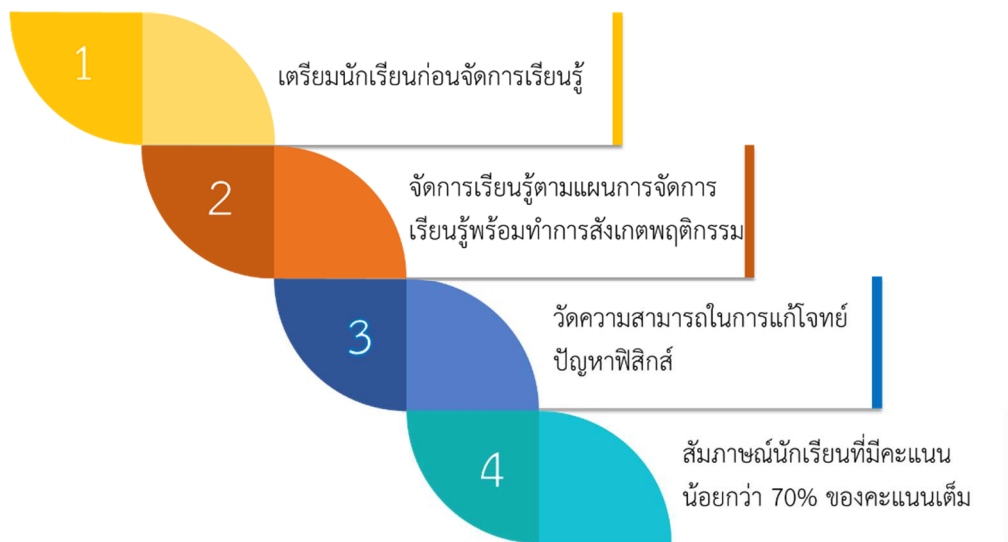
ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และทำการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยดำเนินการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. สัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาและคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์และแบบสัมภาษณ์นักเรียนโดยการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นในวงจรปฏิบัติการต่อไป

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

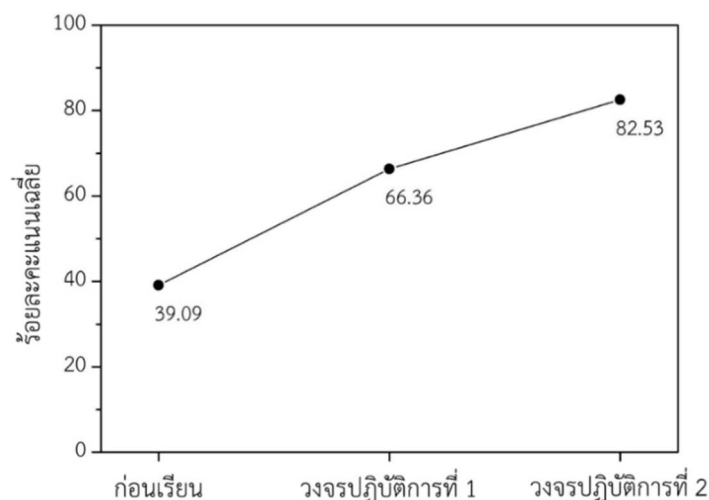
จากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เฉลี่ยสูงขึ้นและมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มเพิ่มขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ รายละเอียดดังตาราง 2

ตารางที่ 2

คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

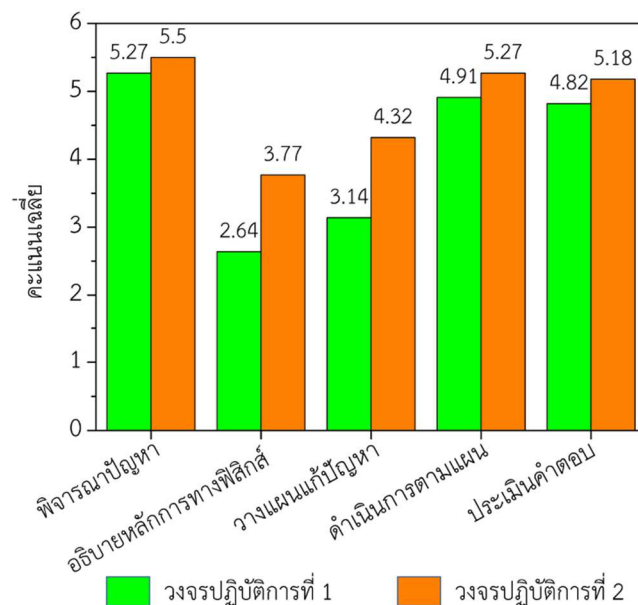
ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาฟิสิกส์	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย	จำนวนนักเรียน			
				ผ่าน	%	ไม่ผ่าน	%
ก่อนเรียน (15 คะแนน)	5.86	2.34	39.09	0	0	22	100
วงจรปฏิบัติการที่ 1 (45 คะแนน)	29.86	8.02	66.36	13	59.09	9	40.91
วงจรปฏิบัติการที่ 2 (45 คะแนน)	37.14	4.04	82.53	21	95.45	1	4.55

จากตาราง 2 พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 5.86 คะแนน (S.D.=2.34) จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 39.09 ของคะแนนเต็ม และหลังการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 29.86 คะแนน (S.D.=8.02) จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.36 ของคะแนนเต็ม และในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 37.14 คะแนน (S.D.=4.04) จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.53 ของคะแนนเต็ม จะเห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เฉลี่ยสูงขึ้นตามลำดับ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3. ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

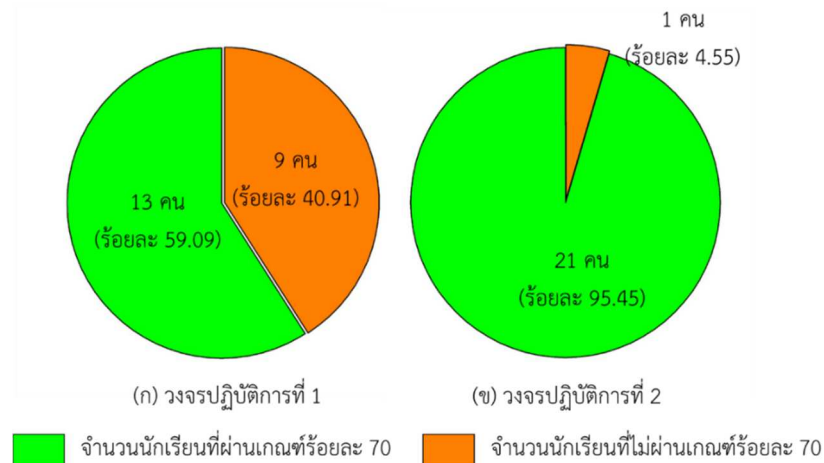
จากที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมและการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนขณะที่จัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบรูปรีค โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเกตวงจรปฏิบัติการละ 3 ครั้งตามจำนวนครั้งที่จัดการเรียนรู้ โดยแต่ละครั้งจะมีคะแนนเต็ม 2 คะแนนในแต่ละขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา จากนั้นจึงนำคะแนนทั้ง 3 ครั้งมารวมกัน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายปรากฏดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4. คะแนนเฉลี่ยจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาในขั้นอธิบายหลักการทางฟิสิกส์และขั้นวางแผนแก้ปัญห และจะเห็นว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีพฤติกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ในทุกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์สูงขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้การวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้ วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เขียนอธิบายแนวคิดทางฟิสิกส์โดยจะระบุเพียงสมการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเท่านั้น และยังเขียนลำดับการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นของการวางแผนแก้ปัญหไม่ละเอียดเท่าที่ควร นอกจากนี้ก็มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถระบุข้อมูลที่โจทย์ให้มาได้ครบถ้วนจำตัวแปรของบางปริมาณไม่ได้ทำให้ไม่สามารถแทนค่าตัวแปรในสมการได้ ทั้งยังมีปัญหาด้านการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และไม่สรุปคำตอบที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา และวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนให้ความสำคัญของการเขียนแนวคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหมากขึ้น โดยนักเรียนพยายามพยายามค้นคว้าและแลกเปลี่ยนแนวคิดทางฟิสิกส์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหระหว่างผู้เรียนมากยิ่งขึ้น มีความรอบคอบโดยการตรวจสอบรายละเอียดด้วยตนเอง และตรวจสอบความถูกต้องโดยการสอบถามจากผู้สอนในแต่ละขั้นตอนมากยิ่งขึ้น แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังเขียนอธิบายแนวคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์และเขียนลำดับการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นของการวางแผนแก้ปัญหไม่ละเอียด

เมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 59.09 ของนักเรียนทั้งหมดและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 40.91 ของนักเรียนทั้งหมด ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 95.45 ของนักเรียนทั้งหมด และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.55 ของนักเรียนทั้งหมด จะเห็นว่านักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มมีจำนวนเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ในแต่ละวงจรกิจกรรม

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ต่ำกว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มในแต่ละวงจรกิจกรรม ซึ่งจากการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบสัมภาษณ์นักเรียนสามารถสรุปได้ดังนี้ วงจรกิจกรรมที่ 1 นักเรียนยังไม่เข้าใจและไม่เห็นความสำคัญของกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ โดยเฉพาะขั้นตอนการเขียนอธิบายหลักการทางฟิสิกส์และการวางแผนแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนคิดว่าการแก้โจทย์ปัญหาแบบเดิมที่นักเรียนเคยทำก็สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ได้เช่นเดียวกัน และวงจรกิจกรรมที่ 2 นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญของกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะมากขึ้น โดยพยายามทำทุก ๆ ขั้นตอนและละเอียดมากยิ่งขึ้น

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart จำนวน 2 วงจรกิจกรรม เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

วงจรกิจกรรมที่ 1 จากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ และเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรกิจกรรมที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 29.86 คะแนน (S.D.=8.02) จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.36 ของคะแนนเต็ม โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 59.09 ของนักเรียนทั้งหมดและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 40.91 ของนักเรียนทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นวิธีที่เน้นให้นักเรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ที่น่าสนใจ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย ทั้งเป็นส่วนสำคัญที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียน โดยกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะได้ให้ความสำคัญกับการเขียนแผนภาพแสดงสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนนั้นสามารถเห็นภาพรวมของโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจน เพราะการวาดภาพแทนข้อความนั้นจะช่วยให้เข้าใจสิ่งนั้น ๆ มากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะข้อความที่เป็นนามธรรมและมีความซับซ้อน นักเรียนยิ่งตีความหมายของโจทย์ได้ยาก ภาพจึงเป็นตัวช่วยสำคัญที่ให้นักเรียนเข้าใจข้อความนั้น ๆ มากขึ้น (รมิตา ชื่นเปรมชีพ, พรเทพ จันทราอุกฤษณ์ และว

รากร เอ้งปัญญา, 2560) และนอกจากนี้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะยังให้ความสำคัญกับการนำเอาหลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทางฟิสิกส์เข้ามาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาส่งผลให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางฟิสิกส์มากยิ่งขึ้น ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักวางแผนในการแก้ปัญหา (เอกวิทย์ ดวงแก้วศรีณย์ , ภิบาลชนม และเชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2559) ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบแบบแผนและเป็นลำดับขั้นตอน ดังนั้นกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะจึงมีความเหมาะสมกับการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ (วิรัตน์ ชันเขต, ศรีณย์ ภิบาลชนม, และกิตติมา พันธุ์พุกษา, 2562) ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ในภาพรวมสูงขึ้น จากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาจากการสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เขียนอธิบายแนวคิดทางฟิสิกส์โดยจะระบุเพียงสมการที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาเท่านั้น และยังเขียนลำดับการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหาไม่ละเอียดเท่าที่ควร นอกจากนี้ก็มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถระบุข้อมูลที่โจทย์ให้มาได้ครบถ้วน จำตัวแปรของบางปริมาณไม่ได้ทำให้ไม่สามารถแทนค่าตัวแปรในสมการได้ ทั้งยังมีปัญหาด้านการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และไม่สรุปคำตอบที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา ซึ่งจากผลการสัมภาษณ์นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจและไม่เห็นความสำคัญของการอธิบายหลักการทางฟิสิกส์และการวางแผนแก้ปัญหาเท่าที่ควร เนื่องจากยังไม่เคยแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีการนี้มาก่อนและเคยชินกับการแก้ปัญหาแบบเดิม ส่งผลให้นักเรียนบางคนไม่เขียนอธิบายหลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและยังเขียนลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาไม่ละเอียดเท่าที่ควร แต่เมื่อดำเนินการตามแผนมีความละเอียดมากกว่าทำให้คะแนนในขั้นตอนการตามแผนสูงกว่าขั้นวางแผนแก้ปัญหาสอดคล้องกับสุธิดา แสงวัน (2562) กล่าวว่า นักเรียนบางส่วนเขียนขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหาไม่ครบทุกขั้นตอน แต่เมื่อดำเนินการตามแผนที่วางไว้กลับสามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนมีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาไปพร้อมกัน ทำให้ทราบถึงขั้นตอนที่ไม่ครบถ้วน จึงเพิ่มเติมลงในการดำเนินการตามแผนแต่ไม่ได้เพิ่มในขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยให้ขั้นตอนอธิบายหลักการทางฟิสิกส์และการวางแผนแก้ปัญหาอย่างไม่ดีเท่าที่ควร และเพื่อให้การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 บรรลุความมุ่งหมายของการวิจัยที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นพิจารณาปัญหา ผู้วิจัยได้เน้นย้ำให้นักเรียนเขียนข้อมูลที่โจทย์ให้มาพร้อมระบุตัวแปรให้ครบทุกตัว และบอกถึงความสำคัญของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ว่าจะทำให้เราสามารถแทนค่าตัวแปรได้ถูกต้อง และถ้ากลัวระบุไม่ครบนักเรียนก็ควรอ่านโจทย์ซ้ำหลาย ๆ รอบ 2) ขั้นตอนอธิบายหลักการทางฟิสิกส์ ผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีค่าน้ำหนักหลักการ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาโดยใช้คำถาม จากนั้นมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดและร่วมกันสรุปแนวคิดที่ถูกต้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาต่อไป 3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมให้นักเรียนมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาและแนะนำให้นักเรียนเขียนขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามที่นักเรียนจะทำในขั้นตอนต่อไปอย่างละเอียดทุกขั้นตอนเป็นข้อ ๆ และเมื่อดำเนินการแก้ปัญหาไม่สามารถนำไปสู่คำตอบหรือมีส่วนเพิ่มเติมจากการวางแผนให้นักเรียนวนกลับมาเขียนขั้นตอนการวางแผนให้สอดคล้องกัน 4) ขั้นตอนการตามแผน ผู้วิจัยได้แนะนำนักเรียนว่า ถ้านักเรียนเขียนข้อมูลที่ได้จากโจทย์และระบุตัวแปรครบก็จะสามารถแทนค่าตัวแปรได้ถูกต้องพร้อมทั้งระบุตัวแปรของปริมาณต่าง ๆ ในแบบฝึกหัดหาคะเพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำตัวแปรต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และ 5) ขั้นประเมินคำตอบ ผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนการสรุปคำตอบของปัญหา และแนะนำให้นักเรียนกลับไปอ่านโจทย์ซ้ำอีกครั้งเพื่อตรวจสอบว่าสิ่งที่ดำเนินการอยู่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ถาม

วงจรปฏิบัติการที่ 2 จากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้และเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 37.14 คะแนน (S.D.=4.04) จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.53 ของคะแนนเต็ม โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 95.45 ของนักเรียนทั้งหมด และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.55 ของนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เฉลี่ยสูงขึ้นและมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มเพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งสอดคล้อง

กับผลการสังเกตพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหา และจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนให้ความสำคัญของการเขียนแนวคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหามากขึ้น มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนมากยิ่งขึ้น โดยนักเรียนพยายามพยายามค้นคว้าและแลกเปลี่ยนแนวคิดทางฟิสิกส์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาของตนเองกับผู้อื่น มีความรอบคอบโดยการตรวจสอบรายละเอียดด้วยตนเอง และตรวจสอบความถูกต้องโดยการสอบถามจากครูผู้สอนในแต่ละขั้นตอนมากยิ่งขึ้น และซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญของกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะมากขึ้น โดยพยายามทำทุก ๆ ขั้นตอนและละเอียดมากยิ่งขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้นำผลการจัดการเรียนรู้และปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มากปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยได้เน้นย้ำและชี้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเขียนข้อมูล โจทย์ถาม นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้า แลกเปลี่ยนหลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา รวมถึงแนะนำให้ นักเรียนอ่านโจทย์ซ้ำอีกรอบก่อนสรุปคำตอบเพราะจะทำให้ให้นักเรียนได้ตรวจสอบและประเมินคำตอบที่ได้ว่าเป็นสิ่ง โจทย์ถามหาและมีหน่วยถูกต้องหรือไม่ ด้วยองค์ประกอบดังกล่าวจึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น โดยนักเรียนสามารถวาดรูปได้สอดคล้องกับปัญหาและมีการเขียนข้อมูล โจทย์ถามหรือโจทย์กำหนดให้ได้อย่างละเอียดและถูกต้องมากขึ้น ให้ความสำคัญกับการอธิบายแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหามากขึ้นโดยสามารถเขียนอธิบายแนวคิดได้เชื่อมโยงกับแผนภาพที่เขียน การลำดับขั้นตอนได้อย่างละเอียด ถูกต้องและเข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหได้ตามขั้นตอน การดำเนินการที่เขียนและสรุปคำตอบได้ถูกต้องสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ถาม เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 1 คน ซึ่งสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักเรียนคนดังกล่าวพบว่า นักเรียนยังให้ความสนใจในการทำกิจกรรมและการทำแบบฝึกหัดน้อย อาจเป็นเพราะนักเรียนคนดังกล่าวค่อนข้างที่จะเรียนรู้ช้าและอ่อนการคำนวณ อีกทั้งในการจัดการเรียนสอนมีเวลาที่จำกัดและมีนักเรียนจำนวนมากในชั้นเรียน ทำให้ครูผู้สอนตรวจสอบและให้ความช่วยเหลือไม่ทั่วถึงในบางครั้ง ส่งผลให้นักเรียนคนดังกล่าวลอกคำตอบจากเพื่อนแทนการพยายามทำด้วยตนเอง เพื่อให้ทันเพื่อนและทันต่อเวลา การจะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนคนนี้นั้น ครูควรที่จะใส่ใจและให้คำแนะนำอย่างละเอียดใกล้ชิดตลอดเวลา ให้ความมากพอที่จะได้ฝึกคิดพิจารณาพอสมควร จึงจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนคนดังกล่าวให้สูงขึ้นได้ อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหามีลำดับขั้นตอนชัดเจน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนในสูงขึ้นได้ และจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอกับสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย (รมิตา ชื่นเปรมชีพ, พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ และวรากร เอ็งปัญญา, 2560) จะทำให้นักเรียนได้ความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาค้นค้นกับวิธีการแก้ปัญหที่ต่างจากประสบการณ์เดิมของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยวิรัตน์ ชื่นเขต, ศรัณย์ ภิบาลชนม์, และกิตติมา พันธุ์พุกษา (2562) ซึ่งได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เชิงตรรกะ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 51.58 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้นร้อยละ 71.04 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง

บทสรุปจากการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผ่านเกณฑ์ โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์เฉลี่ยสูงขึ้น และมีจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์

ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มเพิ่มขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ดังนั้น กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะมีความเหมาะสมที่จะสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละคาบเรียนควรมีระยะเวลาตั้งแต่ 1.5 ชั่วโมงขึ้นไป และควรมีการเตรียมนักเรียนให้เข้าใจถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวและชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอน นอกจากนี้ควรใช้วิธีการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพกับเนื้อหาที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหาและการคำนวณเป็นหลัก

■ ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เวลามากในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ควรเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรมให้พร้อม ชี้แจง ทำความเข้าใจ และกำหนดเวลาให้ชัดเจน เพื่อให้ทำกิจกรรมได้ทันเวลา

1.2 ควรอธิบายขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างละเอียดและยกตัวอย่างประกอบ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าใจกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างชัดเจน โดยเฉพาะขั้นตอนอธิบายหลักการทางฟิสิกส์และวางแผนแก้ปัญหาเพราะเป็นขั้นตอนที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ค่อนข้างน้อย ดังนั้นควรเพิ่มระยะเวลาในการวิจัย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างแท้จริงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการสอดแทรกเทคนิคต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะ อาจส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2.3 ควรนำกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหากับเนื้อหาอื่น ๆ หรือกลุ่มเป้าหมายอื่น

■ References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กมลชนก ชัยชนะและปรกรณ์ ประจันบาน. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยประยุกต์แนวคิดของโรจาส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 11(3), 130–138.
- เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2562). การแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 13(2), 7–21.
- ธัญญารักษ์ ช่วยทุกข์เพื่อน. (2559). การศึกษาข้อบกพร่องของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้กลวิธี แก้ปัญหาเชิงตรรกะของเฮลเลอร์และเฮลเลอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี : กรณีศึกษานักศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 11(1), 26–35
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2561). *การวิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน*. ขอนแก่น: คลังน่านาวิทย.
- รมิตา ชื่นเปรมชีพ, พรเทพ จันทราอุทกฤษฎ์ และวรากร เอ็งปัญญา (2560). ผลของกลยุทธ์การแก้โจทย์ปัญหาเชิงตรรกะที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 12(1), 155–171.

- วิรัตน์ ชันเขต ศรัณย์ ภิบาลชนม์ และกิตติมา พันธุ์พุกษา (2562). การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงตรรกะของเฮลเลอร์และเฮลเลอร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(4), 286–300.
- สุธิดา แสนวัง. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเคมี เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการแก้โจทย์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรียญ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อมรลักษณ์ ฤทธิเดช. (2553). *ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้กลวิธีแก้โจทย์เชิงตรรกะของเฮลเลอร์และเฮลเลอร์*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เอกวิทย์ ดวงแก้ว ศรัณย์ ภิบาลชนม และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับกลวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงตรรกะของเฮลเลอร์และเฮลเลอร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(1), 202-210.
- De Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. M. (1996). Types and qualities of knowledge. *Journal of Educational Psychologist*, 31(2), 105–113.
- Docktor, J. L., Dornfeld, J., Frodermann, E., Heller, K., Hsu, L., Jackson, K. A., Yang, J. (2016). Assessing student written problem solutions: A problem-solving rubric with application to introductory physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010130.
- Gok, T., & Silay, L. (2008). Effects of Problem-Solving Strategies Teaching on The Problem- Solving Attitudes of Cooperative Learning Groups In Physics Education. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 253–266.
- Heller, K., & Heller, P. (2010). *Cooperative problem solving in physics a user's manual*. Retrieved November 1, 2019, from <https://www.aapt.org/Conferences/newfaculty/upload/Coop-Problem-Solving-Book.pdf>
- Krulik, S. and Rudnick, J. A. (1989). *Problem Solving: A Handbook for Senior High School Teacher*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mathan, S., & Koedinger, K. (2005). Fostering the Intelligent Novice: Learning From Errors With Metacognitive Tutoring. *Journal of Educational Psychologist*, 40(4), 257–265.
- Niss, M. (2017). Obstacles Related to Structuring for Mathematization Encountered by Students when Solving Physics Problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1441–1462.
- Pol, H. J., Harskamp, E. G., Suhre, C. J. M., & Goedhart, M. J. (2008). The effect of hints and model answers in a student-controlled problem-solving program for secondary physics education. *Journal of Science Education and Technology*, 17(4), 410–425.
- Redish, E. F. (1994). The Implications of Cognitive Studies for Teaching Physics. *American Journal of Physics*, 62(6), 796–803.

Redish, E. F., & Kuo, E. (2015). Language of Physics, Language of Math: Disciplinary Culture and Dynamic Epistemology. *Science and Education*, 24(5-6), 561-590.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับพัฒนาการเรียนรู้ ในรายวิชาตัวแบบสถิติ The Project-Based Learning and Growth Score for Statistical Modeling Subject

นุริน ดือเร๊ะ^{1*}

Nurin Dureh^{1*}

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์^{1*}

Department of Mathematics and Computer Sciences, Faculty of Sciences and Technology, Prince of Songkla University^{1*}

Received: October 14, 2020 Revised: January 01, 2021 Accepted: February 27, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพัฒนาการการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาตัวแบบสถิติ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 40 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาตัวแบบสถิติ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง ประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนที่ 1 การประเมินคะแนนพัฒนาการการเรียนรู้ และส่วนที่สอง คือ ข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เก็บรวบรวมข้อมูลผ่าน google form ผลการศึกษาพบว่านักศึกษามีพัฒนาการในระดับที่สูงมาก คะแนนพัฒนาการการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่งผลให้นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ นักศึกษาได้ให้ข้อคิดเห็นในส่วนของการจัดโครงการกลุ่มคือ มีปัญหาในเรื่องของการจัดการเวลา เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ค่อนข้างได้รับความนิยมจากผู้สอนในหลากหลายวิชา ทำให้นักศึกษาต้องมีการจัดการเวลาที่ดี และอาจจะส่งผลให้มีเวลาพักผ่อนน้อยสำหรับบางเวลา เนื่องจากต้องเร่งทำโครงงานให้เสร็จสิ้นทันกำหนด

คำสำคัญ: โครงงานเป็นฐาน ตัวแบบสถิติ ความพึงพอใจ

Abstract

This study aims to identify the growth score of the students arising from project-based learning for statistical modelling subject and to identify the student's satisfaction on the project-based learning. The target group for this study were 40 3rd years' bachelor degree students who enroll in statistical modelling subject. The research tools comprised of the questionnaire conducted by researcher. It comprised of 2 parts, the first part is the evaluation of the learning growth score and the second part is the question related to the satisfaction and other suggestions on project-based learning. The data collection was done by using google form. The results found that the students obtain a very high learning growth score. The differences of the mean score before and after was statistically significant increased. The students most satisfied on project-

*Corresponding author. Tel.: 0 5391 6741-2

Email address: nikorn@mfu.ac.th

based learning. The students pointed out that, doing the group project cause the problem about time management among their members. According to the project based learning is one of the popular technique and have been applied for many classes. Thus, it may affect student to be a well manage their time and have an insufficient time for relaxing.

Keywords: Project based learning, Statistical modeling, Satisfaction

■ บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันนี้ รูปแบบการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น ไม่ว่าจะเป็น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา มีแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นหลัก โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ทั้งนี้ กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม และบูรณาการตามความเหมาะสมของผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาตัวแบบสถิติ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างตัวแบบโดยใช้สมการถดถอยเชิงเดียว การถดถอยพหุนาม การถดถอยโลจิสติกส์และการประยุกต์ใช้ตัวแบบวิธีการต่าง ๆ กับข้อมูลจริง จากประสบการณ์ในการสอนในรายวิชานี้ พบว่า ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน และมีปัญหาในเรื่องของการเขียนอธิบายหรือการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ ดังนั้น ผู้สอนจึงมีแนวคิดถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้มีแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคของการเล่นเกมหรือกิจกรรมกลุ่มมาร่วมในช่วงบรรยาย ซึ่งเกมหรือกิจกรรมที่สร้าง จะมีการนำบางส่วนของเนื้อหาที่เรียนมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน และทบทวนเนื้อหาการเรียนรู้อยู่ในคราวเดียวกัน เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมหรือเปิดใจที่จะเรียนรู้แล้ว บรรยายภาคในการเรียนการสอนก็จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และในส่วนของปัญหาในการอธิบายความหมาย เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากความไม่เข้าใจในเนื้อหาตั้งแต่ขั้นของการตั้งสมมติฐาน การรู้จักตัวแปร รวมถึงการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับข้อมูล จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเขียนสรุปผลการวิเคราะห์ได้ถูกต้อง ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องจัดแนวทางการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากที่สุด โดยผ่านการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างมีขั้นตอน จนเกิดทักษะและสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งเทคนิคในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวมีอยู่หลากหลาย หนึ่งในนั้นคือ การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งเทคนิคการทำโครงงานเป็นฐาน นอกจากจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการออกแบบ แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลผล และการทำงานอย่างมีระบบแล้ว ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการทำงานเป็นทีมและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้นอีกด้วย (รุ่งกานต์ ใจวงศ์ยะ, 2560)

จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานโดยมีกิจกรรมสอดแทรกในเนื้อหา พบว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า MACRO model ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ได้บูรณาการแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

M motivation คือ การสร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ ความสนใจและความต้องการในการเรียนรู้

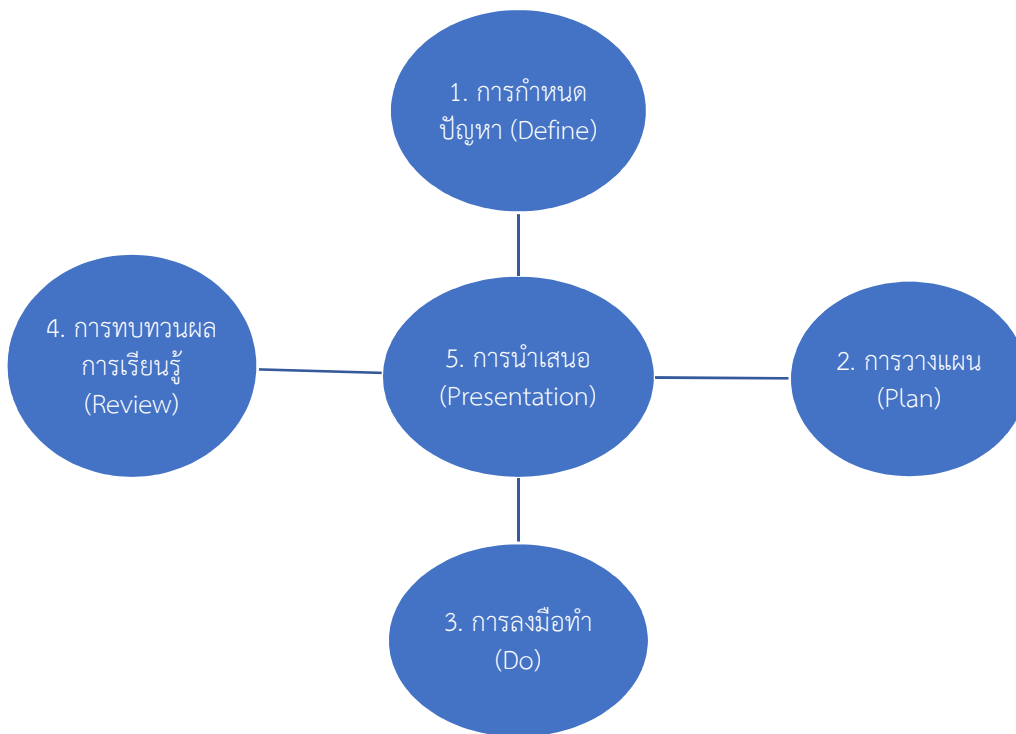
A active learning คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ความรู้โดยตรงจากการลงมือทำด้วยตนเอง ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

C conclusion คือ ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ หรือสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้ตามความคิด ลีลา และภาษาของตนเอง

R reporting คือ ผู้เรียนสื่อสารและนำเสนอผลการเรียนรู้ด้วยภาษา วิธีการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

O obtain คือ ผู้เรียนนำผลการเรียนรู้ที่ได้รับ ไปใช้ประโยชน์ ทำการเผยแพร่ความรู้สู่ครอบครัว ชุมชน และสังคม ด้วยวิธีการสื่อ หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม (ดิเรก, 2558; ดวงใจ และคณะ, 2562)

นอกจากนี้ การใช้โครงงานเป็นฐานในการเรียนการสอนยังสอดคล้องกับแนวคิดโมเดลจักรยานแห่งการเรียนรู้ (วิจารณ์, 2555) ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า การที่จะให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียนนั้น ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำเป็นโครงงาน มีการร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิต อันประกอบด้วยกระบวนการการเรียนรู้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1. โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL

โดยที่ 1) การกำหนดปัญหา (Define) คือ ขั้นตอนการระบุปัญหา ขอบข่าย ประเด็นที่จะทำโครงงาน เป็นการสร้างความเข้าใจระหว่างสมาชิกของทีมงานร่วมกับครูผู้สอน 2) การวางแผน (Plan) คือ การวางแผนการทำโครงงาน โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาคอยเพิ่มเติมส่วนที่ผู้เรียนอาจจะมองข้ามไป 3) การลงมือทำ (Do) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด 4) การทบทวนการเรียนรู้ (Review) ผู้เรียนจะทบทวนการเรียนรู้จากผลการศึกษาที่ได้ ว่ามีความถูกต้อง สำเร็จ หรือมีข้อผิดพลาดในประเด็นไหนบ้าง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกในทีม และ 5) การนำเสนอ (Presentation) ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาจากโครงงานไม่ว่าในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนขั้นตอนของการทำงานและนำมาเสนอในรูปแบบที่ผู้อื่นเข้าใจ และมีความถูกต้องตามหลักการ

จากปัญหาและแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับรายวิชาตัวแบบสถิติ และศึกษาถึงความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาตัวแบบสถิติ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาตัวแบบสถิติ

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบหนึ่งของ **Child-centered Approach** โดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง หรือการประดิษฐ์คิดค้น โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำและสร้างแรงกระตุ้นในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งการใช้โครงงานเป็นฐานในการเรียนการสอนนี้จะก่อให้เกิดพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ตลอดจนการนำเสนอผลงานที่ได้รับจากการปฏิบัติจริงผ่านขั้นตอนและระเบียบวิธีที่ถูกต้องอย่างเป็นรูปธรรม (จิตรารณ, 2560) ทั้งนี้ในส่วนของกระบวนการขั้นตอนดังกล่าวโดยทั่วไปแล้ว จะประกอบด้วย 8 ขั้นตอน หลัก ๆ คือ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การวางแผน 3) การศึกษาความเป็นไปได้ 4) การกำหนดหัวข้อ 5) การดำเนินการสร้างแบบทดสอบ 6) การวิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล 7) การนำเสนอผลงาน และ 8) การประเมินผล อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยที่มีการกล่าวถึงหลักการและทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานนี้ ได้มีหลักการปฏิบัติที่เหมือนและแตกต่างกันในบางขั้นตอน ดังนั้น จีวรณ และคณะ (2560) จึงได้ทำการบูรณาการวิธีการหรือขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน** คือ ผู้สอนให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงาน รูปแบบและขั้นตอนการทำโครงงานที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้นำไปปฏิบัติจริงในขั้นแสวงหาความรู้ (สอดคล้องกับขั้นตอนเตรียมความพร้อม)
2. **ขั้นกระตุ้นความสนใจ** ผู้สอนจะต้องเตรียมกิจกรรมที่มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอความคิดเห็นหรือแนวคิดในการทำโครงงาน จากเนื้อหาที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน (สอดคล้องกับขั้นตอนเตรียมความพร้อม)
3. **ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ** ผู้สอนมีการแบ่งกลุ่มกันเพื่อแสวงหาความรู้ วางแผนการดำเนินงาน โดยมีการระดมความคิดหรือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวปฏิบัติร่วมกัน (สอดคล้องกับขั้นตอนการวางแผนการศึกษาความเป็นไปได้และการกำหนดหัวข้อ)
4. **ขั้นแสวงหาความรู้** ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน โดยขอคำปรึกษาจากผู้สอนเป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัยหรือเกิดปัญหา ผู้เขียนร่วมกันสรุปรายงานจากการทำโครงงานผ่านการทำรูปเล่มหรือผลงานในรูปแบบอื่น ๆ (สอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ)
5. **ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้** ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยผู้สอนใช้คำถาม ถามผู้เรียน นำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้ (สอดคล้องกับขั้นตอนการวิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล)
6. **ขั้นนำเสนอผลงานและการประเมินผล** ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้ผู้เรียนนำเสนอที่ตนเองได้เรียนรู้จากการทำโครงงาน และมีการประเมินผลโครงงาน (สอดคล้องกับขั้นตอนการนำเสนอผลงานและการประเมินผล)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO Model

แนวคิดของการจัดการเรียนรู้ **MACRO Model** เกิดขึ้นจากการบูรณาการแนวคิดสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย 1. **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่โดยใช้กระบวนการทางปัญญาและกระบวนการกลุ่ม และให้ผู้เรียนมี

ปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงได้ โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้สนับสนุนและคอยอำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน **2. สอนน้อยลงทำให้เรียนรู้ได้มากขึ้น (teach less, learn more)** คือการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่าให้น้อยลง แต่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น และแนวคิดสุดท้าย คือ **การเรียนรู้โดยตรง (Active learning)** เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ผ่านการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง ลงมือปฏิบัติ คิด แก้ปัญหา ริเริ่มสร้างสรรค์ ทำงานเป็นกลุ่ม และสรุปเป็นความรู้พร้อมนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

แนวคิดการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ ได้ถูกปรับใช้ในการเรียนการสอนทุกระดับชั้น โดยเฉพาะในระดับปริญญาตรี ซึ่งมีกรอบแนวคิดที่จะต้องให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการให้ฟังการบรรยายตลอดบทเรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทหรือรูปแบบวิธีการสอน ควรจะใช้เวลาไม่มากในการให้ข้อมูลแนะนำในเบื้องต้นของเวลาเรียน แต่เวลาส่วนใหญ่จะต้องให้ผู้เรียนร่วมทำกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นการ อภิปราย ศึกษาข้อมูลจากตำราหรืออินเทอร์เน็ต การระดมความคิด สร้างโครงงาน แสดงบทบาทสมมติ การแก้ปัญหา การวิจัย เป็นต้น โดยทั้งหมดนี้ ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า ผู้เรียนจะได้เรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มากกว่าการรับฟังหรือรับรู้จากสิ่งที่ผู้สอนพูดอยู่ฝ่ายเดียวเป็นเวลานาน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจึงต้องอาศัยรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสามส่วนนี้คือ ผู้สอน ผู้เรียนและส่วนสุดท้ายคือ ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำงานด้วยตนเอง

จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษา ดิเรกวรรณเศียร (2558) จึงได้ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า MACRO Model โดยเป็นการบูรณาการแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนโดยรวม ดังนี้

1. ขั้นสร้างแรงจูงใจ (Motivation) ครูผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนในการกำหนด หรือตั้งประเด็นความรู้ หรือหัวข้อเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแผนที่ยึดโยงกับหลักสูตร เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้บทเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ในการนำเข้าสู่บทเรียนและการเรียนรู้ จุดที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือการตั้งประเด็นอภิปราย การใช้คำถามสร้างพลังความคิด การกำหนด หรือการตั้งประเด็นความรู้ หรือหัวข้อเกี่ยวกับการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ต่อไป และให้ผู้เรียนได้เล็งเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการเรียนรู้ หรือเกิดแรงบันดาลใจ

2. ขั้นการเรียนรู้โดยตรง (Active Learning) ในการสอนครั้งแรก ครูควรให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แนวทางการสืบค้นความรู้เพื่อให้ได้ความรู้ที่ต้องการ ส่วนที่ 2 ศาสตร์ สาขา แขนงความรู้ และแหล่งความรู้ที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 3 การเรียบเรียงข้อมูล ข้อค้นพบ ความคิด ความคิดเห็น การให้เหตุผลโต้แย้ง และสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งผู้สอนควรมีเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย อาทิเช่น การอภิปรายกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การระดมพลังความคิด ฯลฯ

3. ขั้นสรุปองค์ความรู้ (Conclusion) ผู้เรียนนำผลการอภิปรายและสถิติที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมากำหนดเป็นความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ โดยใช้วิธีการ เขียนด้วยแผนผังความคิด เขียนโครงงาน/โครงการ เขียนบรรยาย/เขียนรายงาน จัดบันทึก วาดภาพ แต่งคำประพันธ์ โดยสรุปเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ฯลฯ ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนสามารถประเมินความรู้และความคิดใหม่ ของผู้เรียน โดยใช้วิธีการอภิปราย ตรวจสอบผลงาน สอบถามความคิดของกลุ่ม ทดสอบความรู้ ฯลฯ

4. ขั้นรายงานและนำเสนอ (Reporting) ขั้นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย ในขั้นนี้ผู้เรียนสามารถแสดงผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การอภิปราย การแสดงบทบาทสมมติ เรียงความ วาดภาพ การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการนำเสนออาจเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษตามความเหมาะสม ฯลฯ

5. ขั้นการเผยแพร่ความรู้ (Obtain) เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ เป็นการให้โอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

จากแนวคิดหรือหลักการในการจัดการเรียนการสอนทั้งในส่วนของ PBL และ MACRO Model จะเห็นได้ว่า ทั้งสองแนวคิดตั้งอยู่บนพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างสิ่งใหม่ๆ ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม มีการลงมือปฏิบัติจริง และพบทวนสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการนำเสนอและสรุปหรืออภิปราย ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสมกับบทเรียนหรือเนื้อหาวิชา โดยมีผู้สอนคอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ทั้งในเรื่องของการแนะนำความรู้พื้นฐาน การให้ข้อเสนอแนะ และรวมถึงการให้คำแนะนำตลอดกระบวนการในการเรียนรู้

■ วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ตัวแบบสถิติ (Statistical Modeling) ภาคเรียนที่ 1/2562 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ข้อมูลจริงในการทำโครงงาน ดังตารางที่ 1
2. แบบประเมินโครงงานโดยใช้เกณฑ์การกำหนดคะแนนดังรายละเอียดในตารางที่ 2
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเอง ประกอบด้วยข้อคำถาม 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการประเมินคะแนนพัฒนาการการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก่อนและหลังเรียนโดยตัวนักศึกษาเอง โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน และเป็นข้อคำถามปลายเปิดที่สำรวจถึงข้อคิดเห็นในประเด็นข้อดี ข้อเสีย และสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้หรือได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้

ส่วนที่ 2 เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยข้อคำถามมีลักษณะเป็นแบบตราประเมิน 5 ช่วง (พึงพอใจมากที่สุด, พึงพอใจมาก, พึงพอใจปานกลาง, พึงพอใจน้อยและ พึงพอใจน้อยที่สุด) และข้อเสนอแนะ อื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินและให้ผู้เรียนประเมินด้วยตนเองผ่าน google form

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนในระหว่างสัปดาห์ที่ 1-8 ของการเรียนการสอนหรือช่วงครึ่งภาคการศึกษา โดยมีแผนการเรียนการสอนดังตารางที่ 2 ซึ่งในแต่ละสัปดาห์จะมีกิจกรรมหรือเกม และการทำโครงงานขนานกันไป ทั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของเวลาเรียนในภาคบรรยายแต่ละสัปดาห์มีเพียง 2 ชั่วโมง ผู้สอนจึงมีการให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนในช่วงพักและนอกเวลาเรียนประกอบคู่กัน โดยในระหว่างสัปดาห์ที่ 1-8 ที่มีการเรียนการสอนและการทำกิจกรรม ผู้สอนจะให้นักศึกษาสะท้อนกลับในแต่ละชั่วโมง ผ่านการเขียนแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก หรือข้อเสนอแนะ ด้วยกิจกรรม one minute paper หรือแอปพลิเคชัน poll everywhere การเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เชิงสถิติ ผู้สอนได้เก็บข้อมูลจาก 2 ส่วน คือ คะแนนพัฒนาการการเรียนรู้เนื้อหาในรายวิชาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ผู้สอนจะเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านทางแบบสอบถามที่สร้างด้วย google form และส่งลิงค์ไปยังนักศึกษาผ่านเฟซบุคกลุ่มที่ได้สร้างไว้สำหรับเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสาร ประกาศ และนัดหมายระหว่างผู้สอนและนักศึกษา โดยในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้สอนไม่ได้เก็บข้อมูลชื่อ สกุลหรือรหัสของนักศึกษาแต่อย่างใด

ตารางที่ 1 แผนการสอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	กิจกรรม	โครงงาน
1	การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการแปลผล	• แนะนำวิชาเรียน ทำข้อตกลงร่วมกัน • Get to know ทำความรู้จักกับผู้เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน poll everywhere • แบ่งกลุ่ม ตั้งชื่อกลุ่ม • สร้างกราฟ scatter plot จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากสมาชิกภายในกลุ่ม	• นักศึกษาจัดแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน และตั้งชื่อกลุ่มของตัวเองตามความสนใจ
2	การประมาณพารามิเตอร์และการทดสอบสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	• เล่นเกมปริศนาสายฟ้าแลบ (ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนในชั่วโมง และให้กลุ่มอื่น ๆ เป็นผู้ทายคำตอบ)	• เข้ากลุ่มและร่วมระดมสมอง เพื่อหาหัวข้อหรือประเด็นปัญหาในการทำวิจัย • ผู้เรียนค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและปรึกษาผู้สอนนอกเวลาเรียน
3	ข้อตกลงเบื้องต้น ช่วงความเชื่อมั่น และการทำนายโดยใช้ตัวแบบสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	• เกมใบ้คำ จากคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเรียน (ผู้สอนจัดเตรียมคำใบ้ ผู้เรียนใบ้คำให้เพื่อนทาย)	• ออกแบบกรอบแนวคิดและนำเสนอตัวแปรที่จะใช้ในการวิจัย • ออกแบบแบบสอบถาม สำหรับใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4	การประมาณพารามิเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณ	• เข้ากลุ่มและออกแบบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา • เก็บข้อมูลจริงจากสมาชิกในห้องตามตัวแปรที่ได้ออกแบบไว้ • สร้างตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณพร้อมนำเสนอ	• ปรับปรุงแบบสอบถาม พร้อมออกแบบ google form สำหรับเก็บข้อมูล • ทำ pilot survey
5	ข้อตกลงเบื้องต้นและการทดสอบสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบพหุคูณ	• เข้ากลุ่มเพื่อดูผลการทำ pilot survey นำเสนอ พร้อมปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้สอน • เก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมบันทึกข้อมูล	
6	ตัวแปรหุ่น	วิเคราะห์ข้อมูล	

ตารางที่ 1 แผนการสอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (ต่อ)

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	กิจกรรม
7	การคัดเลือกตัวแปรอิสระ	วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ Infographic สำหรับนำเสนอ
8	การตรวจสอบความเหมาะสมของ ตัวแบบสมการถดถอยแบบพหุคูณ	นำเสนอผลการวิจัย ผ่าน Infographic

ตารางที่ 2 เกณฑ์ประเมินโครงงานผ่าน Infographic

เกณฑ์ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา และปริมาณงาน	• นักศึกษามีความเข้าใจในโครงงาน และนำเสนอได้กระชับ สื่อความหมาย • ปริมาณงานครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ และนำเสนอได้ครบถ้วน	• นักศึกษามีความเข้าใจในโครงงาน แต่การนำเสนอยังไม่ครบถ้วน และสื่อความหมายเพียงบางส่วน • ปริมาณงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ แต่มีบางส่วนยังไม่ชัดเจน	• นักศึกษามีความเข้าใจในโครงงานน้อยและนำเสนออาจไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ขาดความน่าสนใจและสื่อความหมายไม่ชัดเจน
2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับมาก	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับพอใช้	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับน้อย
3. การจัดวางตำแหน่ง	ผลงานมีการจัดวางตำแหน่งของรูปภาพ ข้อความ ขนาดตัวอักษร สี ได้เหมาะสม	ผลงานมีการจัดวางตำแหน่งของรูปภาพ ข้อความ ขนาดตัวอักษร สี ได้เหมาะสมเพียงบางส่วน	ผลงานมีการจัดวางตำแหน่งของรูปภาพ ข้อความ ขนาดตัวอักษร สี ไม่เหมาะสม
4. การถ่ายทอดความรู้	ผลงานถ่ายทอดผลการศึกษได้ในระดับดี สื่อความหมาย และผู้อ่านสามารถเข้าใจและเข้าถึงในงานได้	ผลงานถ่ายทอดผลการศึกษได้ในระดับพอใช้ สื่อความหมายได้บางส่วน และผู้อ่านสามารถเข้าถึงในงานได้	ผลงานถ่ายทอดผลการศึกษได้ในระดับน้อย ไม่สื่อความหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติพรรณนา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ และร้อยละ เพื่อบรรยายลักษณะของผู้ตอบแบบประเมิน และระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เปรียบเทียบค่าคะแนนพัฒนาการการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที (Paired t-test) โดยใช้โปรแกรม R ในการวิเคราะห์

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ พัฒนาการการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ตารางที่ 3 คะแนนพัฒนาการการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องสมการถดถอยเชิงเส้นตรง ที่ได้จากรายวิชาตัวแบบสถิติโดยการประเมินตนเอง และการทดสอบสมมติฐานคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษา

คะแนนการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	t
ก่อนเรียน	10	5.86	1.57	4	8	-5.16**
หลังเรียน	10	8.71	0.76	8	10	

* คะแนนพัฒนาการการเรียนรู้ อยู่ในระดับสูงมาก (75-100 %)

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

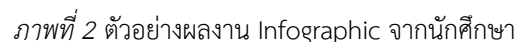
จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนพัฒนาการการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม และการทำโครงงานกลุ่มของนักศึกษาอยู่ในระดับสูงมาก มีค่าคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 5.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.57 และคะแนนการเรียนรู้หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ผลการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = -5.16$, $p\text{-value} = 0.002$)

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กิจกรรมและโครงงานเป็นฐาน

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย (S.D.)	ความหมาย
วิธีสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและการประเมินผล	4.42 (0.20)	มากที่สุด
การสอนโดยใช้กิจกรรมทำให้เข้าใจเนื้อหาและการเรียนได้ง่าย	4.29 (0.18)	มากที่สุด
การสอนโดยใช้กิจกรรมหรือเกมช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้	4.71 (0.18)	มากที่สุด
กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานทั้งแบบคนเดียวและเป็นกลุ่ม	4.43 (0.20)	มากที่สุด
กิจกรรมกลุ่มหรือการทำโปรเจกต์ ทำให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเอง	4.57 (0.20)	มากที่สุด
ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม และแสดงออกในชั้นเรียน	4.71 (0.18)	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษาผู้ตอบแบบประเมิน มีความพึงพอใจในประเด็นการประเมินเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกม กิจกรรม และโครงงานเป็นฐาน อยู่ในระดับมากที่สุดในทุกหัวข้อประเมิน โดยหัวข้อที่นักศึกษามีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยมากที่สุด คือ “การสอนโดยใช้กิจกรรมหรือเกมช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้” และ “ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม และแสดงออกในชั้นเรียน” โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากับ 4.71 (S.D.= 0.18) รองลงมาคือ “กิจกรรมกลุ่มหรือการทำโปรเจกต์ ทำให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเอง” (mean = 4.57, S.D.= 0.18) และ “กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานทั้งแบบคนเดียวและเป็นกลุ่ม” (mean = 4.43, S.D.= 0.20) ตามลำดับ

นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ เกม กิจกรรม และโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมาก โดยมีความคิดเห็นว่าการทำงานกลุ่มหรือทำโปรเจกต์ง่าย มีผลดังนี้ “ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง”, “ช่วยให้เราได้ระดมความคิดเห็นภายในกลุ่ม และยังเป็นการช่วยติวและแลกเปลี่ยนความรู้ในเรื่องที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจได้”, “ฝึกการทำงานให้เป็นระบบ”, “ได้เห็นจุดที่ตัวเองยังอ่อนอยู่ เพื่อนก็จะช่วย ติวให้พร้อมไปกับการทำงานกลุ่มเลย” ในขณะที่เดียวกันนักศึกษาได้สะท้อนถึงผลเสียหรืออุปสรรคของการทำงานกลุ่มหรือทำโปรเจกต์ง่าย ดังนี้คือ “เวลาในการทำงานน้อยผลอาจได้ไม่สมบูรณ์”, “เวลาไม่ตรงกันค่ะ บางคนว่าง แต่บางคนก็ติดธุระ ทำให้ต้องหาเวลาที่ทุกคนว่างพร้อมกันค่ะ และส่วนใหญ่ก็จะเป็นกลางคืน แล้วทำให้เลิกดึกค่ะ ”, “เสียสุขภาพ เพราะบางครั้งไม่ได้นอน เพราะเวลาในการทักวิจยมีน้อยต้องเร่งทำให้ทันในเวลาที่กำหนด”



จากผลการศึกษาที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและโครงงานเป็นฐาน ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับที่ดีแล้ว คณะเน้นในเรื่องของพัฒนาการที่ผ่านการประเมินโดยตัวผู้เรียนเอง พบว่า มีพัฒนาการการเรียนรู้อยู่ในระดับที่สูงมาก จึงส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ อยู่ในระดับมากที่สุดด้วยเช่นกัน ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชา สด423 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ (รุ่งกานต์, 2560) ที่พบว่า นักศึกษามานเกณฑ์ที่กำหนดทุกคนโดยส่วนใหญ่ได้เกรด A และ B+ รองลงมาได้เกรด B และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนโดยใช้โครงการเป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และการใช้โครงการเป็นฐานทำให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ปรึกษาหารือกับเพื่อนในกลุ่ม และทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Koparan และ Guven (2014) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลจากการใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาความรู้ทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดการศึกษาแบบกึ่งการทดลอง สำหรับกลุ่มควบคุมจะใช้การเรียนการสอนภาคปกติ และกลุ่มทดลอง จัดให้มีการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และพบว่า กลุ่มที่ใช้การเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เนื้อหาวิชาสถิติดีกว่ากลุ่มควบคุมหรือกลุ่มที่มีการเรียนการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยอีกมากมายที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานและในหลากหลายระดับการศึกษา อาทิเช่น การศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีบริหาร โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) สำหรับผู้เรียนระดับ ปวส. 2 สาขาการบัญชี โดย ชรินทร์ (2560) ก็มีผลการศึกษาที่สอดคล้องกันในส่วนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนการสอนวิชาการบัญชีบริหาร โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project - Based Learning) สูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาการบัญชีบริหาร โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project - Based Learning) อยู่ในระดับมากที่สุด

doi: 10.14456/edkkuj.2020.x

สำหรับผู้เรียน รวมทั้งการออกแบบเนื้อเรื่องให้สอดคล้องกับ ชีวิตจริงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ การศึกษาโดย กันยปริน (2561) ยังแสดงให้เห็นว่าเทคนิคการประยุกต์ใช้เกมออนไลน์ในการเรียนการสอนในเรื่องการป้องกัน การลอกเลียนวรรณกรรม ในรายวิชาระเบียบวิธีวิจัย สำหรับนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต ส่งผลทำให้คะแนนเฉลี่ย ของ การทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001 และมีคะแนน เพิ่มสัมพัทธ์ ร้อยละ 61.22 โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนรูปแบบนี้ระดับมาก

จากทั้งหมดนี้ เราจะเห็นได้ว่า เทคนิคการใช้เกมและโครงงานเป็นฐาน มีความเหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้ได้ ในกลุ่มผู้เรียนที่มีความแตกต่างหลากหลายได้ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาเรียนและผู้เรียน การใช้เกมสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และมีความกล้าแสดงออก ในขณะที่การใช้โครงงานเป็นฐาน จะช่วยให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังช่วยเสริม ทักษะให้การทำงานเป็นทีม และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถต่อยอดไปใช้ใน อนาคตการทำงานและการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นตลอดชีวิต สอดคล้องกับแนวคิดและหลักการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21 นี้อีกด้วย

■ บทสรุปจากการวิจัย

นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอยู่ในระดับที่ดี สามารถทำคะแนนในการสอบทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติผ่าน เกณฑ์ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ และมีพัฒนาการในการเรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอยู่ในระดับสูงมาก คือ มีร้อยละของคะแนนพัฒนาการอยู่ในระหว่าง 100-75 แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความรู้สึกว่าตนเองเกิดการเรียนรู้และมี พัฒนาการในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ อันเกิดจากการเล่นพร้อมเรียนและการลงมือปฏิบัติ 0.01

อย่างไรก็ตาม นอกจากผลสัมฤทธิ์และพัฒนาการที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียนและหลังเรียนแล้ว สิ่งที่นักศึกษาส่วน ใหญ่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่านการทำโปรเจกต์ย่อย คือ เรียนรู้กระบวนการวิจัยโดยรวม การวิเคราะห์ทางสถิติ การใช้โปรแกรม R ในการวิเคราะห์ข้อมูลจริงและการนำความรู้ไปใช้ต่อยอดในอนาคต

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

เนื่องจากรายวิชานี้ ถูกจัดแบ่งให้เป็นสองตอนคือ ช่วงสัปดาห์ก่อนสอบกลางภาค (สัปดาห์ที่ 1-8) และหลังสอบกลาง ภาค (สัปดาห์ที่ 10-16) โดยผู้สอนสองคน ดังนั้น จึงทำให้มีข้อจำกัดเรื่องของการใช้เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ ของ PBL ซึ่งในรายวิชานี้ โครงงานที่จัดทำขึ้นเป็นลักษณะของการวิจัย ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการให้แต่ละ ขั้นตอน และต้องมีการติดตามผลตลอดการทำโครงงาน จึงส่งผลให้ลักษณะชิ้นงานที่ออกมา ยังมีความเข้มข้นของเนื้อหาที่ อาจจะยังไม่เพียงพอสำหรับการเผยแพร่

ข้อเสนอแนะ

การใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน ถือเป็นรูปแบบหนึ่งที่มีความน่าสนใจและควรจะนำไปปรับใช้ใน อีก หลายๆ รายวิชา เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สามารถรวบรวมความรู้ความเข้าใจ อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการทำงานและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อีกด้วย

References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพหุศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ: ศุภสภา.
- กันยปริญ ทองสามสี. (2562). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการป้องกันการลอกเลียนวรรณกรรมด้วยเกมออนไลน์ ในรายวิชาการระเบียบวิธีวิจัยทางธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 10 วันที่ 27-28 มีนาคม 2561.
- จิตราภรณ์ สอนเขียน. (2560). ครั้งหนึ่งในอเมริกาการกับโครงการ Project-Based Learning (PBL) “Once in A Lifetime”, *วารสารการจัดการความรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 2560, 1-12.
- จิรวรรณ เกิดร่วม, ชวรรณรัตน์ นาคเครือ และ น้ำเพชร นาสารีย์. (2560). การออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพความเข้าใจ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของ นักศึกษาวิชาชีพรูทวิทยาการ, การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ครั้งที่ 12, หน้า 1609-1621.
- ชัยญานุช รัตนวิชัย. (2561). การใช้เกมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหา นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2563, จาก http://www.fth1.com/uppic/10107201/news/10107201_1_20190301-074315.pdf
- ชรินทร์ ชะเอมเทศ. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีบริหาร โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) สำหรับผู้เรียนระดับ ปวส. 2 สาขาการบัญชี. [มปท.]: วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ.
- ดิเรก วรณเศียร. (2558). MACRO model: รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21. [มปท.]: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ดวงใจ งามศิริ นิภาพร บุญยศ และนิพล พินิจวัจนวงศ์. (2562). การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MARCO Model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ, *วารสาร มจร นครน่านปริทรรศน์*, 2(2), 69-80.
- รุ่งกานต์ ใจวงศ์ยะ. (2560). ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชา สถิติศาสตร์ 423 ไม่อิงพารามิเตอร์. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9 "ราชมงคลสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ยั่งยืนสู่ประเทศไทย4.0" (Creative RMUT and Sustainable Innovation for Thailand 4.0).
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ใน ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ตลาดาพับลิเคชั่น.
- ศลิษา หวานวาจา. (2557). การศึกษาผลของการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับต่างกันต่อ ทักษะการ ฟัง วิชาภาษาเกาหลีเบื้องต้น2 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี, *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ฉบับมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 7(2), 974-987.
- Koparan, T., & Guven, B. (2014). The Effect of Project-based Learning on the Statistical Literacy Levels of Students 8th Grade. *European Journal of Educational Research*, 3(3), 145-157.
- Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2019). Implementation of game-transformed inquiry-based learning to promote the understanding of and motivation to learn chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 28(2), 152–164.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ The Investigation of Working Memory Influencing on Mathematics Problem Solving Skill

ศานิตย์ ศรีคุณ^{1*}

Sanit Srikoorn^{1*}

อาจารย์ วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา^{1*}

Lecturer, School of Education, University of Phayao^{1*}

Received: February 05, 2021 Revised: March 27, 2021 Accepted: March 27, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประชากรของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 10,292 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1,504 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ (1) ซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน และ (2) แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า ความจำขณะทำงานสามารถทำนายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 47.4 และมีสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$Y = -14.847 + 0.252 (X1) + 0.180 (X2) + 0.222 (X3) + 0.134 (X4)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y' = 0.254 (Z1) + 0.212 (Z2) + 0.238 (Z3) + 0.139 (Z4)$$

คำสำคัญ: ความจำขณะทำงาน ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

Abstract

The purpose of this research was to investigate the working memory influencing on mathematics problem solving skill. Population are 10,292 students in Grade 9 at Secondary Educational Service Area Office 32, 2560 academic year. Sample are 1,504 students with stratified random sampling. Research tool includes (1) Cognitive Ability Test Software: Attention and Working Memory (2) Mathematics Problem Solving Skill Test. Multiple linear regression analysis was used to analyze data.

The results revealed that working memory predicts mathematics problem solving skill at 47.4 percent and were raw score and standard score equation as:

*Corresponding author. Tel.: -

Email address: sanit.sr@up.ac.th

The raw score equation

$$Y = -14.847 + 0.252 (X_1) + 0.180 (X_2) + 0.222 (X_3) + 0.134 (X_4)$$

The standard score equation

$$Y' = 0.254 (Z_1) + 0.212 (Z_2) + 0.238 (Z_3) + 0.139 (Z_4)$$

Keywords: Working Memory, Mathematics Problem Solving Skill, Multiple Linear Regression Analysis

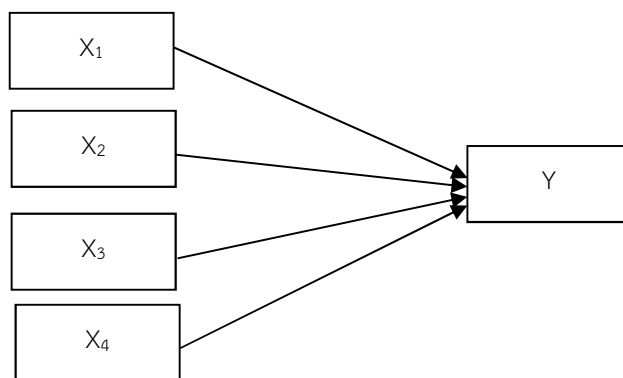
■ บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเหตุผลของผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2555) แต่สภาพปัญหาในปัจจุบัน พบว่า ผู้เรียนยังขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ขาดการแก้ปัญหาที่หลากหลายและซับซ้อน ขาดการร่วมมือกันแก้ปัญหา ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาที่แตกต่างจากตัวอย่างหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วได้ (วนิดา นิรมานการย์, 2555) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องมีการแก้ปัญหาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา คือ ครูผู้สอนต้องมียุทธศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการสอนเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบการสอนให้มีประสิทธิภาพ (Srikoon et al, 2016) และปัจจุบันมีแนวคิดอันเป็นสากลที่ได้นำแนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์ (Educational Neuroscience) มาใช้เป็นฐานทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอน (Srikoon et al, 2018) ประสาทวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ขยายพรมแดนทางการศึกษาที่ผสมผสานจิตวิทยา (Psychology) ประสาทวิทยา (Neuroscience) และวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ (Learning Sciences) เข้าด้วยกัน และมีแนวโน้มที่มีความท้าทายและมีบทบาทต่อวงการศึกษามาก (Feiler and Stabio, 2018) โดยเฉพาะความจำขณะทำงาน (Working Memory) ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Srikoon et al, 2017) โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นพบว่า ความจำขณะทำงานส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงมาก (Meißner et al, 2018) มากกว่านั้นพบว่า ทิศทางและแนวโน้มการวิจัยทางประสาทวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกแขนงวิชาของวิทยาศาสตร์ เช่น ศานิตย์ ศรีคุณ (2562) และศานิตย์ ศรีคุณ (2563) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาเพื่อวัดความตั้งใจและความจำขณะทำงาน ที่สามารถวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา อันเป็นการขยายขอบเขตงานวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการวัดและประเมินผลการศึกษา และได้มีการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) พบว่า ซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญานี้มีความตรงเชิงโครงสร้าง และศานิตย์ ศรีคุณ (2563) ได้พัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นการฝึกความจำขณะทำงานโดยใช้ประสาทวิทยาศาสตร์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงพุทธิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หรือที่เรียกว่า รูปแบบการสอน 4ร เนื่องจากมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้น ได้แก่ รับรู้ ร้อยเรื่อง แรงจูงใจ และเรียบเรียง รูปแบบการสอน 4ร เกิดขึ้นจากการนำแนวคิดการฝึกความจำขณะทำงานมาใช้พัฒนารูปแบบการสอน และผลการใช้พบว่า รูปแบบการสอน 4ร สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถเชิงพุทธิปัญญาได้ จึงถือว่า รูปแบบการสอน 4ร เป็นนวัตกรรมทางหลักสูตรและการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย ดังนั้น แนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญและเข้ามามีบทบาทต่อแวดวงการศึกษาในยุคปัจจุบันสูงมาก

ความสามารถทางสมองที่สำคัญ คือ ความสามารถในการดึงข้อมูลมาใช้ในช่วงเวลาสั้นๆ ในขณะที่กำลังทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถเหล่านี้ เรียกว่า ความจำขณะทำงาน (Working Memory) ความจำขณะทำงานทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว จัดการกับข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในกระบวนการทางปัญญา (Baddeley, 2010) องค์ประกอบของความจำขณะทำงานนั้นแตกต่างไปตามแต่ละแนวคิดของนักการศึกษา เช่น Baddeley (2010) กล่าวว่า ความจำขณะทำงานมีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ วงจรเสียง (Phonological Loop) วงจรภาพ (Visuospatial Sketchpad) หน่วยเรียกคืน (Episodic Buffer) และ ศูนย์กลางการบริหาร (Central Executive) มากกว่านั้นเมื่อพิจารณาในบริบทของประเทศไทยมีงานวิจัยของ ทศนีย์ บุญเต็ม และคณะ (2557) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดทางพุทธิปัญญา

(ฉบับภาษาไทย) เพื่อวัดความตั้งใจและความจำขณะทำงาน สำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และได้ผลการวิจัยพบว่า ความจำขณะทำงาน (Working memory) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน (Basic Processing: X1) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (Shifting Working Memory: X2) ความสามารถปรับปรุง (Updating Working Memory: X3) และความสามารถยับยั้ง (Inhibition Working Memory: X4) มากกว่านั้น ศานิตย์ ศรีคุณ (2562) ได้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างทั้งมิติความถูกต้อง และศานิตย์ ศรีคุณ (2563) ได้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างทั้งมิติเวลา พบว่า ความจำขณะทำงานทั้ง 4 องค์ประกอบ มีความตรงเชิงโครงสร้างทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลาดังนั้นการวิจัยนี้จึงได้ศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Mathematics Problem Solving Skill: Y) สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นี้จะสามารถเป็นข้อมูลและสาระเทศต่อครูผู้สอนในการที่จะนำองค์ความรู้เกี่ยวกับความจำขณะทำงานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพสืบไป

■ คำถามการวิจัย (มีหรือไม่มีก็ได้)

ความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

■ จุดประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้ได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ส่วน ได้แก่ ความจำขณะทำงาน (Working Memory) และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความจำขณะทำงาน คือ ความสามารถในการดึงข้อมูลมาใช้ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ความจำขณะทำงานมีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว จัดการกับข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา (ศานิตย์ ศรีคุณ และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ, 2563)

ศานิตย์ ศรีคุณ (2562) ได้ดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) ของความจำขณะทำงานพบว่า ความจำขณะทำงานมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน (Basic Processing) (2) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (Shifting Working Memory) (3) ความสามารถปรับปรุง (Updating Working Memory) และ (4) ความสามารถยับยั้ง (Inhibition Working Memory) มากกว่านั้นพบว่า ความจำขณะทำงานนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมาก (ศานิตย์ ศรีคุณ และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ, 2563) ดังนั้นความจำขณะทำงาน น่าจะส่งผลต่อผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และควรจะมีการสำรวจและศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านต่างๆ

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Problem Solving Skill) คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กเกิดแนวความคิดที่หลากหลาย มีความมั่นใจที่จะเผชิญปัญหาในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา (Polya) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (อัจฉราภรณ์ บุญจริง และสถาพร ชันโต, 2554)

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding Problem) เป็นขั้นฝึกอ่านโจทย์ปัญหา เพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจวาดรูปและแยกแยะสถานการณ์ หรือเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดและสิ่งที่ต้องการหา โดยลองดูปัญหาที่คล้าย ๆ กัน ถ้าหากยังหาความสัมพันธ์ไม่พบ ท้ายที่สุดต้องหาแผนแก้ปัญหา โดยใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เช่น การหารูปแบบการแก้ปัญหา การเขียนแผนภาพหรือภาพ การเดาและตรวจสอบคำตอบ การสร้างตารางหรือกราฟ การจดรายการสิ่งที่ได้ลองคิดไว้ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นขั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นมองย้อนกลับ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและตรวจสอบว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรือไม่ใช้ การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ

■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) เป็นการศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้

1. ความจำขณะทำงาน (Working Memory) หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลในช่วงเวลาสั้นๆ และมีการประมวลผลข้อมูลไปพร้อมกัน ความจำขณะทำงาน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้ (ศานิตย์ ศรีคุณ, 2562)

1) กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน (Basic Processing) หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บและประมวลผลที่ไม่ซับซ้อน

2) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (Shifting Working Memory) หมายถึง ความสามารถในการย้ายหรือสลับเปลี่ยนการดำเนินการจากสภาวะการณ์หนึ่งไปยังสภาวะการณ์หนึ่ง

3) ความสามารถปรับปรุง (Updating Working Memory) หมายถึง ความสามารถในการทำให้ข้อมูลทันสมัยหรือการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่ถูกรักษาไว้ในความจำขณะทำงาน

4) ความสามารถยับยั้ง (Inhibition Working Memory) หมายถึง ความสามารถในการเพิกเฉยหรือละเว้นสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องหรือระงับปฏิกิริยาที่ไม่เกี่ยวข้องในขณะที่ทำงานอยู่

2. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Problem Solving Skill) หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ได้แก่ ทำความเข้าใจกับปัญหาโดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปร ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้ ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ความถูกต้องและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา ที่วัดได้จากแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบของ จริยวดี ชูวงศ์ศิริกุล (2550)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

1) ประชากรของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 10,292 คน (กลุ่มสารสนเทศ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

2) กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) คือ แบ่งโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) และสุ่มเลือกโรงเรียนตามขนาดโรงเรียน หลังจากนั้นเลือกตัวอย่างนักเรียนในแต่ละโรงเรียนตามสัดส่วนจำนวนนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,504 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนี้มีขั้นตอน ดังนี้

5.1 ดำเนินการติดต่อประสานงานกับครู ผู้บริหารโรงเรียน เพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ และร่วมกันวางแผนการวิจัย

5.2 ทำความเข้าใจร่วมกันกับนักเรียนเพื่อสร้างความตระหนักให้นักเรียนได้ทำซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน และแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามความเป็นจริง

5.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน พัฒนาขึ้นโดย ศานิตย์ ศรีคุณ (2562) ที่สามารถวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา (ศานิตย์ ศรีคุณ, 2563ก) แต่การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตเฉพาะคะแนนความถูกต้องหรือมิติความถูกต้องเท่านั้น ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเป็นเวลา 60 นาที มีรายละเอียด มีดังนี้

1) สามารถเก็บข้อมูลของผู้ทดสอบไว้ในซอฟต์แวร์นี้ได้ ได้แก่ ชื่อ ชั้น ห้อง เลขที่ โรงเรียน ครั้งที่ทดสอบ อายุ(ปี/เดือน) น้ำหนัก ส่วนสูง โรคประจำตัว คะแนนที่ทำถูก (รวมทั้งหมดในแต่ละแบบวัด และรายข้อ) เวลาที่ทำแบบวัด (เวลาเฉลี่ยในแต่ละแบบวัดและรายข้อ)

2) ซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน ที่เป็นแบบวัดความจำขณะทำงาน ประกอบด้วย 4 แบบวัด แบบวัดละ 30 ข้อ ใช้วัดความจำขณะทำงาน ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน ความสามารถผลัดเปลี่ยน ความสามารถปรับปรุง และความสามารถยับยั้ง โดยผู้ทำแบบวัดต้องตอบสนองให้ถูกต้องและใช้เวลาให้น้อยที่สุด มีตัวอย่างลักษณะแบบวัดความจำขณะทำงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างลักษณะแบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงานของแต่ละแบบวัด

ตัวอย่างแบบวัด	สิ่งที่วัด	ลักษณะแบบวัด
การรู้ทันตัวเลข	ความสามารถปรับปรุง	สิ่งเร้า: นำเสนอตัวเลข 1-9 กลางจอทีละตัว จำนวนตัวเลขที่นำเสนอในการทดสอบแต่ละครั้งแตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้ (ข้อ1-ข้อ 6) ปรากฏตัวเลข 3 ตัว แล้วถามว่าตัวเลขตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ7-ข้อ 12) ปรากฏตัวเลข 4 ตัว แล้วถามว่าตัวเลขก่อนตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ13-ข้อ 18) ปรากฏตัวเลข 5 ตัว แล้วถามว่าตัวที่ 2 นับจากตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ19-ข้อ 24) ปรากฏตัวเลข 6 ตัว แล้วถามว่าตัวที่ 3 นับจากตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ25-ข้อ 30) ปรากฏตัวเลข 6 ตัว แล้วถามว่าตัวที่ 4 นับจากตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด การตอบสนอง: ให้ผู้ทำแบบวัดกดปุ่มตัวเลข เมื่อมีข้อความบนจอว่า "พิมพ์ตัวเลขที่ถูกต้อง" มีการทดสอบ 30 ครั้ง
ความสอดคล้องของคำและความหมาย	ความสามารถยับยั้ง	สิ่งเร้า: สิ่งเร้าเป็นคำข้อสี่ 4 สีได้แก่ แดง เขียว น้ำเงิน และเหลือง พิมพ์ด้วยหมึกสีแดง เขียว น้ำเงิน และเหลือง ผู้ทำแบบวัดต้องตัดสินใจว่าคำข้อสี่นั้น พิมพ์ด้วยหมึกสีตรงกับชื่อคำหรือไม่ การตอบสนอง: ถ้า "ชื่อคำ กับ สีหมึก ตรงกัน" ให้กด 1 และถ้า "ชื่อคำ กับสีหมึก ไม่ตรงกัน" กด 2 มีการทดสอบ 30 ครั้ง

ตัวอย่างหน้าจอแบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างหน้าจอแบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน

2. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ของ จริยาวดี ชูวงศ์ศิริกุล (2550) เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบทดสอบนี้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิง

เนื้อหา (Content validity) เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการหาความเที่ยง (Reliability) ด้วย KR-20 ในงานวิจัยครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 0.970 ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) โดยวิธี Enter

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

.1ค่าสถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานเพื่อตรวจสอบลักษณะการแจกแจงหรือการกระจายของข้อมูลในทุกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV(%)) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) ความเบ้ (SK) และความโด่ง (KU) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐาน

ตัวแปร	ค่าสถิติ						
	$\bar{x}$	S.D.	CV (%)	MIN	MAX	SK	KU
BWMA	25.713	1.761	6.847	15.00	30.00	-0.908	0.776
SWMA	25.525	2.060	8.068	14.00	29.00	-0.866	0.768
UWMA	25.477	2.452	9.622	11.00	30.00	-2.023	0.096
IWMA	25.699	1.825	7.101	16.00	30.00	-0.370	0.491
MATH	.5418	.1749	32.281	0.000	800.	.0-717	.0126

จากตารางที่ 2 รายงานค่าสถิติพื้นฐานของทุกตัวแปร และพบว่าค่าความเบ้ (SK) อยู่ระหว่าง -2.023 ถึง -0.370 ซึ่งน้อยกว่า 0.3 และค่าความโด่ง (KU) อยู่ระหว่าง 0.096 ถึง 0.776 ซึ่งน้อยกว่า 0.8 ถือว่าทุกตัวแปรมีการแจกแจงปกติ (Normality) (Kline, 2016)

2. ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่สังเกตได้ในโมเดล มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่สังเกตได้

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y
X ₁	1				
X ₂	0.615**	1			
X ₃	0.494**	0.454**	1		
X ₄	0.512**	0.505**	0.745**	1	
Y	.0574**	.0547**	.0564**	.0554**	1

หมายเหตุ **p<0.01

จากตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 5 ตัวแปร เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด พบว่า ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวน 10 คู่ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.454-0.745

3.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ รายละเอียด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2.	Unstandardized Coefficient		Standardized Coefficient	t	Sig.
	B	Std.Error			
Constant	-14.847	0.557	-	-26.663	0.000
X ₁	0.252	0.025	0.254	10.087	0.000
X ₂	0.180	0.021	0.212	8.569	0.000
X ₃	0.222	0.027	0.238	8.311	0.000
X ₄	0.134	0.028	0.139	4.724	0.000

จากตารางที่ 4 พบว่า ตัวแปรพยากรณ์ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะทำงาน (X₁) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (X₂) ความสามารถปรับปรุง (X₃) และความสามารถยับยั้ง (X₄) ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 47.4 (R² =0.474) และได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$Y = -14.847 + 0.252 (X_1) + 0.180 (X_2) + 0.222 (X_3) + 0.134 (X_4)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y' = 0.254 (Z_1) + 0.212 (Z_2) + 0.238 (Z_3) + 0.139 (Z_4)$$

อภิปรายผล

ความจำเพาะทำงาน เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก หากผู้เรียนมีสมรรถนะความจำเพาะทำงานดีแล้วก็จะมีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีด้วย ดังนั้นควรดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความจำเพาะทำงานกับผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านต่างๆ ดังนั้นการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า ความจำเพาะทำงานซึ่งเป็นตัวแปรพยากรณ์ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะทำงาน (X₁) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (X₂) ความสามารถปรับปรุง (X₃) และความสามารถยับยั้ง (X₄) ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 47.4 (R² =0.474) และได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$Y = -14.847 + 0.252 (X_1) + 0.180 (X_2) + 0.222 (X_3) + 0.134 (X_4)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y' = 0.254 (Z_1) + 0.212 (Z_2) + 0.238 (Z_3) + 0.139 (Z_4)$$

จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงว่าความจำเพาะทำงานสามารถอธิบายความแปรปรวนของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 47.4 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wiley and Jarosz (2012) ที่พบว่า ความจำเพาะทำงานเป็นกระบวนการทางปัญญาที่สามารถช่วยยกระดับทักษะการแก้ปัญหา มากกว่านั้นยังสามารถยกระดับความตั้งใจ (attention) อีกด้วย และผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fung and Swanson (2017) ที่พบว่า ความจำเพาะทำงานสามารถทำนายทักษะการแก้ปัญหาได้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนเพื่อยกระดับ

ทักษะการแก้ปัญหาควรมีการนำวิธีการสอนที่ฝึกความจำขณะทำงานไปใช้ในการเรียนการสอน เช่น งานวิจัยของ Torne et al (2019) ที่ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการสอนวิชาเคมีตามแนวคิดสร้างสรรค์ความรู้นิยมและประสาทวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงปัญญา การแก้ปัญหาและความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม มีขั้นตอนการสอน ดังนี้ (1) ขั้นการเสนอสิ่งเร้าสิ่งกระตุ้น (2) ขั้นกำหนดเป้าหมายของการเรียน (3) ขั้นการเชื่อมโยงความรู้เดิม (4) ขั้นการเรียนรู้ (5) ขั้นการเรียนรู้ (6) ขั้นการเชื่อมโยงเพื่อสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ (7) ขั้นฝึกใช้ความรู้ และ (8) ขั้นประเมินและสะท้อนผล รูปแบบการสอนดังกล่าวมีแนวคิดที่ผสมผสานแนวคิดทางประสาทวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการฝึกความจำขณะทำงานเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการสอน ผลการใช้รูปแบบการสอนที่ Torne et al (2019) ได้พัฒนาขึ้น พบว่า รูปแบบการสอนนี้สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนควรมีการใช้วิธีการสอนที่ฝึกความจำขณะทำงาน ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน ความสามารถผลัดเปลี่ยน ความสามารถปรับปรุง และความสามารถยับยั้ง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศานิตย์ ศรีคุณ (2563) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นการฝึกความจำขณะทำงานโดยใช้ประสาทวิทยาศาสตร์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงพุทธิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการนำแนวคิดการฝึกความจำขณะทำงานมาเป็นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน ที่เรียกว่า รูปแบบการสอน 4R มีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) รับรู้ ผู้เรียนทบทวนความรู้ที่มีมาก่อน ได้รับการกระตุ้นระบบการรับรู้และความตั้งใจ (2) ร้อยเรียง เป็นการฝึกความจำขณะทำงานให้มีสมรรถนะ ผู้เรียนฝึกภาระงาน ที่ครอบคลุมเนื้อหา มีจำนวนเพียงพอ ไม่ซับซ้อน ภายในเวลาที่จำกัด (3) เร่งรัด เป็นการฝึกความจำขณะทำงานให้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนฝึกภาระงานที่ซับซ้อน หรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เจาะจงและทำภาระงานในเวลาที่ยากและ (4) เรียบเรียง ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่เรียนและนำเสนอต่อทั้งห้องเรียน ผลการใช้รูปแบบการสอนดังกล่าวพบว่าสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถเชิงพุทธิปัญญาได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำแนวคิดการฝึกความจำขณะทำงานเข้ามาพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา อีกทั้งแนวคิดนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนีย์ บุญเต็ม และคณะ (2557) , Tolmie (2015) และ Gathercole et al (2019) ที่ได้เสนอแนะว่า การจัดการเรียนการสอนควรมีการบูรณาการแนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์ (Educational Neuroscience) เพื่อขยายพรมแดนความรู้ทางศึกษาศาสตร์ และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพต่อไป

มากกว่านั้น การนำองค์ความรู้เกี่ยวกับการฝึกความจำขณะทำงานมาใช้ทางการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของศาสตร์ที่เรียกว่า “ประสาทวิทยาศาสตร์” อันเป็นการผสมผสานจิตวิทยา (Psychology) ประสาทวิทยา (Neuroscience) และวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ (Learning Sciences) เข้าด้วยกัน เพื่อขยายพรมแดนทางการศึกษา และพัฒนาศาสตร์ทางการศึกษากับศาสตร์อื่นให้สามารถหล่อหลอมรวมเพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Feiler and Stabio, 2018) สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ชี้ชัดว่าความจำขณะทำงานส่งผลต่อความแปรปรวนของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในศตวรรษการเรียนรู้ที่ 21 นี้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการนำแนวคิดการฝึกความจำขณะทำงานมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนารูปแบบการสอน เทคนิคการสอน สื่อการเรียนรู้ และแบบวัดชนิดต่างๆ เป็นต้น กล่าวคือ สภาพการณ์ดังกล่าวเป็นวิวัฒนาการศาสตร์ที่เรียกว่า การบูรณาการศาสตร์ (Integral Science) เป็นการผสมผสานศาสตร์วิชาตั้งแต่ 2 ศาสตร์ขึ้นไป (ทวี เชื้อสุวรรณเทวี, 2562) ดังนั้น ประสาทวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่แค่แนวคิดที่ใหม่และเป็นที่น่าสนใจเท่านั้น แต่ยังเป็นศาสตร์ใหม่ที่กำลังพัฒนาและได้รับการยอมรับจากทั้งนักการศึกษาไทยและต่างประเทศ

■ บทสรุปจากการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่าความจำขณะทำงานซึ่งเป็นตัวแปรพยากรณ์ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน (X1) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (X2) ความสามารถปรับปรุง (X3) และความสามารถยับยั้ง (X4) ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 47.4 ($R^2 = 0.474$) และได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$\text{สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ } Y = -14.847 + 0.252 (X_1) + 0.180 (X_2) + 0.222 (X_3) + 0.134 (X_4)$$

$$\text{สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ } Y' = 0.254 (Z_1) + 0.212 (Z_2) + 0.238 (Z_3) + 0.139 (Z_4)$$

แสดงให้เห็นว่า ความจำเพาะทำงานทั้ง 4 องค์ประกอบส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนควรผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระดับความจำเพาะทำงานเพื่อส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

งานวิจัยนี้วัดความจำเพาะทำงานด้วยซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำเพาะทำงาน พัฒนาขึ้นโดย ศานิตย์ ศรีคุณ (2562) ซึ่งมีความไวต่อตัวกระตุ้น ดังนั้นขณะที่กลุ่มตัวอย่างถูกวัดด้วยซอฟต์แวร์แบบวัดดังกล่าวอาจมีตัวแปรภายนอก เช่น เสียงรบกวน เสียงจากห้องข้างเคียง เสียงคุยกัน เป็นต้น อันอาจส่งผลต่อความจดจ่อหรือความตั้งใจในการวัด แต่ทั้งนี้กระบวนการวัดด้วยซอฟต์แวร์แบบวัดนี้ ได้ทำการวัดในห้องคอมพิวเตอร์ของสถานศึกษา ซึ่งมีการควบคุมตัวแปรภายนอกอันอาจส่งผลกระทบต่อผลของการวัด เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ที่ทำการวัดเป็นห้องเก็บเสียง และรักษาอุณหภูมิและป้องกันแสงแดด ทำให้กระบวนการวัดดังกล่าวมีความแม่นยำและเชื่อถือได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลการวิจัยนี้ชี้ชัดว่า ความจำเพาะทำงาน ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะทำงาน ความสามารถผลัดเปลี่ยน ความสามารถปรับปรุง และความสามารถยับยั้ง สามารถทำนายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นครูผู้สอนควรนำกิจกรรมการสอน เทคนิคการสอน กลวิธีการสอน และรูปแบบการสอนที่ฝึกความจำเพาะทำงานไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพื่อให้สามารถยกระดับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่

1.2 ประเด็นที่สำคัญและต้องคำนึงถึงในนำผลการวิจัยไปใช้ก็คือ แม้ว่าความจำเพาะทำงานจะสามารถทำนายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ยังมีตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น ความตั้งใจ อารมณ์ ความรู้ที่มีมาก่อน เป็นต้น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนควรมีการคัดสรรตัวแปรอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยนี้เป็นศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิด การให้เหตุผล และการสื่อสาร เป็นต้น เพื่อเป็นองค์ความรู้ต่อครูผู้สอนได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.2 การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาปัจจัยต่างๆ หลายปัจจัยพร้อมกัน โดยที่ปัจจัยเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น ความรู้ที่มีมาก่อน ความจำเพาะทำงาน สไตล์การเรียนรู้ และอารมณ์ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางประสาทวิทยาศาสตร์อื่นๆ กับผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น การรับรู้ ความตั้งใจ ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว เป็นต้น

■ กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยพะเยา โครงการจัดตั้งหน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศ (Unit of Excellence) ด้านวิธีวิทยาการวิจัยทางนวัตกรรมและวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้ประสาทวิทยาศาสตร์เป็นฐาน

References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ก). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ข). *นโยบาย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กลุ่มสารสนเทศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ข้อมูลนักเรียนปีการศึกษา 2560*. ค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2561, จาก http://data.bopp-obec.info/emis/schooldata-view_student_area.php?Area_CODE=101732.
- จริยวดี ชูวงศ์ศิริกุล. (2550). *การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากว๋ก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทวี เชื้อสุวรรณทวี. (2562). *พิภพการศึกษาเชิงวิพากษ์และบูรณาการ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนีย์ บุญเต็ม, จตุภูมิ เขตจัตุรัส, จักรกฤษณ์ สำราญใจ, จุติมา เมทนีธร, จินตนาภรณ์ วัฒนธร, สดภาพร มัชฌิมะปุระ และคณะ. (2557). *การพัฒนาเครื่องมือวัดทางพุทธิปัญญา (ฉบับภาษาไทย)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วนิดา นิรมานการย์. (2555). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สองขั้นตอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 4 (รัตนโกสินทร์ 200 ปี) สังกัดเทศบาลเมืองนครพนม จังหวัดนครพนม*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏนครพนม*, 4(7), 62-74.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2563ก). *การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของซอฟต์แวร์แบบ วัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาในมิติเวลาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 12(3), 229-243.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2563ข). *การพัฒนาแบบการสอบที่เน้นการฝึกความจำขณะทำงานโดยใช้ประสาทวิทยศึกษาศาสตร์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงพุทธิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน*. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม*, 10(3), 105-114.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2562). *การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาในมิติความถูกต้อง*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(4), 103-117.
- ศานิตย์ ศรีคุณ และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ. (2563). *การศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์*. *วารสารศิลปการจัดการ*, 4(1), 140-151.
- ศานิตย์ ศรีคุณ และทัศนีย์ บุญเต็ม. (2559). *ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้วิจัยเป็นฐานผสมผสานกับแนวคิดประสาทวิทยศึกษาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตั้งใจ และความจำขณะทำงาน*. *วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 11(1), 1-20.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีอาชีฟ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- อัญนภรณ์ บุญจรัส และสถาพร ชันโต. (2554). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya*. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา*, 34(1-2), 154-163.
- Baddeley, A. (2010). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Brown, D. R. (2018). Neuroscience of Mathematical Cognitive Development: From Infancy Through Emerging Adulthood. *Springer International Publishing AG*. DOI: 10.1007/978-3-319-76409-2
- Fung, W. & Swanson, L. H. (2017). Working memory components that predict word problem solving: Is it merely a function of reading, calculation, and fluid intelligence? *Mem Cogn*, 45(1), 804-823.

- Gathercole, E. S., Dunning, I. D., Holmesw, J., & Norris, D. (2019). Working memory training involves learning new skills. *Journal of Memory and Language*, 105(1), 19-42.
- Feiler, J. B., & Stabio, M. E. (2018). Three Pillars of Educational Neuroscience from Three Decades of Literature. *Trends in Neuroscience and Education*, 13, 17-25.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 4th ed. New York: Guilford Publications.
- Meißner, A., Greiff, S., Frischkorn, T., G., Strinmary, R. (2018). Predicting Complex Problem Solving and school grades with workingmemory and ability self-concept. *Learning and Individual Differences*, 49(1), 323-0331.
- Srikoon, S., Bunterm, T., Nethanomsak, T., & Ngang, T. K. (2016). Construct Validity and Measurement Invariance of the Research Skill Inventory. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 7(3), 366-377.
- Srikoon, S., Bunterm, T., Nethanomsak, T., & Ngang, T. K. (2017). A Comparative Study of the Effects of the Neurocognitive-based Model and the Conventional Model on Learner Attention, Working Memory and Mood. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 83-110.
- Srikoon, S., Bunterm, T., Nethanomsak, T., & Ngang, T. K. (2018). Effect of 5P Model on academic achievement, creative thinking and research characteristics. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(1), 488-495.
- Tolmie, A. (2015). Neuroscience of Education. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. 2nd. (pp. 728-735).
- Tornee, N., Bunterm, T., Lee, K., & Muchimapura, S. (2019). Examining the effectiveness of guided inquiry with problem-solving process and cognitive function training in a high school chemistry course. *Pedagogies: An International Journal*, 14(2), 1-24.
- Wiley, J., & Jarosz, A. F. (2012). How working memory capacity affects problem solving. *The psychology of learning and motivation*, 56(1), 185-227.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 School Groups Development Guidelines Under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area 6

ศุภพงษ์ จันทรังษ์^{1*}

Supapongsa Juntarung^{1*}

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6^{1*}

Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area 6, Nakhon Ratchasima Province, Thailand^{1*}

Received: August 26, 2020 Revised: March 28, 2021 Accepted: March 28, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่ต้องการในการพัฒนากลุ่มโรงเรียน 2. เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 วิธีดำเนินการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน เป็นรูปแบบขั้นตอนเชิงอธิบาย การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริหารการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครู รวมจำนวน 306 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบสอบถาม แบบประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ของแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน ใช้สถิติการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้วยค่าดัชนี PNI Modified

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันการดำเนินงานกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของดำเนินงานกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน 2) แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน ตัวชี้วัด และวิธีดำเนินการ ประเด็นแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน ประกอบด้วย 6 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 ส่งเสริม สนับสนุน จัดทำระเบียบกลุ่มโรงเรียน มี 4 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 11 ข้อ แนวทางที่ 2 ส่งเสริมบทบาทการกระจายอำนาจกรรมการกลุ่มโรงเรียน มี 5 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 11 ข้อ แนวทางที่ 3 ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานกลุ่มโรงเรียน มี 4 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 1 ข้อ แนวทางที่ 4 เพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนได้มาตรฐานการศึกษาพื้นฐาน มี 5 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 5 ข้อ แนวทางที่ 5 ส่งเสริมบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนแบบมีส่วนร่วมโรงเรียน มี 5 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 5 ข้อ แนวทางที่ 6 จัดสรรงบประมาณอย่างโปร่งใสปรับกลไกบริหารมุ่งเน้นสัมฤทธิ์ผลโรงเรียน มี 8 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 5 ข้อ

คำสำคัญ: แนวทางการพัฒนา กลุ่มโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

*Corresponding author. Tel.:

Email address: wachi25.ww@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the current conditions and the needs in development of school networks and 2) to construct the guidelines on educational development of school networks under the Office of Nakhon Ratchasima Primary Education Service Area Office 6. The research was an applied research used a mixed method: an explanatory sequential design, a quantitative research, qualitative research. The samples used in the research were 306 education administrators, school administrators and teachers under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area Office 6 selected by a simple random sampling technique according to the Krejcie .R.V. and Morgan sampling, The research instruments were structured interview, questionnaires and an evaluation about the appropriate, the possible and the usefulness of guidelines of school networks development. Statistics frequency distributions, percentages, mean, standard deviation and for analyzing the order of the needs by using Need Index Modified (PNI Modified).

The research results found that :

1. The current conditions and the needs in development of school networks under the Office of Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area 6, the overall is at a high level. Considering in each aspect, it was found that, the highest average value was the establishment of school groups, followed by the management of school groups. The aspect with the least mean was the school group regulations. Moreover, the needs of the operation of school groups under the Office of Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area 6 was found that, the overall is in a high level. Considering in each aspect, it was found that the aspect with the highest mean was the school groups management, followed by the establishment of the school groups. And the side that has the least mean was the school groups regulations.

2. School groups development guidelines under Nakhon Ratchasima Primary Educational Service Area 6 consist of vision, mission, goals, school development guidelines, indicators and methods. There were 6 main methods for the development of school groups: Method 1: to promote, support, create school groups regulations with 4 indicators and 11 guidelines of operation. Method 2: to promote the roles of decentralization of school committee members with 5 indicators, 11 guidelines of operation. Method 3: to improve the infrastructures of the school groups with 4 indicators and guidelines of operation. Method 4: to increase the efficiency of school groups management to meet the basic education standards with 5 indicators, 5 guidelines of operation. Method 5: to promote school groups management with participatory approaches, 5 indicators and 5 guidelines. Method 6 : to allocate the budget openly and adjust the management mechanism to focus on school achievement with 8 indicators, 5 guidelines of actions.

Keywords: Development guidelines, School groups, Educational service area offices

■ บทนำ

การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาคุณภาพของประชากรเป็นไปตามที่ประเทศชาติต้องการ โดยเฉพาะในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่เน้นการพัฒนาคนเป็นสำคัญ มุ่งสร้างคุณภาพชีวิตและสุขภาวะที่ดีสำหรับคนไทย พัฒนาค้นหาให้มีความเป็นคนที่สมบูรณ์ มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่ดี รับผิดชอบต่อสังคม มีจริยธรรมและคุณธรรม พัฒนาค้นหาทุกช่วงวัยและเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ อย่างมีคุณภาพ รวมถึงการสร้างคนให้ใช้ประโยชน์และอยู่กับสิ่งแวดล้อมอย่างเกื้อกูล อนุรักษ์ฟื้นฟู ใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมและพัฒนา การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการสร้างเครือข่ายและให้ทุกภาคส่วนของสังคมเข้ามามีส่วนร่วม ในการกำหนดและตัดสินใจในกิจกรรมทางการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ, 2553) สอดคล้องกับแนวคิดของ ชมแข พงษ์เจริญ (2555) กล่าวว่า การจัดการศึกษา ถูกกำหนดให้เป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาลมีการสนับสนุนการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ โดยปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ใหม่ เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์และมีเป้าหมายอย่างชัดเจน กระบวนการบริหารจัดการต้องปรับเปลี่ยนและพัฒนาให้สอดคล้องกับการบริหารงานในปัจจุบัน จึงมีการเปลี่ยนแปลงโดยมุ่งเน้น และให้ความสำคัญกับการบริหารงานลักษณะเครือข่าย (Raadschelders, 2003)

การพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา เกิดประสิทธิผลสูงสุด ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียนตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหลักสูตร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงเสนอแนะให้มียุทธศาสตร์และเงื่อนไขในการดำเนินการ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ศูนย์โรงเรียน (School Center) ยุทธศาสตร์เครือข่ายความร่วมมือ (Collaborative Networks) และยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning) ซึ่งจะเห็นได้ว่าเครือข่ายความร่วมมือ เป็นทางเลือกสำคัญเพื่อการเป็นศูนย์กลาง (Hub) ของชุมชน และศูนย์โรงเรียน (School Center) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไปและเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริหารในการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ที่อยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน การแบ่งงานกันทำ การแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ร่วมกัน บทบาทของความร่วมมือจะขยายออกไปจากการให้ความร่วมมือทางด้านการศึกษา ไปสู่ความร่วมมือในการสร้างเข้มแข็งในด้านอื่น ๆ อีกด้วย โดยเฉพาะสถานศึกษาขั้นพื้นฐานสมควรจัดกลุ่มบุคคลหรือหน่วยงาน/องค์กรที่สนใจ ที่จะทำกิจกรรมร่วมกัน ในลักษณะเครือข่ายความร่วมมือ ภายใต้หลักการกระจายอำนาจและความเป็นนิติบุคคล โดยมีผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางการศึกษาของสถานศึกษา เพื่อให้สถานศึกษาจัดการศึกษาได้อย่างเหมาะสม คล่องตัว สมบูรณ์ เรียบร้อยมีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษา (อุทัย ดุลยเกษม และอรศรี งามวิทย์พงศ์, 2540) และควรคำนึงถึงส่วนองค์ประกอบหลักของเครือข่ายความร่วมมือ ได้แก่ การมีสมาชิก ผู้นำเครือข่าย การมีส่วนร่วมของสมาชิก การเรียนรู้ร่วมกัน การลงทุน การสื่อสาร การมีผลประโยชน์ร่วมกัน และความสนใจร่วมกัน รวมทั้งสมาชิกต้องพึ่งพาซึ่งกันและกัน มีความเสมอภาค สัมผัสใจ การแลกเปลี่ยน การบริหารจัดการ และการปฏิบัติงานโดยมีจุดหมายร่วมกัน (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545; เมตต์ เมตต์การุณจิต, 2547; Greenberg & Baron, 1995) และการทำงานร่วมกันในลักษณะของเครือข่ายการศึกษามีจุดเริ่มต้นที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ตั้งแต่มีการตรากฎหมายการศึกษาแห่งชาติฉบับแรก คือ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 8 และมาตรา 9 ได้กำหนดให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษาให้มีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีการระดมทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการศึกษา และยึดหลักการมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันทางสังคมอื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

แห่งชาติ. 2553) การทำงานร่วมกันในลักษณะเครือข่ายการศึกษามีความชัดเจนขึ้นเมื่อมีการระบุไว้ในกฎหมายการศึกษา และจากการศึกษาวิจัยในเรื่อง การพัฒนาระบบการบริหารเครือข่ายการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาปฐมวัย พบว่า การจัดการเครือข่าย เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การทำงานเครือข่ายการศึกษามีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น (สมศักดิ์ เอี่ยมดี, 2556) และสมบุญ บวรศิริรักษ์ (ออนไลน์, 14 พฤษภาคม 2562) สรุปว่า การ ทำงานร่วมกันในลักษณะของเครือข่ายการศึกษา จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการเครือข่ายไปพร้อม ๆ กัน การทำงานร่วมกันใน รูปแบบของเครือข่ายจึงจะสัมฤทธิ์ผลได้

เนื่องจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 มีบทบาทหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติตาม นโยบายการปฏิรูปการศึกษาให้มีประสิทธิภาพตามแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 รวมทั้งการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษาไปยังสถานศึกษาทั้ง ด้าน คือ 4 ด้านการบริหารงานวิชาการงบประมาณ บริหารบุคคล และบริหารทั่วไป และการจัดตั้งศูนย์เครือข่ายสถานศึกษา กอปรกับยัง ไม่มีความสมบูรณ์ในด้านคุณภาพการบริหารจัดการและการจัดการศึกษาเป็นที่น่าสนใจ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับ การพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยเร่งด่วน การสร้างเครือข่ายความร่วมมือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการได้มาซึ่งคุณภาพการจัด การศึกษา การวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการดำเนินงานทั้งใน ระดับสถานศึกษาและเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหาการพัฒนาการศึกษาในสถานศึกษา การพัฒนากลุ่มโรงเรียนและ สามารถนำแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียนไปใช้ในสถานศึกษา ที่มีภูมิศาสตร์และบริบทใกล้เคียงกัน รวมทั้งเป็นประโยชน์ใน การจัดทำนโยบายเพื่อส่งเสริมและยกระดับคุณภาพการศึกษาและมาตรฐานสถานศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ให้มีประสิทธิภาพเกิดประสิทธิผล ต่อไป

■ จุดประสงค์การวิจัย

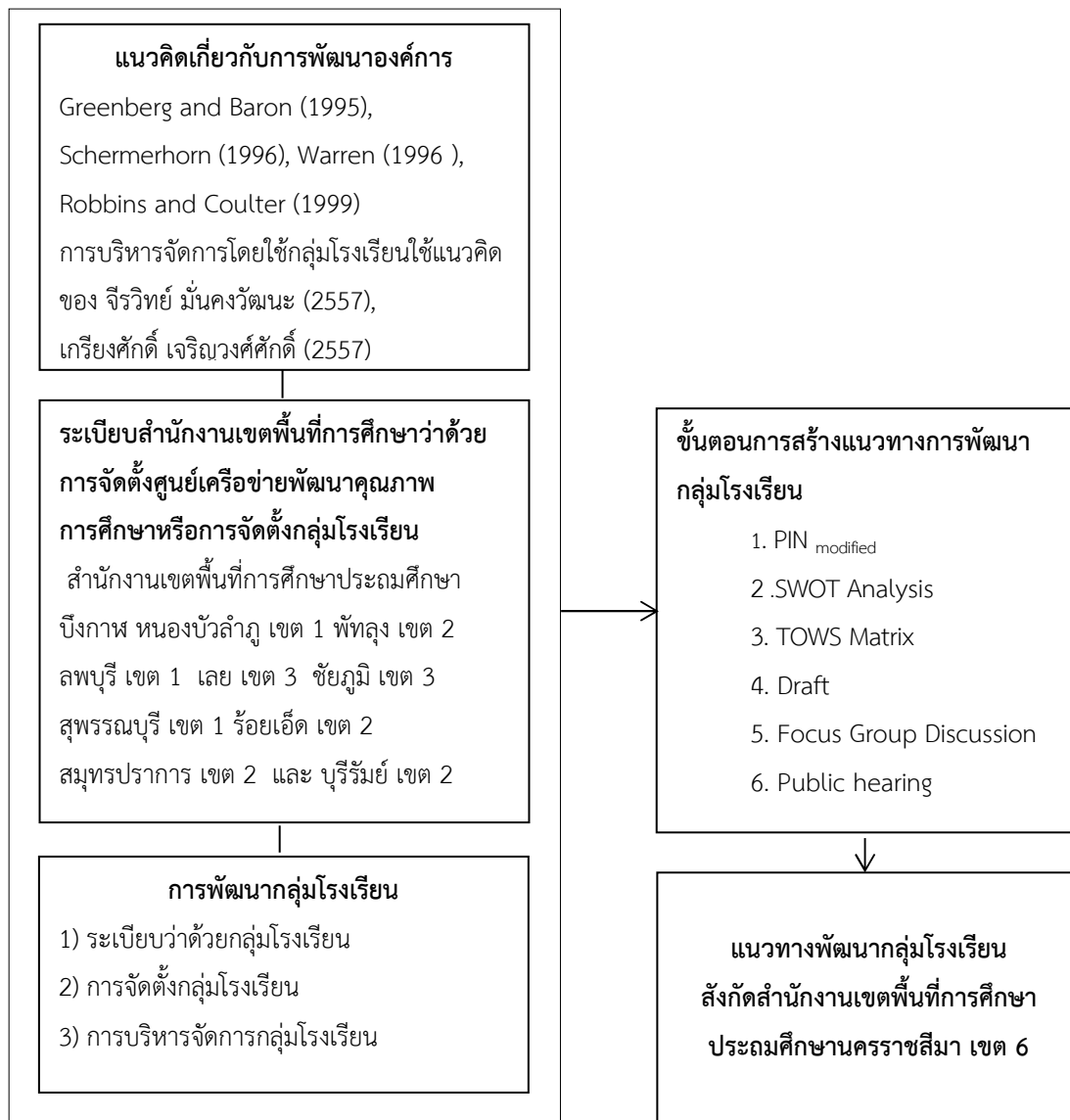
1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่ต้องการในการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6
2. เพื่อสร้างแนวทางของกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เพื่อศึกษาการพัฒนาของกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัจจัยหรือตัวแปรต่าง ๆ หรือองค์ประกอบที่สำคัญ โดยใช้คุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจข้อเท็จจริงหรือเรื่องนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น มองเห็น เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์และเข้าใจสภาพลักษณะของ การพัฒนากลุ่มโรงเรียน เพื่อให้ได้มาตรฐานอันจะ ส่งผลให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากทัศนะของนักการศึกษาและนักวิชาการจากแหล่งต่าง ๆ นำมาใช้สังเคราะห์แล้วกำหนดเป็นองค์ประกอบที่จะใช้ในการ วิจัยจะนำไปสู่การศึกษาแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ดังนี้ การวิเคราะห์กฎ ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาว่าด้วยการจัดตั้งศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาหรือการ จัดตั้งกลุ่มโรงเรียน จำนวน 10 เขต ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บึงกาฬ หนองบัวลำภู เขต 1 พัทลุง เขต 2 ลพบุรี เขต 1 เลย เขต 3 ชัยภูมิ เขต 3 สุพรรณบุรี เขต 1 ร้อยเอ็ด เขต 2 สมุทรปราการ เขต 2 และ บุรีรัมย์ เขต 2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาองค์การ Greenberg and Baron (1995), Schermerhorn (1996), Warren (1996), Robbins and Coulter (1999) การบริหารจัดการโดยใช้กลุ่มโรงเรียนใช้ แนวคิดของ จีรวิทย์ มั่นคงวัฒนะ (2557), เกรียงศักดิ์

เจริญวงศ์ศักดิ์ (2557) นอกจากนี้ยังมีแนวคิดทฤษฎีอีกหลายท่านที่คล้ายคลึงกันรวมทั้งการศึกษานำร่อง (Pilot study) และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6

กรอบแนวคิดการวิจัย



■ วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) เป็นรูปแบบขั้นตอนเชิงอธิบาย (Explanatory Sequential Design) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) Creswell (2013) โดยมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยที่สำคัญ 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี โดยศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาองค์ประกอบเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรโรงเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบเชิงทฤษฎีนำเสนอในรูปแบบวิเคราะห์เอกสาร และสังเคราะห์องค์ประกอบเกี่ยวกับแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน แล้ว นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินได้องค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้ คือ 1) ด้านระเบียบว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน 2) ด้านการสร้างกลุ่มโรงเรียน 3) ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน

ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาที่มีประสบการณ์เป็นผู้บริหารไม่น้อยกว่า 25 ปี จำนวน 6 คนและครูที่มีประสบการณ์ทำงานเป็นเลขานุการกลุ่มโรงเรียน จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบประเมินองค์ประกอบการพัฒนาหลักสูตรโรงเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา หาคความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (percentage)

ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ความต้องการและสภาพแวดล้อมของพัฒนากลุ่มโรงเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ปีงบประมาณ 2562 จำนวน 1,417 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 (2562) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 306 คน ผู้บริหารสถานศึกษาใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ครูใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสุ่มของ Krejcie และ Morgan (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประกอบด้วยความคิดเห็นเกี่ยวกับ สภาพปัจจุบัน และความต้องการพัฒนากลุ่มโรงเรียน จำนวน 1 ชุด แบบตรวจรายการ (Check List) การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาความเหมาะสมของแบบสอบถามนำผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณ หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา นำผลการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณ หาค่าความตรงด้านเนื้อหา พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ได้ค่าดัชนี IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00 การตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยมีผู้ให้ข้อมูลจำนวน 30 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 15 คน และครูจำนวน 15 คน ได้ค่าเท่ากับ 0.937 โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) (สุวิมล ติรกันันท์, 2550)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ระบบการบริหารจัดการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 (Education Area Management Support System : AMSS++) และประสานงานกับเจ้าหน้าที่สำนักงานเขตพื้นที่ส่งเสริมและรับแบบสอบถามไว้ที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาศภาพปัจจุบัน ความต้องการและวิเคราะห์ (SWOT) ความต้องการจำเป็นตามสภาพแวดล้อมในการดำเนินงานของกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 โดยภาพรวม

สภาพแวดล้อมในการดำเนินงาน ของกลุ่มโรงเรียน	สภาพ ปัจจุบัน		สภาพ ความ ต้องการ		ความต้องการจำเป็น		การวิเคราะห์ สภาพแวดล้อม ภายใน
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	PNI Modified	จัดกลุ่ม	
ด้านระเบียบว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน	3.51	0.68	4.84	0.70	0.379	ต่ำ	จุดแข็ง
ด้านการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน	3.52	0.76	4.81	0.71	0.366	ต่ำ	จุดแข็ง
ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน	3.50	0.77	4.98	0.68	0.423	สูง	จุดอ่อน
รวม	3.51	0.66	4.88	0.66	0.390		

จากตารางที่ 1 สภาพปัจจุบันการดำเนินงานกลุ่มโรงเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของดำเนินงานกลุ่มโรงเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในการดำเนินงานของกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 โดยภาพรวม พบว่า ประเด็นที่มีความต้องการจำเป็นในระดับสูง ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน ($PNI_{Modified} = 0.423$) เป็นจุดอ่อนของการดำเนินงานของกลุ่มโรงเรียน ส่วนประเด็นที่มีความต้องการจำเป็นในระดับต่ำ ได้แก่ ด้านระเบียบว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน ($PNI_{Modified} = 0.379$) รองลงมา ได้แก่ ด้าน การจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน ($PNI_{Modified} = 0.366$) ตามลำดับ เป็นจุดแข็งของการดำเนินงานของกลุ่มโรงเรียน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และใช้สถิติในการวิเคราะห์ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค (SWOT Analysis) โดยใช้ $PNI_{Modified}$ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ และวิเคราะห์จัดลำดับ ความสำคัญของความต้องการจำเป็นในแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียนจากมากไปหาน้อย โดยคำนวณหาความต้องการจากสูตร การคำนวณค่าดัชนี Modified Priority Needs Index ($PNI_{Modified}$) เพื่อระบุความต้องการจำเป็นจากสูตร $PNI_{Modified}$ (สุวิมล ว่องวานิช, 2552) เมื่อหา SWOT แล้วผู้วิจัยวิเคราะห์ PNI เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ จำเป็น แล้วเลือก SWOT ที่มีค่าเฉลี่ยสูงนำมาเขียนรายงานสภาพแวดล้อมภายในที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อนและรายงานสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นโอกาสและอุปสรรค

ระยะที่ 3การพัฒนา ตรวจสอบและประเมินแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน

ดำเนินการพัฒนาแนวทางพัฒนา โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การยกร่างแนวทางการพัฒนา และการตรวจสอบความเหมาะสม และความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ของแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำตารางประกอบการยกร่างแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 โดยดำเนินการดังนี้

1. จัดทำตารางเมตริกซ์
2. นำ S-W-O-T มาใส่ตารางเมตริกซ์
3. จับคู่ระหว่างสภาพแวดล้อมภายใน กับ สภาพแวดล้อมภายนอก ดังนี้

3.1 จับคู่จุดแข็ง – โอกาส (SO) เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาเชิงรุก (Aggressive Strategy)

โดยนำจุดแข็งที่มีมาเสริมสร้าง และนำโอกาสที่เปิดให้มาทำประโยชน์อย่างเต็มที่

3.2 จับคู่จุดอ่อน – อุปสรรค (WT) เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาเชิงป้องกัน (Defensive Strategy)

โดยพยายามลดจุดอ่อน หลีกเลี่ยงอุปสรรค และหาแนวทางดำเนินการที่จะให้โรงเรียน เกิดความสูญเสียน้อยที่สุด

3.3 จับคู่จุดอ่อน – โอกาส (WO) เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาการพลิกตัว (Turnaround - Oriented Strategy) โดยแก้ไขจุดอ่อนและนำโอกาสที่เปิดให้มาทำประโยชน์อย่างเต็มที่

3.4 เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาขยายขอบข่ายกิจการ (Diversification Strategy) โดยใช้ประโยชน์จากจุดแข็ง หลีกเลี่ยงอุปสรรค และหาแนวทาง ดำเนินการที่จะทำให้โรงเรียนเกิดความสูญเสียน้อยที่สุด

4. จัดทำร่างแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิและตรวจสอบแนวทางโดยสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

5. ได้ร่างแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียนไปประเมินกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นการประเมินความเหมาะสมความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ของร่างแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 นำผลการประเมินมาปรับปรุงและนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นร่างแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ฉบับสมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินแนวทางโดยผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการประยุกต์แนวคิดการประเมินนโยบายของ Owen (1993)

ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียการจัดการศึกษา จำนวน 50 คน ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 25 คน กลุ่มที่ 2 ครูผู้สอน จำนวน 25 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล นำแบบประเมินที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และใช้สถิติในการวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ของแนวทางพัฒนากลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากข้อค้นพบแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 นำเสนอการอภิปรายผล ในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันการดำเนินงานกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน รองลงมาได้แก่ ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านระเบียบว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของดำเนินงานกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน รองลงมา ได้แก่ ด้านการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านระเบียบว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพที่พึงประสงค์ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 มีความต้องการบริหารจัดการสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วมพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ได้มาตรฐาน มีการร่วมแสดงความคิดเห็นแบบสร้างสรรค์ การมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดความสำนึกในหน้าที่ความรับผิดชอบจัดกิจกรรม โดยการรวมกลุ่มโรงเรียนเป็นเครือข่าย สอดคล้องกับภารดี อนันต์นาวี (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางการบริหารการศึกษาว่าการบริหารแบบมีส่วนร่วม พบว่า สารสำคัญอย่างน้อย 3 ประการ คือ 1) การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น 2) การมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดการยอมรับในเป้าหมาย และ 3) การมีส่วนร่วมช่วยให้เกิดความสำนึกในหน้าที่ความรับผิดชอบ 4) กลยุทธ์การระดมทุน และทรัพยากรเพื่อการบริหารจัดการศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สมศักดิ์ เอี่ยมดี (2556) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการบริหารเครือข่ายการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พบว่า การทำงานร่วมกันในลักษณะของเครือข่ายการศึกษา จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการเครือข่าย

ไปพร้อม ๆ กัน การทำงานร่วมกันในรูปแบบของเครือข่ายจึงจะสัมฤทธิ์ผลได้และสอดคล้องกับ Useem (1994) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับโรงเรียนที่ปรับเปลี่ยน รายงานการริเริ่มในการจัดเป็นกลุ่มในฟิลาเดนเฟีย ระหว่างโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา พบว่า ความต้องการให้หลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนเกิดการประสานร่วมมือและประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น การให้ความร่วมมือการพัฒนาของครูผู้สอนในกลุ่มดีและการปรับปรุงโครงสร้างองค์กรของโรงเรียนประสบความสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ใน 4 โรงเรียน ประสบความสำเร็จในบางส่วน 2 โรงเรียน ในด้านความร่วมมือกันของครูผู้สอน ในกลุ่มอยู่ในระดับน่าพอใจ 3 โรงเรียน

2. แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน ตัวชี้วัดและวิธีดำเนินการ ประเด็นแนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน ประกอบด้วย 6 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 ส่งเสริมสนับสนุนจัดทำระเบียบกลุ่มโรงเรียน มี 4 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 11 ข้อ แนวทางที่ 2 ส่งเสริมบทบาทการกระจายอำนาจกรรมการกลุ่มโรงเรียน มี 5 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 11 ข้อ แนวทางที่ 3 ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานกลุ่มโรงเรียน มี 4 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 1 ข้อ แนวทางที่ 4 เพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนได้มาตรฐานการศึกษาพื้นฐาน มี 5 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 5 ข้อ แนวทางที่ 5 ส่งเสริมบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนแบบมีส่วนร่วมโรงเรียน มี 5 ตัวชี้วัด วิธีดำเนินการ 5 ข้อ แนวทางที่ 6 จัดสรรงบประมาณอย่างโปร่งใสปรับกลไกบริหารมุ่งเน้นสัมฤทธิ์ผลโรงเรียน มี 8 ตัวชี้วัด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาของกลุ่มโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 ต้องดำเนินการตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ให้สำนักเขตพื้นที่การศึกษาทุกเขตจัดทำระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน และให้แต่ละเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำแนวทางการรวมกลุ่มโรงเรียนออกกฎระเบียบให้ชัดเจน ได้สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาองค์การ Greenberg and Baron (1995), Schermerhorn (1996), Warren (1996), Robbins and Coulter (1999) การบริหารจัดการโดยใช้กลุ่มโรงเรียนใช้แนวคิดของ จีรวิทย์ มั่นคงวัฒนะ (2557), เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ และ (2557) ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาว่าด้วยการจัดตั้งศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาหรือการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

■ บทสรุปจากการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการพัฒนากลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 มีรายละเอียด ดังนี้

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
1. ส่งเสริมสนับสนุนจัดทำระเบียบกลุ่มโรงเรียน	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 มีระเบียบว่าด้วยการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียนอย่างชัดเจน	1. ระเบียบว่าด้วยการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน ได้รับความเห็นชอบจาก กต.ปน. เขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 2. ระเบียบว่าด้วยการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียนมีองค์ประกอบครบถ้วน 3. มีคำสั่งคณะกรรมการร่างระเบียบว่าด้วยการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน อย่าง	1. จัดทำระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ว่าด้วยการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียนพุทธศักราช 2562 2. ให้ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาตามระเบียบนี้ การแก้ไขหรือเพิ่มเติมอื่นใด ต้องได้รับความเห็นชอบจาก กตปน. 3. ระเบียบนี้แบ่งออกเป็น 3 หมวด และบทเฉพาะกาล ได้แก่ 1) หมวดบททั่วไป 2) หมวดโครงสร้าง และวิธีการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน 3) หมวดบทบาทและอำนาจหน้าที่

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
		ชัดเจน 4. ระดับคุณภาพการปฏิบัติงานของกลุ่มโรงเรียน	ของกลุ่มโรงเรียน และบทเฉพาะกาล 4. หมวด 1 บททั่วไปกำหนด วัตถุประสงค์ หลักการดำเนินงาน ของกลุ่มโรงเรียนและอื่นๆ ที่นอกเหนือจากหมวด 2 หมวด 3 ที่ไม่ได้กำหนดไว้ให้ชัดเจน 5. หมวด 2 โครงสร้าง และวิธีการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน ให้รวมโรงเรียนเข้าด้วยกัน จำนวน 8 - 15 โรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มโรงเรียน โดยประกาศของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 6 ให้ค้ำถึงเขตการปกครองเป็นหลัก ให้อยู่ในตำบลเดียวกัน เว้นแต่มีเหตุจำเป็นเพื่อประโยชน์ของทางราชการ ถ้ารวมกลุ่มแล้วมากหรือน้อยกว่าที่กำหนด ต้องได้รับความเห็นชอบจาก กตปณ. เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 6 6. คณะกรรมการบริหารกลุ่มโรงเรียน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียนในกลุ่มเดียวกัน เป็นกรรมการโดยตำแหน่ง ให้กรรมการโดยตำแหน่ง เลือกกันเองให้ได้ ประธานและรองประธาน การเลือกตั้งประธานและรองประธาน 1 คน ให้ดำเนินการเลือกโดยตรง และลับหรือเปิดเผย หากผลการเลือกคะแนนเท่ากันให้ใช้วิธีจับสลากเมื่อได้ประธานแล้วให้ประธานเลือกกรรมการโดยตำแหน่ง เป็นเลขานุการกลุ่ม 1 คน และผู้ช่วยเลขานุการ 1 คน เป็นข้าราชการครูในกลุ่มโรงเรียน 7. ให้กรรมการโดยตำแหน่ง สรรหาหรือคัดเลือกข้าราชการครูสายผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถ ปฏิบัติหน้าที่งานวิชาการ จำนวน 1 ใน 4 ของกรรมการโดยตำแหน่ง เข้าร่วมเป็นกรรมการกลุ่มโรงเรียน ถ้าเฉลี่ย

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
			มีเศษ .5 ขึ้นไปให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม 8. การพ้นจากตำแหน่งของประธาน รองประธานและกรรมการสายผู้สอนจะพ้นจากตำแหน่งเมื่อ (1) ตาย (2) ลาออก (3) ขาดคุณสมบัติตามข้อ 6 และการพ้นจากตำแหน่งของกรรมการกลุ่มกรรมการพ้นจากตำแหน่งเมื่อ (1) ตาย (2) ขาดคุณสมบัติตามข้อ 6 9. เลขานุการและผู้ช่วยเลขานุการตามวรรค 1 พ้นจากตำแหน่งเมื่อประธานกลุ่มโรงเรียนซึ่งเป็นผู้แต่งตั้งพ้นจากตำแหน่งประธาน รองประธานและกรรมการสายผู้สอนมีวาระอยู่ในตำแหน่งคราวละสองปีการศึกษา แต่ไม่เกิน 2 วาระติดต่อกัน 10. กรณีที่ประธาน รองประธาน ว่างลงก่อนถึงคราวออกตามวาระให้ดำเนินการเลือกตั้งภายในสามสิบวัน เว้นแต่วาระที่เหลือไม่ถึงสี่สิบห้าวันประธาน รองประธานที่ได้รับเลือกเข้ามาแทนตำแหน่งที่ว่างให้อยู่ในตำแหน่งเท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของผู้ที่ตนแทนและให้นับเป็นหนึ่งวาระ 11. ในการประชุมคณะกรรมการกลุ่มจะต้องมีคณะกรรมการเข้าร่วมประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงเป็นองค์ประชุมในกรณีประธานและรองประธานไม่อยู่ในที่ประชุมหรือไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ประธานการประชุมได้ให้กรรมการที่มาประชุมเลือกกรรมการโดยตำแหน่งคนใดคนหนึ่งเป็นประธานในที่ประชุมในการออกเสียงลงมติให้ถือเสียงข้างมากของที่ประชุมกรรมการ คนหนึ่งให้มีเสียงหนึ่งเสียง ถ้าการลงคะแนนเสียงมีเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมออกเสียงเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งเสียง

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
2. ส่งเสริมบทบาทการกระจายอำนาจกรรมการกลุ่มโรงเรียน	การบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพ เน้นการพิจารณาเป็นองค์คณะบุคคลในการตัดสินใจ	1. มีคณะกรรมการที่ปรึกษากลุ่มโรงเรียน คณะกรรมการบริหารกลุ่มโรงเรียน คณะกรรมการติดตาม ประเมินผลและนิเทศการศึกษาของกลุ่มโรงเรียน 2. หลักการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการในด้านวิชาการ ด้านงบประมาณด้านบริหารบุคคล และด้านบริหารทั่วไป 3. ร้อยละการพิจารณาถ้อยแถลงตามข้อบ่งชี้งานที่ได้รับมอบหมาย 4. ร้อยละการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จอย่างมีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนด 5. ร้อยละของผู้รับบริการมีความพึงพอใจในการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียน	1. ให้แต่ละกลุ่มโรงเรียนมีคณะกรรมการ ติดตาม ประเมินผลและนิเทศการศึกษาของกลุ่มโรงเรียนและคณะกรรมการอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นตามความเหมาะสมโดยการจัดทำเป็นคำสั่งของกลุ่มโรงเรียน 2. การกระจายอำนาจให้กลุ่มโรงเรียนพิจารณาการจัดสรรงบประมาณให้คณะกรรมการกลุ่มโรงเรียนทั้งหมดมีส่วนร่วมประชุมพิจารณา 3. ประสานงาน วางแผน จัดทำแผนงานโครงการพัฒนาการศึกษาและดำเนินการนิเทศร่วมกับศึกษานิเทศก์ เขตพื้นที่ 4. ประสานงาน ส่งเสริม สนับสนุน ติดตาม ประเมินผลการพัฒนาระบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา 5. ส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาเครือข่ายวิชาการ 6. ติดตาม ประเมินผล และรายงานผลการพัฒนาการศึกษาของกลุ่มโรงเรียนต่อสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 ครั้ง 7. พิจารณากำหนดนโยบายและแนวทางส่งเสริมการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับแนวทางจัดการศึกษาและนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 8. พิจารณาให้ความเห็นชอบแผนงานและโครงการของกลุ่มโรงเรียน 9. ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความร่วมมือและช่วยเหลือสถานศึกษาภายในกลุ่มโรงเรียนเกี่ยวกับงานบริหารวิชาการ บริหารงบประมาณ บริหารงานบุคคล บริหารทั่วไปและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
			10. รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีของกลุ่มโรงเรียนต่อ ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 11. ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามอบหมาย
3. ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานกลุ่มโรงเรียน	โครงสร้างพื้นฐานกลุ่มโรงเรียนมีความสอดคล้องกับแนวทางของ สพฐ. โดยใช้กลุ่มโรงเรียนเป็นฐานสามารถปฏิบัติได้	1. ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ว่าด้วยการรวมกลุ่มโรงเรียนได้ปรับปรุงให้สอดคล้องกับแนวทางของ สพฐ. โดยใช้กลุ่มโรงเรียนเป็นฐาน 2. การจัดตั้งกลุ่มโรงเรียนเป็นไปตามระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ว่าด้วยการรวมกลุ่มโรงเรียน 3. ระดับคุณภาพการกำหนดบทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารกลุ่มโรงเรียนด้วยความซื่อสัตย์สุจริตตามหลักธรรมาภิบาล 4. ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการหรือผู้เกี่ยวข้อง	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 6 ได้ยกร่างระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน 2562 โดยการปรับโครงสร้างพื้นฐานกลุ่มโรงเรียนมีความสอดคล้องกับแนวทางของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้กลุ่มโรงเรียนเป็นฐานโดยความเห็นชอบจาก กตปน.
4. เพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนได้มาตรฐานการศึกษาพื้นฐาน	บริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนได้ตามมาตรฐานการศึกษาพื้นฐาน	1. ระดับคุณภาพของนักเรียนในกลุ่มโรงเรียน 2. ระดับคุณภาพของการบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนและผู้บริหารภายในกลุ่มโรงเรียน 3. ระดับคุณภาพครูมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. ระดับคุณภาพการจัดระบบการประกันภายในที่มี	กลุ่มโรงเรียนต้องจัดให้มีเครือข่ายวิชาการตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ 1. กลุ่มโรงเรียนจัดให้มีเครือข่ายวิชาการทุกกลุ่มสาระตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2. ที่ทำการเครือข่ายวิชาการให้เป็นไปตามคณะกรรมการกลุ่มโรงเรียนกำหนด 3. ครูทุกคนต้องเป็นสมาชิกกลุ่มสาระการเรียนรู้อย่างน้อยหนึ่งกลุ่มสาระ เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ 4. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้เลือกกันเองให้ได้คณะกรรมการพัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้ประกอบด้วย หัวหน้า

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
		ประสิทธิผล 5. ร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง	กลุ่มสาระหนึ่งคน รองหัวหน้ากลุ่มสาระหนึ่งคน กรรมการและเลขานุการหนึ่งคนที่เหลือเป็นกรรมการและให้จัดทำเป็นประกาศของ กลุ่ม โรงเรียน ให้คณะกรรมการพัฒนากลุ่มสาระอยู่ในตำแหน่งคราวละสองปีการศึกษาเมื่อดำรงตำแหน่งครบตามวาระแล้วให้สามารถดำรงตำแหน่งต่อไปได้อีก โดยไม่จำกัดวาระหากได้รับการเลือกตั้งและให้พ้นจากตำแหน่งเมื่อ(1) ตาย (2) ลาออก (3) ได้รับคำสั่งให้ไปปฏิบัติหน้าที่นอกกลุ่มโรงเรียน 5. ให้ผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นที่ปรึกษาคณะกรรมการพัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้
5. ส่งเสริมบริหารจัดการกลุ่มโรงเรียนแบบมีส่วนร่วม	พัฒนาการศึกษาแบบบูรณาการการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน	1. โครงสร้างพื้นฐานของกลุ่มโรงเรียนมีองค์คณะบุคคลในการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพโดยเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน 2. มีการกำหนดองค์คณะบุคคลไว้ในระเบียบว่าด้วยกลุ่มโรงเรียนอย่างชัดเจน 3. องค์คณะบุคคลมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการตั้งแต่การร่วมวางแผน ร่วมคิดร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติช่วยเหลือสนับสนุนและร่วมรับผิดชอบ 4. ระดับคุณภาพการมีส่วนร่วม กำกับ ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผล 5. ร้อยละของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความพึงพอใจ	1. ให้แต่ละกลุ่มโรงเรียนมีคณะกรรมการที่ปรึกษา จำนวนตามที่เห็นสมควร เพื่อให้เป็นที่ปรึกษาตามภารกิจของกลุ่ม โดยเสนอให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา แต่งตั้ง ประกอบด้วยผู้แทนองค์กรชุมชน ผู้แทนองค์กรเอกชน ผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้แทนสมาคม ผู้ปกครองและครู ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษา ศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม หรือผู้ที่กรรมการกลุ่มโรงเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความเหมาะสม 2. ให้เสนอแต่งตั้งคณะอนุกรรมการติดตามประเมินผลและนิเทศการศึกษาของกลุ่มโรงเรียนและคณะอนุกรรมการอื่นๆ ที่มีความจำเป็นตามความเหมาะสมโดยการจัดทำเป็นคำสั่งของกลุ่มโรงเรียน 3. การมีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อหามติในที่ประชุมแต่ละครั้งให้คณะกรรมการกลุ่มมีการประชุมอย่างน้อย ภาคเรียนละ

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
			2 ครั้ง และการประชุมแต่ละครั้งต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนของกรรมการทั้งหมด จึงจะถือเป็นองค์ประชุม ในการประชุมมีประธานกลุ่มเป็นประธาน หากประธานกลุ่มไม่อยู่ในที่ประชุม หรือไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ให้รองประธานกลุ่ม ทำหน้าที่เป็นประธานในที่ประชุมแทน หากประธานและรองประธานกลุ่มเครือข่ายไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ให้เลือกกรรมการคนใดคนหนึ่งจากผู้อำนวยการโรงเรียนทำหน้าที่ประธานในที่ประชุมการประชุมวาระใดเกี่ยวข้องกับกรรมการผู้ที่มีส่วนได้เสียในเรื่องนั้น กรรมการผู้นั้นไม่มีสิทธิเข้าร่วมการประชุมในเรื่องดังกล่าว 4. การลงมติให้ถือเสียงข้างมาก กรรมการคนหนึ่งออกเสียงได้หนึ่งเสียง เว้นแต่คะแนนเสียงเท่ากัน ให้ประธานออกเสียงเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งเสียงเป็นเสียงชี้ขาด การประชุมใดที่เป็นเรื่องสำคัญ คณะกรรมการอาจมีมติให้ลงคะแนนเสียงแบบลับก็ได้ 5. ในการพิจารณาแนวทาง มาตรการที่มีผลในเชิงการปฏิบัติต่อข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาเป็นส่วนมาก หรือการจัดกิจกรรมทางวิชาการกลุ่ม ประธานกลุ่ม อาจจัดให้มีการประชุมข้าราชการครูทั้งกลุ่มเครือข่ายได้
6. จัดสรรงบประมาณอย่างโปร่งใสปรับกลไกบริหารมุ่งเน้นสัมฤทธิ์ผล	การบริหารงบประมาณของกลุ่มโรงเรียนเป็นไปตามหลักธรรมาภิบาลสามารถตรวจสอบได้	1. ร้อยละการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนให้โรงเรียนภายในกลุ่มอย่างยุติธรรม 2. คำสั่งคณะกรรมการจัดสรรงบประมาณและกรรมการจัดทำแผนงบประมาณ 3. ร้อยละของความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อระบบบริหารจัดการงบประมาณ	1. การบริหารงานกลุ่มบริหารงบประมาณของกลุ่มโรงเรียน เป็นภารกิจสำคัญที่มุ่งส่งเสริมให้สามารถปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองภารกิจของโรงเรียน มุ่งเน้นความเป็นอิสระตามหลักธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการมีความคล่องตัวโปร่งใสตรวจสอบได้ยึดหลักการบริหารมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์และบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน ให้มีการจัดหาผลประโยชน์จากทรัพย์สินของสถานศึกษารวมทั้งจัดหา

แนวทางที่	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด	วิธีการดำเนินการ
		4. ระดับคุณภาพการประเมิน คุณธรรมและความโปร่งใส ของการบริหารงบประมาณ 5. ระดับคุณภาพการ ตรวจสอบภายในของส่วน ราชการ 6. กลุ่มโรงเรียนมีแนวทาง การติดตาม กฎ ระเบียบ และ ข้อปฏิบัติการบริหาร งบประมาณอย่างโปร่งใส 7. การกำกับ ติดตาม และ ประเมินผลการใช้งบประมาณ ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ผล 8. รายงานผลการดำเนินงาน อย่างต่อเนื่อง	รายได้จากบริการมาใช้บริหารจัดการเพื่อ ประโยชน์ทางการศึกษาส่งผลให้เกิด คุณภาพที่ดีขึ้นต่อผู้เรียนดำเนินการด้าน การบริหารงานบุคลากรให้เกิดความ คล่องตัว

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการนำระเบียบกฎหมายข้อบังคับไปใช้

1.1 ระเบียบกฎหมายข้อบังคับ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 สร้างขึ้นจากข้อมูลผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์สภาพทั่วไป วิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ที่มุ่งเน้นจะนำไปใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาภายใต้บริบทของการจัดตั้งกลุ่มโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 เท่านั้น ดังนั้นการที่จะนำระเบียบการบริหารกลุ่มโรงเรียนไปใช้ควรมีการปรับใช้ตามบริบทของแต่ละกลุ่มโรงเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในการบริหารกลุ่มโรงเรียนให้ได้คุณภาพการจัดการศึกษา

1.2 การนำระเบียบกฎหมายข้อบังคับการบริหารกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ไปใช้ต้องสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นกับบุคลากรในกลุ่มโรงเรียนซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลสำคัญที่จะต้องขับเคลื่อนการบริหารกลุ่มโรงเรียนให้มีคุณภาพและเกิดประสิทธิผลต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การพัฒนาและการนำระเบียบข้อกฎหมายการบริหารกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ไปใช้ ในการบริหารกลุ่มโรงเรียนให้มีประสิทธิผลจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพครูและนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนมากน้อยเพียงใด

2.2 ควรวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการนำระเบียบกฎหมายข้อบังคับการบริหารกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ไปใช้

References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *แนวทางการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การจัดการเครือข่าย : กลยุทธ์สำคัญสู่ความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ส. เอเชียเพลส.
- จิรวิทย์ มั่นคงวัฒนะ. (2557). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา*. ค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2562, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/344746>
- จิรวิทย์ มั่นคงวัฒนะ. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- ชมแข พงษ์เจริญ. (2555). การพัฒนารูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพในประเทศไทย. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, 26 (79), 167-184.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ภารดี อนันต์นาวิ. (2552). *หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางการบริหารการศึกษา ฉบับปรับปรุง*. ชลบุรี : มนตรี.
- เมตต์ เมตต์การุณจิต. (2547). *การบริหารจัดการศึกษาแบบมีส่วนร่วม ประชาชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและราชการ*. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์. (2553). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเข้มแข็งของภาคีเครือข่ายของสถานศึกษา*. ใน *สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย*. ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ เอี่ยมดี. (2556). การพัฒนาระบบการบริหารเครือข่ายการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย นครสวรรค์*, 15(ฉบับพิเศษ), 216 – 224.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3. (2560, 15 สิงหาคม). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ว่าด้วยการบริหารเครือข่ายโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 พ.ศ. 2560*. ค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2560, จาก <https://www2.chaiyaphum3.go.th/main/>
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ. (2555, 16 พฤศจิกายน). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน พุทธศักราช 2555*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2. (2561, 8 สิงหาคม). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ว่าด้วยกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 2. (2557, พฤศจิกายน). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 2 ว่าด้วยเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2557*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2. (2558, กันยายน). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียนและศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2554 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2558*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1. (2560, 20 กรกฎาคม). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน พ.ศ. 2560*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3. (2558, 25 มิถุนายน). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3 ว่าด้วยวิธีการได้มาของคณะกรรมการบริหารกลุ่มโรงเรียน และครูวิชาการประจำกลุ่มโรงเรียน พ.ศ. 2558*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]

- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3. (2558, 25 มิถุนายน). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 3 ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน พ.ศ. 2558*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2. (2561, 16 พฤษภาคม). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 พ.ศ. 2561*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1. (2555, ธันวาคม 26). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 ว่าด้วยกลุ่มโรงเรียน พ.ศ. 2555*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1. (2556, 27 กุมภาพันธ์). *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 ว่าด้วยศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา พุทธศักราช 2556*. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553*. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟิก.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *การจัดทำแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. ค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2560, จาก www.nesdb.go.th
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6. [ม.ป.ป.]. *ระเบียบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ว่าด้วยศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2557*. [ม.ป.ท.]: กลุ่มนโยบายและแผน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *คู่มือการสร้างเครือข่ายร่วมพัฒนาและการส่งเสริมศักยภาพผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. (2553). *ชุดเครื่องมือการเรียนรู้ เรื่อง การบริหารการเปลี่ยนแปลง. กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ*.
- สุวิมล ติรกันันท์. (2550). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2552). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทัย ดุลยเกษม และอรศรี งามวิทยานนท์. (2540). *ระบบการศึกษากับ*. กรุงเทพฯ: แพลนปรีนติ้ง.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. [n.p.]: Sage publications.
- Greenberg, J., & Baron, R. A. (1995). *Behavior in organization : Under standing and managing the human side of work*. 5th ed. New Jersey: A Simon and Schuster
- Owens, R. G. (1993). *Organizational behavior in education*. (3th ed.). New Jersey: [n.p.].
- Raadschelders, L. C. N. (2003). *Government: A public administration perspective*. New York: M. E. Sharpe.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (1999). *Management*. New Jersey: Prentice – Hall.
- Robbin, S. P., & Coulter, M. (1999). *Management*. (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall. Inc.
- Schermerhorn, J. R. (1996). *Organizational behavior*. New York: John Wiley.
- Useem, E. L. (1994). *Renewing School: A Report on the Cluster Initiative in Philadelphia*. Retrieved March 5, 2008, from <http://ericdb/ED 378251.Htm>
- Warren, G. B. (1996). *Organization Development : Its Nature, Origins and Prospects*. Massachusetts : Addison-Wesley.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

จัดทำวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ: TPACK-KWL Plus Model Development of the Instructional Model for Reading and Writing in English: TPACK-KWL Plus Model

อัจฉรา สีสุทอง¹ และ ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์^{2*}

Autchara Srisukong¹ and Khajornsak Buaraphan^{2*}

โรงเรียนนครขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น¹ และ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล^{2*}

Nakorn Khonkaen School, Mueang District, Khonkaen Province, Thailand¹ and Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Nakhon Pathom Province, Thailand^{2*}

Received: August 21, 2020 Revised: January 09, 2021 Accepted: February 27, 2021

บทคัดย่อ

การพัฒนานวัตกรรมเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เป็นหน้าที่สำคัญหนึ่งของผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ บทความนี้มีจุดประสงค์เพื่อถ่ายทอดกระบวนการและแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนสื่อความของผู้เรียน ผู้เขียนเริ่มต้นจากการวิจัยเอกสาร (Documentary research) 29 เรื่อง เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus และแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาพหุวิธีสอนและเทคโนโลยี (Technological pedagogical content knowledge; TPACK) จากนั้นได้บูรณาการทั้งสองแนวคิดเข้าด้วยกันจนเกิดเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษแบบ TPACK-KWL Plus ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กล่าวคือ ขั้นที่ 1 K: ผู้เรียนรู้อะไร (What We Know) เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิม (prior knowledge) ที่เป็นพื้นฐานต่อการเรียนความรู้ใหม่ออกมาโดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ขั้นที่ 2 W: ผู้เรียนต้องการรู้อะไร (What We Want To Know) เป็นขั้นที่ผู้เรียนฝึกตั้งคำถามที่ต้องการรู้เกี่ยวกับบทเรียน ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบที่ได้ โดยผู้เรียนสามารถเพิ่มคำถามและคำตอบของตนเองได้ ขั้นที่ 3 L: เกิดการเรียนรู้อะไร (What We Have Learned) ผู้เรียนเขียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งระหว่างการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ และตรวจสอบคำถามที่ยังไม่ได้ตอบ ขั้นที่ 4 Plus สร้างแผนผังความคิด (Mind Mapping) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ทั้งหมดมาเขียนแผนผังความคิดเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่างๆ ขั้นที่ 5 สรุป (Summarizing) ผู้เรียนสรุปความเป็นความเรียงตามประเด็นสำคัญที่แสดงในแผนผังความคิด ในตอนท้ายของบทความผู้เขียนได้ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษแบบ TPACK-KWL Plus ในการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง Right Brain or left Brain? สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: KWL Plus ความรู้ในเนื้อหาพหุวิธีสอนและเทคโนโลยี การอ่านภาษาอังกฤษ การเขียนภาษาอังกฤษ

*Corresponding author. Tel.: 082 923 5156

Email address: khajornsak.bua@mahidol.ac.th

Abstract

Developing an instructional innovation for developing the effectiveness of teaching and learning is appeared as one essential task for English teachers. This article aims to describe the idea and process in developing the instructional innovation for developing students' critical reading and communicative writing skills in English. The authors began with the intensive review of KWL Plus teaching model and Technological pedagogical content knowledge (TPACK). After that, both conceptual ideas were integrated into the TPACK-KWL Plus model for teaching and learning English. the TPACK-KWL Plus model is consisted of five instructional steps: a) K: What We Know, students are required to review and express their prior knowledge being essential for learning new topic through several activities; b) W: What We Want To Know, students are stimulated to identify what they want to know and learn in related to the lesson and to investigate and check their learning; c) L: What We Have Learned, students record what they have learned from the lesson and check the questions being unanswered; d) Plus: Mind Mapping, students are required to create their mind mappings to show the relationship between learned ideas; and e) Summarizing, students summarize their learned knowledge into writing task. To concretize TPACK-KWL Plus model into a real classroom context, at the end of this article, the authors raised one example of lesson plan in English in the topic of Right Brain or left Brain? for Grade 11 students.

Keywords: KWL Plus, Technological pedagogical content knowledge, English reading, English writing

บทนำ

ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างหลากหลายและรวดเร็ว เรียกได้ว่า ยุคดิจิทัล (Digital age) ในบรรดาเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างหลากหลายและรวดเร็วนี้ก็มีเทคโนโลยีที่ช่วยในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายนับพันอย่าง อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบสำหรับผู้สอน คือ การใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก ขาดเทคนิควิธีการสอนที่ดี ขาดการใช้สื่อการสอน และขาดการประยุกต์เทคโนโลยีในการสอน โดยเฉพาะในด้านเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ นั้น จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี ขาดความรู้ความสามารถและทักษะในการพัฒนาการผลิตสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเครือข่าย ซึ่งต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (อมรรัตน์ จินดา และเอกนถน บางท่าไม้, 2559) นอกจากนั้น ผู้สอนขาดความรู้ความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเฉพาะหนึ่งๆ ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญของความรู้ที่เรียกว่า ความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Content Knowledge; TPACK) (Koehler & Mishra, 2008)

ความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีมีรากฐานแนวคิดมาจากความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge; PCK) ที่บูรณาการความรู้ในเนื้อหาและความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนเข้าด้วยกันอย่างดีก่อให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอนเป็นความรู้สำคัญที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้สอนทุกคนทั้งครูก่อนประจำการและครูประจำการ (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ และวราภรณ์ทิพา รอดแรงคำ, 2548) ความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีเป็นความรู้ที่จำเป็นความรู้หนึ่งสำหรับผู้สอนในศตวรรษที่ 21 เพราะความรู้นี้จะช่วยเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพในการใช้เทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ของผู้สอนแต่ละคนได้ อนึ่งความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีเป็นความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้หลัก 3 องค์ประกอบเข้าด้วยกันอย่างซับซ้อน คือ ความรู้ในเนื้อหา (Content Knowledge: CK) ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน (Pedagogical Knowledge: PK) และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technological

Knowledge: TK) จะเห็นได้ว่า ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี หรือ TK เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ผู้สอนต้องมีความรู้ในเนื้อหา หรือ CK และความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน หรือ PK ด้วย

จากเหตุผลที่ได้กล่าวไปแล้ว อาจกล่าวได้ว่า ผู้สอนกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศในศตวรรษที่ 21 นี้จำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 65 และ 67 ความว่า

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ...มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (หน้า 22)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศต้องใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนั้น ในมาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย

การเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทย พบว่า ทักษะภาษาอังกฤษ ของคนไทยยังพัฒนาได้ไม่เท่าที่ควร (อินทิรา ศรีประสิทธิ์, 2552) มักประสบปัญหาการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษไม่ได้ตาม เกณฑ์ดังเช่น ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชา ภาษาอังกฤษของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 31.41 ซึ่ง ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60.00 นับว่าเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำมาก (สถาบันทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ, 2562) ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาด้านทักษะ ภาษาอังกฤษระหว่างผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของไทยกับผู้เรียนในกลุ่ม ประเทศอาเซียน พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษอยู่ในระดับต่ำมาก (พัฒน์วิมล อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2556; เสาวภาคย์ศรีโยธา, 2555; อินทิรา ศรีประสิทธิ์, 2552 หากผู้เรียนต้องใช้สื่อและเนื้อหา สารสนเทศจาก ผู้สอนโดยเน้นการบรรยายและเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนก็มีหน้าที่ รับความรู้จากผู้สอน ซึ่งการสอนแบบนี้ทำให้การพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษของผู้เรียนเป็นไปได้น้อยหรือไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร รูปแบบการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก จากที่ให้ผู้เรียนจดบันทึกหรือฟังตามผู้สอนอย่างเดียว การเรียนการสอนยุคใหม่ใช้การกระตุ้นให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น ทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับการสอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นการเรียนเชิงรุก (Active Learning) (Puarungroj, Pongpatrakant & Phromkhot, 2017) ซึ่งการใช้เทคโนโลยีนั้นทำให้เกิดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษได้อย่างรวดเร็วสะดวกและง่ายดายมากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus เป็นหนึ่งในวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545: 75) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในวิชาภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตน และมีการจัดระบบข้อมูลเพื่อตั้งมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมศักดิ์ ภู่วิภาคารวรรณ์, 2554) และสามารถพัฒนาผู้เรียนในหลากหลายด้าน เช่น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ฐาปนีย์ แม้นญาติ, 2559) พัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษให้ดีขึ้น (กนกวรรณ คันธากร และศศิวิมล ชิน, 2556; Carr & Ogle, 1987; ชูลีวรรณ สุขโข, 2560; ชนิกันต์ อินทร์พรหม, 2561) มีทักษะการคิดอภิปราย (กนกวรรณ ศรีดาวเรือง, 2554; ผาณิตา ปู่แต่งอ่อน, 2561, สุชาดา ศรีทอง, 2555) และส่งเสริมแนวความคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (มยุรี อรรถมยา, 2555)

การเรียนการสอนในยุคศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ในเทคโนโลยี (Mishra & Koehler. 2006) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus หากมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความสามารถทางภาษาอังกฤษได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพสามารถนำความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษไปใช้ใน

การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง เกิดทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพได้เป็นอย่างดี หากครูผู้สอนขาดทักษะในการใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในการเรียนการสอน ครูผู้สอนขาดเทคนิคการสอนที่หลากหลาย จนกลายเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเรียนรู้ที่ล้มเหลว (เจตน์สุภะสิทธิ์ สังขพันธ์ เกิดถาวา บุญปรางกร และวันทนา ไกรฤกษ์, 2558) ถึงแม้ว่า การบูรณาการเครื่องมือทางเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนจะมีความสำคัญเพียงใดก็ตาม (Mishra & Koehler, 2006) แต่ครูผู้สอนมีการนำเทคโนโลยีมา บูรณาการในการจัดการเรียนการสอนน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลายปัจจัย ได้แก่ ครูผู้สอนมีความกังวลและไม่มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยี ครูผู้สอนมีความกังวล เกี่ยวกับเวลาที่จำกัด ครูผู้สอนมีความเชื่อมั่นในวิธีสอนของตนเองมากกว่าศักยภาพของ เทคโนโลยี (Norton, McRobbie & Cooper, 2000; Pelgrum, 2001; Shamburg, 2004)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่า แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus และความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีเป็นแนวคิดที่มีประโยชน์อย่างยิ่งและสอดคล้องกับยุคศตวรรษที่ 21 และบริบทการศึกษาของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ในบริบทการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษของประเทศไทย ยังขาดบทความทางวิชาการที่นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ผู้เขียนจึงสนใจที่จะทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus และความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี จากนั้นจึงนำมาสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ: TPACK-KWL Plus Model พร้อมทั้งนำเสนอตัวอย่างการประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวอย่างเป็นรูปธรรมผ่านตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง Right Brain or Left Brain? สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus

Carr and Ogle (1987) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus ในบริบทของการอ่านภาษาอังกฤษ ไว้ดังนี้ ขั้น K (What do I know?) เป็นขั้นที่ผู้เรียนตรวจสอบว่า ตนเองมีความรู้เดิมเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด เป็นขั้นที่เตรียมผู้เรียนในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่โดยนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่และสร้างความรู้ใหม่ การบูรณาการระหว่างความรู้พื้นฐานและเรื่องที่จะอ่านช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความหมายของบทอ่านได้ดียิ่งขึ้น ขั้น W (What do I want to learn?) เป็นขั้นที่ผู้เรียนถามตนเองว่า ต้องการรู้อะไรในเนื้อเรื่องที่อ่าน ซึ่งคำถามที่ผู้เรียนสร้างขึ้นก่อนการอ่านนี้จะเป็นการตั้งเป้าหมายในการอ่านและเป็นการคาดหวังว่า จะพบอะไรในบทอ่านบ้าง ขั้น L (What did I learn?) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสำรวจว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างจากบทอ่าน โดยผู้เรียนจะหาคำตอบให้กับคำถามที่ตนเองตั้งไว้ในขั้นตอน W และจดบันทึกสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ พร้อมกับสำรวจข้อคำถามที่ยังหาคำตอบไม่ได้ เพื่อค้นหาคำตอบต่อไป และขั้น Plus เป็นขั้นที่ผู้เรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ เช่น การเขียนแผนผังความคิด โดยเขียนความคิดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาความคิดรอง ความคิดย่อยเพื่ออธิบายเพิ่มเติม เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษในหลากหลายด้าน เช่น เกียรติชัย ยานะรังษิ (2540) ได้ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนนำเอาประสบการณ์เดิมมาช่วยในการตีความเนื้อเรื่องที่อ่าน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถาม ทำให้ผู้เรียนมีจุดประสงค์ในการอ่าน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนในกลุ่ม นอกจากนั้น Pardo และ Raphael (1991) ระบุว่า การอ่านแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี KWL Plus เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการสอนอ่านเพื่อความเข้าใจ (comprehension strategy) ที่ช่วยผู้เรียนสร้างประสบการณ์เดิมและมีส่วนร่วมในประสบการณ์ใหม่โดยการ ตั้งคำถามที่สะท้อนจุดประสงค์ในการอ่าน ให้ผู้เรียนมีจุดประสงค์ในการอ่าน ตั้งเอาประสบการณ์เดิมของตนมาช่วยในการตีความเนื้อเรื่องที่อ่าน การแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนในกลุ่ม และมีการสำรวจและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการอ่าน

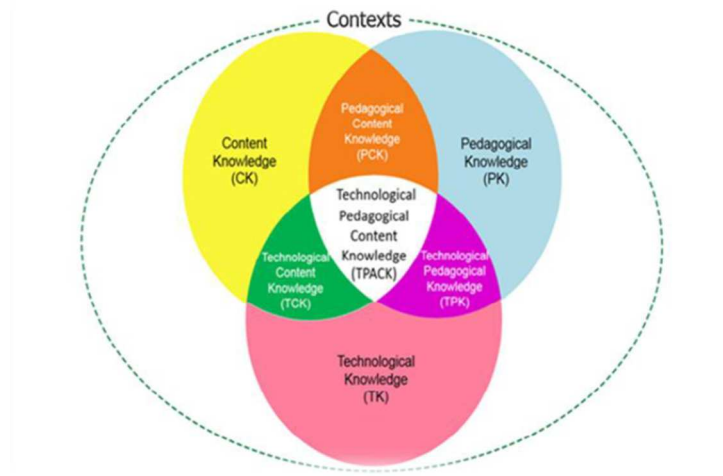
การจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษบูรณาการเทคโนโลยี

การจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยปกติจะการใช้การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยครูผู้สอนจะสาธิตให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่าง จากนั้นจึงให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม แล้วฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะและความชำนาญ อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษนั้น ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ได้ ดังเช่นที่ ชัยวัฒน์ แก้วพินงาม (2561) ได้ทำการศึกษาแนวทางในการผสมผสานดิจิทัลเทคโนโลยีเพื่อการสอนภาษาอังกฤษ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการนำเสนอเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ พัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง และความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษโดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในปัจจุบันให้มากที่สุด นอกจากนี้ ครูผู้สอนสามารถใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWL มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษได้ ดังเช่นที่ กนกวรรณ คันธกรและ ศศิวิมล ชิน (2556) ได้ทำการศึกษาการใช้เทคนิค KWL Plus เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านในการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 2 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาภาคพายัพ เชียงใหม่ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านในการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 2 ก่อนและหลังการใช้เทคนิค KWL Plus

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี

ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี หรือภาษาอังกฤษว่า Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) เป็นแนวคิดที่ได้รับการเผยแพร่ในปี 2008 โดย Koehler and Mishra เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนาต่อยอดจากแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน หรือภาษาอังกฤษว่า Pedagogical Content Knowledge (PCK) ที่นำเสนอโดย Shulman (1986) โดยสิ่งที่ถูกเพิ่มเข้าไปใหม่ในความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนก็คือ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technological Knowledge; TK) นั่นเอง เนื่องจากในศตวรรษที่ 21 นี้เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้นต่อการจัดการเรียนรู้ ต่อมา Thomson และ Mishra (2008) ได้เสนอให้เรียกความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีว่า TPACK เพื่อให้สอดคล้องกับความหมายของครุรวมในการบูรณาการความรู้ทั้งสามมิติเข้าด้วยกัน

ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีเป็นความรู้ที่แสดงให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของความรู้ 3 องค์ประกอบดังนี้ 1) Content Knowledge (CK) คือ ความรู้ในเนื้อหา เป็นความรู้ของผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่จะสอนไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดก็ตาม ผู้สอนต้องมีความรู้ในเนื้อหาอย่างน้อยตามหลักสูตรที่ระบบการศึกษากำหนดไว้ โดยไม่คลาดเคลื่อน 2) Pedagogical Knowledge (PK) คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน เป็นความรู้ของผู้สอนเกี่ยวกับกลยุทธ์และวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามสาขาวิชาที่ตนเอง และ 3) Technological Knowledge (TK) คือ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี เป็นความรู้ของผู้สอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) (เช่น Projector, Visualizer, Interactive Whiteboard) และซอฟต์แวร์ (Software) (เช่น โปรแกรม Microsoft พื้นฐาน หรือแอปพลิเคชัน (applications) ต่างๆ) ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1. ความสัมพันธ์และการบูรณาการตามโมเดล TPACK

ที่มา: Koehler (2016)

จากแผนภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า ความรู้ในเนื้อหา (CK) ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน (PK) และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (TK) เมื่อปรากฏเป็นความรู้เดี่ยวๆ นั้น ยังไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องบูรณาการความรู้ 2 องค์เข้าด้วยกันจนเกิดเป็นความรู้ที่เรียกว่า

ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge; PCK) ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในเนื้อหาเข้ากับความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน เป็นความรู้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหาเฉพาะหนึ่งๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารทางภาษาได้ ซึ่งกิจกรรมที่เหมาะสมกับแนวทางการสอนแบบนี้คือ Communicative Teaching Approach เน้นการฟังและอ่านจากเอกสารจริง ฝึกสร้างประโยค และใช้กิจกรรม Role Play หรือ Information Gap ในการฝึกฝน เป็นต้น

ความรู้ในเนื้อหาผนวกเทคโนโลยี (Technological Content Knowledge; TCK) ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในเนื้อหาเข้ากับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี เป็นความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างหลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ความรู้ในเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนและได้เข้าใจถึงวัฒนธรรมของภาษาที่กำลังศึกษาอยู่ด้วย

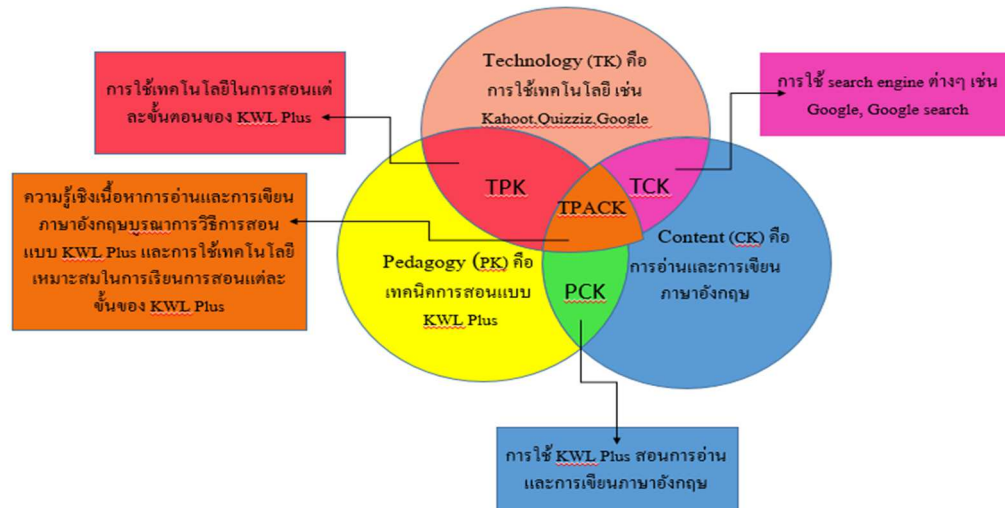
ความรู้ในวิธีสอนผนวกเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Knowledge; TPK) ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนเข้ากับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี เป็นความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ที่มีอยู่อย่างหลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับวิธีการสอนเฉพาะหนึ่งๆ

ทั้งนี้ หากผู้สอนสามารถบูรณาการความรู้ในเนื้อหา (CK) ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน (PK) และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (TK) เข้าด้วยกันได้ ก็จะเกิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) เป็นความรู้ที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับใช้เทคโนโลยี ให้เข้ากับวิธีสอนและเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ TPACK-KWL Plus

ผู้เขียนประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน คือ ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus ซึ่งมีกระบวนการสอน 4 ขั้นตอนตามแนวคิด

ของ Pardo and Raphael (1991) และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TPACK-KWL Plus

รูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ TPACK-KWL Plus สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus และความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus และความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus	เทคโนโลยีช่วยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK
ขั้นที่ 1 กิจกรรมผู้เรียนรู้อะไร K (What we know) เป็นขั้นตอนที่ครูเสนอชื่อเรื่อง หรือภาพที่สัมพันธ์กับเรื่องที่จะให้ผู้เรียนอ่าน หรือคำสำคัญในเรื่อง หรือความคิดรวบยอดของเรื่องแล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้ และคาดเดาเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในเรื่องที่จะอ่าน	ตาราง KWL โปรแกรม Padlet https://padlet.com/srisukong2069/6899qw8pojyk
ขั้นที่ 2 ผู้เรียนต้องการรู้อะไร W (What we want to know) ผู้เรียน ตั้งคำถามที่ต้องการรู้อะไรจากเรื่องที่อ่าน หรือกำหนดคำถามร่วมกับครู หลังจากนั้นให้ผู้เรียนอ่าน เรื่องที่กำหนดโดยละเอียด ตรวจสอบคำตอบ ข้อเท็จจริงที่ได้จากการอ่านโดยระหว่างอ่านผู้เรียน สามารถเพิ่มคำถามและคำตอบของตนเองได้	ตาราง KWL โปรแกรม Padlet https://padlet.com/srisukong2069/6899qw8pojyk เว็บไซต์ youtube.com
ขั้นที่ 3 ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไร L (What we have learned) ผู้เรียน เขียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ระหว่างการอ่าน และหลังการอ่าน พร้อมทั้งตรวจสอบคำถาม ที่ยังไม่ได้ตอบ	ตาราง KWL โปรแกรม Padlet https://padlet.com/srisukong2069/6899qw8pojyk เว็บไซต์ youtube.com

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus	เทคโนโลยีช่วยการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK
	th.wikipedia.org sites.google.com
ขั้นที่ 4 สร้างแผนผังความคิด (Mind Mapping) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 1 – 3 เขียนเป็นแผนผังความคิดให้สัมพันธ์กัน	Mindly Mind mapping Wordpress Coggle
ขั้นที่ 5 สรุปเรื่อง (Summarizing)	Google form

ผู้เขียนได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ: TPACK-KWL PLUS Model เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความมีประโยชน์ของรูปแบบฯ จากนั้นได้วิเคราะห์หาค่า IOC ของความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความมีประโยชน์ของรูปแบบฯ ปรากฏผลของค่า IOC อยู่ในระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งยอมรับได้ ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความมีประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ: TPACK-KWL PLUS Model

ประเด็น	ค่า IOC		
	ความเหมาะสม	ความเป็นไปได้	ความมีประโยชน์
1. รูปแบบที่ได้สามารถพัฒนาการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษของผู้เรียน	0.80	1.00	1.00
2. รูปแบบที่ได้สามารถพัฒนาเป็นต้นแบบการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ	1.00	0.80	1.00
3. รูปแบบที่ได้สร้างตามแนวทาง KWL Plus	0.60	0.80	1.00
4. รูปแบบที่ได้สร้างตามแนวทาง TPACK	0.60	0.80	1.00
5. รูปแบบที่ได้มีการบูรณาการแนวคิด KWL Plus และ TPACK เข้าด้วยกัน	1.00	1.00	1.00
6. รูปแบบที่ได้นำไปใช้ได้จริงในห้องเรียนภาษาอังกฤษได้	0.80	0.80	1.00
7. รูปแบบที่ได้สามารถพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน	1.00	1.00	1.00

เพื่อให้เข้าใจการประยุกต์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TPACK-KWL Plus ในการจัดการเรียนรู้ด้านการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษอย่างเป็นรูปธรรม ผู้เขียนจึงขอเสนอตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง Right Brain or Left Brain? ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวนเวลา 2 ชั่วโมงดังนี้

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TPACK-KWL Plus เพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

1. จับใจความสำคัญ ระบุรายละเอียด วิเคราะห์ความ ตีความจากสารคดีที่อ่าน (Right Brain or Left Brain?) (ต 1.1 ม.4-6/3, ต 1.1 ม.4-6/4, ต 2.1 ม.4-6/2, ต 3.1 ม.4-6/1)
2. พุดให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการถนัดซ้าย (ต 1.2 ม.4-6/4, ต 1.2 ม.4-6/5, ต 2.1 ม.4-6/1, ต 4.1 ม.4-6/1)

ผลการเรียนรู้

1. จับใจความสำคัญ วิเคราะห์ความ ตีความ และแสดงความคิดเห็นจากการอ่านเรื่องที่เป็นสารคดี
2. เขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับข้อความที่อ่าน
3. ให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านอย่างเหมาะสม
4. แสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ อย่างมีเหตุผลสืบค้นบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และนำเสนอ
5. ใช้ภาษาต่างประเทศในการสืบค้นข้อมูลต่างๆ จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ

สาระสำคัญ

การอ่านภาษาอังกฤษประกอบด้วยทักษะและกลวิธีการอ่านที่หลากหลายที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝน อาทิ การเดา ความหมายของคำศัพท์ สำนวน การจับใจความสำคัญกระบรูายละเอียดของเนื้อหาที่อ่าน การวิเคราะห์ข้อมูลและตีความเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน ในบทอ่านแล้วตอบคำถามและบันทึกข้อมูลลงในแผนผังความคิด และเนื่องจากทักษะการอ่านและการเขียนเป็นทักษะที่มีความสัมพันธ์และส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน การนำกิจกรรมการเขียนมาบูรณาการในการสอนอ่านจะช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจและยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาที่อ่านได้ดียิ่งขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนเรียนเรื่อง Right Brain or left Brain? แล้วสามารถ

1. อธิบายข้อมูลความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่านได้ (K)
2. อ่านเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ (P)
3. เขียนสรุปเนื้อหาที่อ่านได้อย่างสร้างสรรค์ (P)
4. แสดงกระบวนการแก้ปัญหาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้ได้ (P)
5. ใฝ่เรียนรู้ค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ (A)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนเตรียมความพร้อมและให้ความรู้พื้นฐาน โดยชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์การให้คะแนน กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงาน บทบาทหน้าที่ของผู้เรียน ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี TPACK-KWL Plus และการวัดผลและประเมินผล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสำรวจการนัดข่าวหรือข่าวของผู้เรียนในชั้น ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบสมองซีกซ้าย-ขวาจาก เว็บไซต์ จำนวน 12 ข้อ เวลาทำ 2 นาที จากนั้นอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปว่า คนถนัดใช้สมองซีกซ้ายจะเป็นคนมีระเบียบแบบแผน และประพฤติตนตามหลักเหตุผลและเป็นระบบมากกว่าและจะถนัดคำนวณคนถนัดใช้สมองซีกขวาจะมีความคิดสร้างสรรค์และสัญชาตญาณ



หยั่งรู้มากกว่าจะถนัดเรื่องการใช้ภาษา ศิลปะ

ภาพที่ 1. แบบทดสอบสมองซีกซ้าย-ขวา

ที่มา: เว็บไซต์ <https://th.piixemto.com> > brain

ขั้น K: What did you know ? (รู้อะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน)

ครูแนะนำการบันทึกตาราง KWL ที่สามารถสร้างโดยใช้โปรแกรม Padlet ซึ่ง feature ของ Padlet จะช่วยให้ผู้สอนสามารถบันทึกตาราง KWL ของผู้เรียนได้และจัดเรียง Padlet ตาราง KWL เป็นหมวดหมู่ได้สะดวกมากขึ้น โดยให้ผู้เรียนเข้าไปที่ <https://padlet.com/srisukong2069/6899qw8pojyk> หรือสแกน QR cord



ภาพที่ 2. QR code ตาราง KWL เรื่อง left brain and right brain

ที่มา: <https://padlet.com/srisukong2069/6899qw8pojyk>

จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนบันทึกว่า มีความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนในวันนี้อะไรบ้าง ลงในช่อง K ของตาราง KWL โดยบันทึกลงใน Padlet ที่ครูสร้างขึ้น

ขั้น W: What do you want to know ? (ต้องการรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน)

ครูร่วมสนทนากับผู้เรียนเกี่ยวกับสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยครูนำเสนอคลิปวิดีโอเรื่อง left brain and right brain โดยให้ผู้เรียนดูจากเว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=Xe817Aj-mgM> เวลา 3.54 นาที



ภาพที่ 3. left brain and right brain

ที่มา: เว็บไซต์ <https://www.youtube.com/watch?v=Xe817Aj-mgM>

จากนั้น ใช้คำถามถามผู้เรียนว่า

T: What is it about?

(แนวคำตอบ: Our brain)

T: What does it tell about the brain?

(แนวคำตอบ: The brain is like a message center. The brain has two halves - the right brain and the left brain, each has the same size.)

T: What is a person with a strong left brain like?

(แนวคำตอบ: He/She may be right handed; may become a good speaker, professor, lawyer, or salesman; may have a strong idea of time and will probably be punctual; may be strong in math and logic and may like to have things in order; may remember people's name and like to plan things ahead; may be practical and safe.)

T: What happens to the person whose left brain has been damaged?

(แนวคำตอบ: He/She may have problems speaking; may not know what day it is; the right side of his/her body will become weak.)

T: What is a person with a strong right brain like?

(แนวคำตอบ: He/She may be left-handed; may prefer art, music, and literature; may become an artist, a writer, an inventor, a film director, or a photographer; may recognize face, but not remember names; may not love numbers or business; may like to use his or her own feelings and not look at logic and what is practical.)

T: What happens to the person whose right brain has been damaged?

(แนวคำตอบ: He /She may not know where he or she is and may not be able to do simple movement.)

T: What is the best thing people should do?

(แนวคำตอบ: They should use both right and left sides of the brain.)

ครูผู้เรียนควรจะได้ดังนี้ สมอชิกซ้าย ทำหน้าที่ควบคุมการคิดการกระทำเหตุผล การแสดงออกเชิงนามธรรมที่เน้นรายละเอียด เช่น การนับจำนวนเลข การบอกเวลา และความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำที่เหมาะสม โดยสมอชิกซ้ายจะมีหน้าที่ในการใช้ภาษา การคิดเชิงตรรกะ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตัวเลข และความสามารถมีเหตุผล สมอชิกขวา ทำหน้าที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ การจินตนาการ การสังเคราะห์ ความซาบซึ้งในดนตรีและศิลปะ ความสามารถในการหยั่งหามิติต่างๆ และการใช้ประโยชน์จากรูปแบบและรูปทรงเรขาคณิต ดังนั้นการที่คนเราสามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ได้นั้น เกิดจากการทำงานของสมอชิกขวานั้นเอง สมอชิกขวา มีหน้าที่เกี่ยวกับจิตใจ และความรู้สึกของมนุษย์ เช่น ความตระหนักรู้ในตนเอง ความเห็นใจผู้อื่น ความน่าเชื่อถือ อารมณ์ และการสื่อสารไม่ใช้จิตสำนึก ความน่าดึงดูด และการแสดงอารมณ์ออกทางสีหน้า

กล่าวโดยสรุป หน้าที่ของสมองทั้งสองซีกจะมีความแตกต่างกันโดยสมองซีกซ้ายทำหน้าที่การคิด ด้านตรรกะ การวิเคราะห์ การจัดเรียงลำดับ การใช้ภาษาพูด การปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การใช้เหตุผล และการใช้หลักความจริง ส่วนสมองซีกขวาทำหน้าที่การคิดสร้างสรรค์ ความสุนทรีย์ภาพ และ การใช้สหวิทยาการในการหยั่งรู้ แต่สมองทั้ง 2 ซีก ก็มีการทำงานเชื่อมโยงกัน เช่นการทำหน้าที่ความคิดสร้างสรรค์ของสมองซีกขวา การแสดงออกถ่ายทอดให้ผู้อื่นทราบได้ ต้องเกิดจากการรวบรวม วิเคราะห์ และเรียบเรียงถ้อยคำของสมองซีกซ้าย และให้ผู้เรียนร่วมกับสรุป ซึ่ง

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยกันคิดและตั้งคำถามถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องการรู้เกี่ยวกับเรื่อง สมองซีกซ้ายและซีกขวา แล้วบันทึกคำถามที่ต้องการรู้ลงในตารางช่อง W โดยบันทึกลงใน Padlet

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ครูนำเสนอมาและตั้งคำถามร่วมกับผู้เรียน เช่น

T: Who are the famous left-handed people?

(แนวคำตอบ Paul McCartney, Albert Einstein , , Leonardo da Vinci , Barack Obama , Bill Gates , Steve Jobs , Julia Roberts , Justin Bieber)

T: What are they famous for?

(แนวคำตอบ Paul McCartney sings and writes musical compositions; Albert Einstein was a scientist , Leonardo da Vinci was a scientist and inventor; Julia Roberts is an actress.)

T: All of them are the same in one way. What do you think it is?

(แนวคำตอบ They are creative.)

T: Do you think left-hand people are defective or genius?

(แนวคำตอบ different answers.)

T: Which part of your brain do you think has the most influence on you, the right or left? Why do you think that? Give some examples.

(แนวคำตอบ different answers.)

ขั้น L: What did you learn ? (ได้รู้อะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน)

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอ่านและทำความเข้าใจบทอ่าน เรื่อง Right Brain or left Brain?

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วหลังจากเรียนเรื่อง Right Brain or left Brain? แล้วบันทึกสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วบันทึกลงในช่อง L โดยบันทึกลงใน Padlet

ครูให้ผู้เรียนช่วยกันจัดลำดับเนื้อหาที่ได้รู้ และให้ผู้เรียนช่วยกันตรวจสอบความรู้ที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วกับสิ่งที่ผู้เรียนต้องการรู้ ที่ตั้งคำถามไว้ในช่อง W ว่าตอบคำถามได้ครบทุกข้อหรือไม่โดยพิจารณาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ประกอบ ดังนี้

- <https://www.youtube.com/watch?v=ZMSbDwplyF4>
- <https://th.wikipedia.org/wiki/Split-brain>
- <https://sites.google.com/site/fuksmxnghichu32/hnathi-khxng-smxng2sik>

ขั้น Plus (การสร้างแผนผังความคิด และการสรุปเรื่องจากการเรียนรู้)

ครูอธิบายการสร้างแผนผังความคิดลงในแอปพลิเคชัน Mind Mapping ซึ่ง feature ของ Mind Mapping จะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการสร้างแผนผังความคิด ผู้เรียนสามารถแก้ไขปรับแต่งแผนผังความคิดได้ง่ายโดยใช้มือถือ และเมื่อทำเสร็จแล้วสามารถส่งให้ครูผู้สอนได้ทางมือถือทันที วัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ ลักษณะของแผนผังความคิด และการให้คะแนน ครูอธิบายว่า แผนผังความคิด (Mind Mapping) คือ การสร้างแผนผังความคิดเป็นการถ่ายทอดความคิดของผู้สร้างออกมาในรูปแบบที่แบ่งหมวดหมู่ของข้อมูลต่างๆ แล้ว เพื่อสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ และ ใช้แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลักความคิดรองและความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ส่วนเครื่องมือหรือ

แอปพลิเคชันที่จะช่วยให้เราสร้าง Mind Map และไดอะแกรมแบบออนไลน์และออฟไลน์ เช่น แอปพลิเคชัน Mindly OmniGraffle 3 Coggle iThoughts เป็นต้น



Mindly



OmniGraffle 3



Coggle



iThoughts

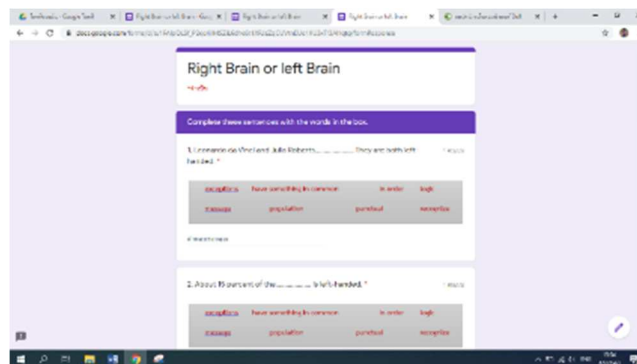
ภาพที่ 4. ตัวอย่างเครื่องมือสำหรับสร้างแผนผังความคิดแบบออนไลน์และออฟไลน์

ที่มา: <https://today.line.me/th>

ครูอธิบายเกี่ยวกับการเขียนสรุปใจความสำคัญให้กับผู้เรียนโดยสรุปจากแผนผังความคิดว่า แผนผังความคิดใช้เพื่อถ่ายทอดความคิดหรือข้อมูลออกมาเป็นแผนผัง (Visual Tools) แบบเป็นรัศมีโดยมีหัวข้อหลักหรือเรื่องที่สนใจเป็นจุดศูนย์กลาง แล้วแตกประเด็นเป็นหัวข้อย่อยออกไปรอบๆ โดยใช้เทคนิคการเชื่อมโยงด้วย ภาพ สี และเส้น สามารถสรุปใจความสำคัญของเรื่องราวได้ง่ายขึ้น

ผู้เรียนนำข้อมูลจากแผนที่ความคิดมาเขียนสรุปความลงใน Google Form

<https://forms.gle/nibi7hsXRxMA9VX28> ตรวจสอบการเขียนและให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล



ภาพที่ 5. ใบงาน เรื่อง right brain and left brain บน Google form

ที่มา: <https://forms.gle/nibi7hsXRxMA9VX28>

สรุป

การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสาร การศึกษา การแสวงหาความรู้ การประกอบอาชีพ การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมและวิถีทัศน์ของชุมชนโลก และตระหนักถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมและมุมมองของสังคมโลก ประกอบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศ สื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ แสวงหาความรู้ ประกอบอาชีพและศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและวัฒนธรรมอันหลากหลายของประชาคมโลกและสามารถถ่ายทอดความคิดและวัฒนธรรมไทยไปยังสังคมโลกได้อย่างสร้างสรรค์ เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้มีส่วนช่วยที่สำคัญในการสร้างประสิทธิภาพการสอนภาษาของผู้สอนได้เป็นอย่างดีและทันสมัย ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ TPACK-KWL Plus ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีกับการจัดการเรียนรู้แบบ KWL Plus จะสามารถประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษของผู้เรียนให้มี

ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นแล้ว ก็จะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนซึ่งจะเติบโตไปเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ผลการพัฒนาครั้งนี้จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยี สามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ซึ่งครูสามารถนำไปปรับใช้กับการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา
2. ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ควรนำรูปแบบและกิจกรรมต่างๆ ไปใช้เป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน-การเขียนในเรื่องอื่นๆต่อไป
3. นักเรียนควรกลับไปทบทวนและทำความเข้าใจเพิ่มเติมนอกห้องเรียน
4. นักเรียนบางคนยังอ่าน-เขียนภาษาอังกฤษ ที่ยาวๆ ไม่ได้ อาจเนื่องจากกระยะเวลามีจำกัด ดังนั้นครูผู้สอนควรใช้เวลาให้มากขึ้น หรืออาจฝึกสวดแทรกทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียนเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ เรื่อง การอ่าน และเขียนในเรื่องอื่น ตามบริบทและความสนใจของผู้เรียน
2. ควรมีการศึกษาถึงการนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการอื่น ๆ เช่น ทักษะทางภาษา ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ คันธกร และศศิวิมล ชิน. (2556). การใช้เทคนิค KWL Plus เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านในการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 2 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาภาคพายัพ เชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- กนกวรรณ ศรีดาวเรือง. (2554). การใช้กลวิธีการเรียนรู้แก้ปัญหาตามทฤษฎีของรีเบคกา แอล ออกฟอร์ดในการพัฒนาทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษและอภิปัญญาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ และ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๓. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๒๗ ตอนที่ ๔๕ ก ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๕๓.
- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ และ วรณทิพา รอดแรงคำ. (2548). แนวทางการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์: การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 20(2), 31-48.
- เจตน์สฤษฎ์ สังข์พันธ์ เกิดถาวา บุญปรากฏ และวันทนา ไกรฤกษ์. (2558). สภาพและ ปัญหาการเรียนรู้อังกฤษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดเทศบาลใน พื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้. รายงานการประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- ชนิกานต์ อินทร์พรหม. (2561). Effects of English creative writing instruction using multiple intelligences theory on English writing ability of higher secondary students. *An Online Journal of Education*, 13(3), 55-70.

- ชัยวัฒน์ แก้วพันทาม. (2561). แนวทางในการผสมผสานดิจิทัลเทคโนโลยีเพื่อการสอนภาษา. *วารสารภาษาปริทัศน์*, 33(23), 241-266.
- ชุลีวรรณ สุขโข. (2560). การศึกษาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ดนตรี (Melodic approach). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ผาณิตา ปู่แต่งอ่อน. (2561). ผลการใช้สื่อวิดีโอและการใช้กลยุทธ์อภิปัญญาต่อทักษะการฟังเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาครประสิทธิ์จังหวัดนครปฐม. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พัฒนวิมล อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2556). *อททีธานี บริติชเคาน์ซิลลงนามในสัญญาการพัฒนาครู Boot Camp*. ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560 จาก <http://www.thaigov.go.th>
- มยุรี อรรถมยาศ. (2555). *เทคนิคการเรียนรู้แบบ K-W-L (K-W-L Learning Technique)*. ค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2562, http://www.suanpalm3.kmutnb.ac.th/kmit/km_detail.asp?id=37&type=1
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561*. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2563, จาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2561.pdf
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ. (2554). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุชาดา ศรีทอง. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีอภิปัญญาและการเรียนรู้แบบเน้นงานปฏิบัติ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนวิเคราะห์*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ = Child centred: storyline method*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อมรรัตน์ จินดา และเอกนถน บางท่าไม้. (2559). สภาพปัญหาและแนวทางส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2. *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 9(1), 395-407.
- อินทรา ศรีประสิทธิ์. (2552). *7 ขั้นตอนที่จะท ำให้คนไทยเก่งภาษาอังกฤษอย่างถาวรและ แท้จริง*. ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560, จาก <http://www.oknation.com>
- Carr, E. and Ogle D. (1987). K-W-L Plus: A strategy for comprehension and summarization. *Journal of Reading*, 626-631.
- Koehler and M. J. (2016). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*. Retrieved January 12, 2017, from <http://www.tpack.org/>

- Koehler, M. J., & P. Mishra, (2008). Introducing TPACK. In AACTE Committee on Innovation & Technology (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 3-29). New York: Routledge.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Norton, S., McRobbie, C. J. & Cooper, T. J. (2000). Exploring secondary mathematics teachers' reasons for not using computers in their teaching: five case studies. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(1), 87.
- Pardo, L., and T. Raphael. (1991). Classroom organization for instruction in content areas. *The reading teacher*, 44(8), 556-565.
- Puarungroj, W., Pongpatrakant, P. & Phromkhot, S. (2017). n̄on̄m̄ with̄ikān r̄iān k̄ānsōn̄ yuk mai duāi khruāngmū pramoēnphon rawāng r̄iān 'ōnlai [Trends in modern teaching and learning methods using online formative assessment tools]. *Journal of Learning Innovations Walailak University*, 3(2), 45-68.
- Shulman, L.S. (1986). *Paradigms and research programs for the study of teaching*. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: Macmillan.



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

จัดทำวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อริยสัจ 4 เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

Noble Truth 4 to Solve Elementary School Math Problems

ชูเกียรติ ลอองแก้ว^{1*}

Chukiat La-oongkaew^{1*}

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (มอดินแดง)^{1*}

Khon Kaen University Demonstration Elementary School (Modindang)^{1*}

Received: August 14, 2020 Revised: March 15, 2021 Accepted: March 27, 2021

บทคัดย่อ

หลักสูตรคณิตศาสตร์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยกระทรวงศึกษาธิการจำนวนหลายครั้ง แต่ฉบับที่สำคัญๆ ได้แก่ ฉบับพุทธศักราช 2536 สารสำคัญที่มีการปรับปรุงคือด้านการวัดผล ฉบับพุทธศักราช 2544 ถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม ปี 12 โดยแบ่งเนื้อหาในการสร้างองค์ความรู้แก่ผู้เรียนออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ฉบับพุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญๆ คือเป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และฉบับพุทธศักราช 2560 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในฐานะ (สสวท) หน่วยงานที่รับผิดชอบได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ที่มุ่งให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ เน้นที่กระบวนการและทักษะการแก้ปัญหาที่ดี ผู้เขียนจึงนำเสนอความรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางเกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและผู้ที่สนใจทั่วไป โดยนำหลักธรรมทางพุทธศาสนาที่สำคัญเรื่องอริยสัจ 4 อันกล่าวถึงความจริงอันประเสริฐ 4 ประการ ประกอบด้วย ทุกข์เป็นแหล่งเกิดปัญหา สมุทัยคือเหตุที่มา นิโรธเป็นแนวทางแก้ปัญหา และมรรคคือลงมือแก้ปัญหา เพื่อปรับปรุงทักษะการคิดสังเคราะห์การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพแนะนำให้ทำการวัดและประเมินผลก่อนและหลังลงมือปฏิบัติตามแนวอริยสัจ 4

คำสำคัญ: หลักสูตรคณิตศาสตร์ อริยสัจ 4 การวัดและประเมินผล

Abstract

Mathematics curriculum has been continuously developed by the Ministry of Education many times. But the major issues include In the year 1993, the essence of which has been improved is the measurement The edition of the year 2001 is considered as the overall learning standard for 12 years by dividing the content of knowledge creation for learners into 8 groups of learning subjects. The 2008 edition contains important principles, that is, the curriculum is structured, flexible, both subject to learning. Learning time and management And focus on students And the 2017 edition by the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) as a responsible agency Has developed courses in mathematics,

*Corresponding author. Tel.:

Email address: chulao@kku.ac.th

science and technology In line with the 20-year National Strategy, including the 12th edition of the National Economic and Social Development Plan aimed at providing quality education and learning to international standards. Develop Thai people to have synthetic thinking skills Focus on good process and problem solving skills. The author then presents the knowledge to be used as a guideline for solving mathematical problems for teachers of elementary school mathematics and those who are interested in general. By using the important Buddhist principles of the Four Noble Truths, which speak of the 4 noble truths, including suffering as a source of trouble Happiness is the reason for coming Anger is the solution to the problem. And Mak is taking action to solve problems To improve the skills of synthetic thinking and teaching and learning to be effective. It is recommended that measurements and evaluations be performed before and after the implementation of the Four Noble Truths.

Keywords: Mathematics Course, Four Noble Truths, Measurement and Evaluation

■ บทนำ

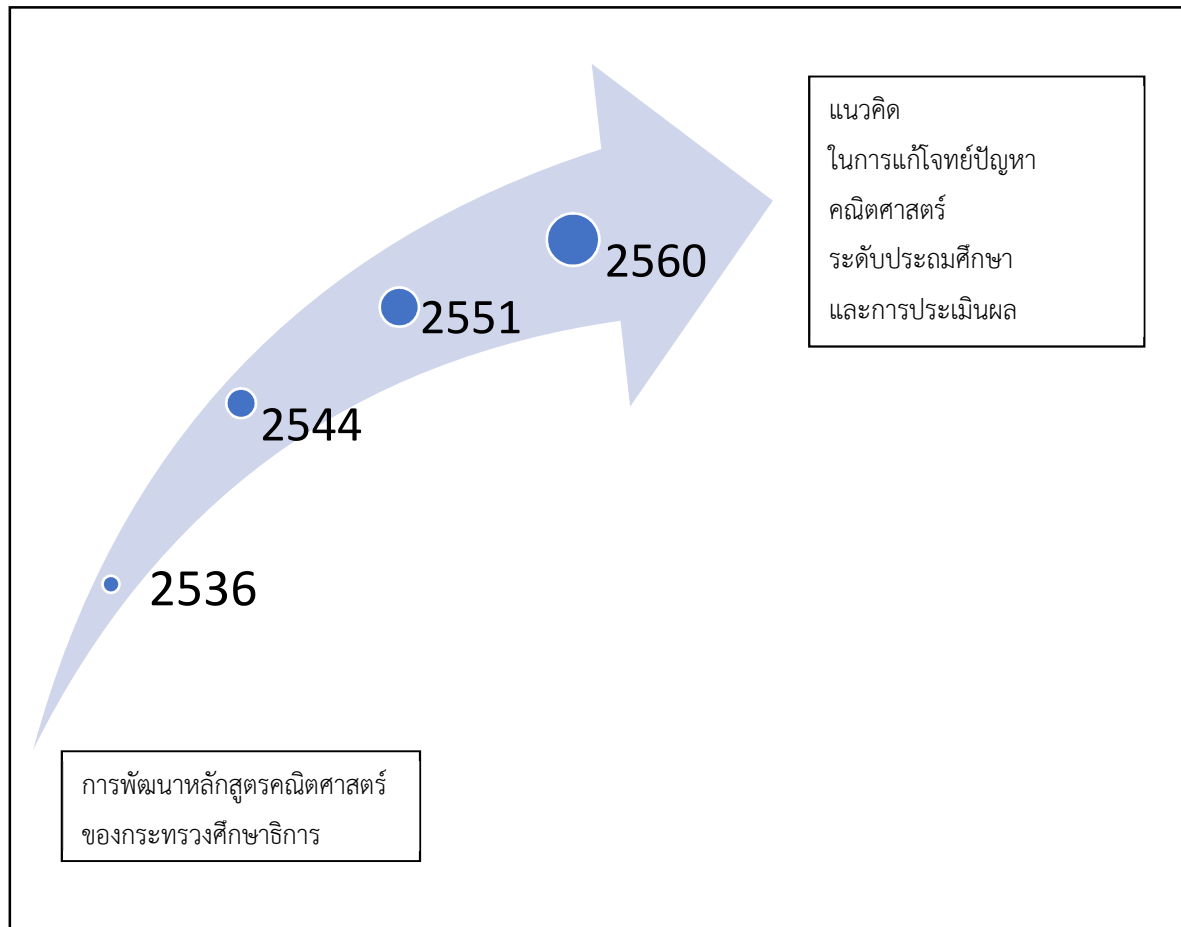
ในช่วงที่ผ่านมา กระทรวงศึกษาธิการปรับปรุงหลักสูตรระดับประถมศึกษาหลายครั้งดังเช่นกระทรวงศึกษาธิการ (2536) มีการกำหนดระเบียบในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลักสูตร ประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533) ให้โรงเรียนถือปฏิบัติ โดยเริ่มใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2534 สาระสำคัญที่มีการปรับปรุงคือด้านการวัดผล

กระทรวงศึกษาธิการ (2544) กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2544 ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี โดยแบ่งเนื้อหาในการสร้างองค์ความรู้แก่ผู้เรียนออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยแต่ละกลุ่ม มาตรฐานการเรียนรู้แบ่งเป็นช่วงชั้นละ 3 ปี และกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็เป็น 1 ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ นอกจากนั้น สถานศึกษาสามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนตามเหมาะสมที่เรียกว่ากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กระทรวงศึกษาธิการ (2551) โดยสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้มีการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และในเวลาต่อมาได้ประกาศใช้ แทนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2555 โดยมีหลักการที่สำคัญคือเป็นหลักสูตรที่มี โครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ผลการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) รายงานว่ามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมีมากและมีความซ้ำซ้อนในกลุ่มสาระและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็ เป็นหนึ่งในกลุ่มสาระที่มีข้อเสนอแนะให้ทบทวนตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศไทย ได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยพิจารณาาร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ที่กำหนดเป้าหมายและลักษณะของ คนไทยใน 20 ปีข้างหน้า รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่มุ่งให้การศึกษาและ การเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรม มีทักษะชีวิต และอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี มีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยจัดเป็น 3 สาระได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น แต่ยังคงครอบคลุม 6 สาระเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์ (2525) การวัดและประเมินผลครูผู้สอนควรคำนึงวิธีการวัดและประเมินผลตามหลักการวัดและ ประเมินผล กล่าวคือการวัดก่อนเรียน (Pre-Test) ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะ

เรียนในเนื้อหาอื่นๆ การวัดระหว่างเรียน (Formative-Test) มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการวัดหลังเรียน (Summative-Test) มีจุดประสงค์เพื่อตัดสินผลการเรียน



■ โจทย์ปัญหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) กล่าวถึงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า “การแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คัดวิเคราะห์วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง”

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นคำถามที่ต้องการคำตอบ โดยใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังเช่น วรัญญา เรียรเงิน (2554) ให้ความหมายว่า “เป็นข้อความหรือตัวเลขที่ต้องอ่านและทำความเข้าใจก่อนที่จะแปลความหมายได้ซึ่งต้องอาศัยหลักการคิดคำนวณ การวางแผนแก้ปัญหา การตรวจสอบวิธีการและคำตอบการนำเสนอประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้และการตัดสินใจในการประมวลคำตอบที่ใช้แก้โจทย์ปัญหา” และ ศศิธร แก้วมี (2555) ให้ความหมายว่า “คำถามหรือสถานการณ์ที่ประกอบด้วยข้อความและตัวเลขซึ่งต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหา ใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์และประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหา”

■ เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้หลายวิธี ซึ่งผู้เขียนจะขอนำเสนออ้างอิงถึงพอเป็นแนวคิดบางเทคนิคในลักษณะของตารางสรุป ดังนี้

ตารางที่ 1 เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ผู้ทำการศึกษา	เทคนิค	แนวคิด
สุภัทธร ทองสิตย์ (2558)	STAR	เป็นกลวิธีใช้อักษรตัวแรกที่เป็นขั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. Search ศึกษาโจทย์ปัญหา 2. Translate แปลงโจทย์ไปสู่รูปภาพที่เป็นรูปธรรมหรือสมการ 3. Answer หาคำตอบ 4. Review ทบทวนคำตอบ
ศศิธร แก้วมี (2555)	K-W-D-L	เป็นการช่วยให้ผู้เรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาคอนอย่างมีแบบแผนมีกระบวนการคิดวิเคราะห์โจทย์เป็นขั้นตอนนำไปสู่การคิดในการหาคำตอบให้กับโจทย์ ผลคือ เกิดความเข้าใจคิดเป็นระบบของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นตอนคือ 1. Know (What We Know) รู้เกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ให้มา 2. Want (What We Want to Know) โจทย์ต้องการอะไร 3. Do (What We Do to Find Out) จะต้องทำอะไรเพื่อหาคำตอบ 4. Learned (What We Learned) โดยสรุปได้อะไรจากสิ่งที่เรียนรู้
ทิฏฐิภัทรา สุดแก้ว (2554)	คอนสตรัคติวิสต์	เน้นการศึกษาด้วยตนเองโดยการหลอมรวมความคิดเดิมกับข้อมูลใหม่ และปรับขยายเปลี่ยนเป็นความรู้ใหม่แทนการรับฟังและซึมซับความรู้จากผู้สอน มี 4 ขั้นตอนได้แก่ 1. เชิญชวน 2. สำรวจ 3. การนำเสนอคำอธิบายและคำตอบปัญหา 4. นำไปปฏิบัติ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่(การปรับโครงสร้างทางปัญญา)
ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม (2562)	TGT, Bar Model	TGT เป็นเทคนิคกลุ่มแข่งขันที่ใช้จัดกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือกันผลคือ ส่งเสริมให้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นส่วน Bar-Model เป็นการใช้สัญลักษณ์รูปภาพแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนข้อมูลที่วิเคราะห์และตีความหมายจากโจทย์เพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอดและแปลออกมาเป็นรูปบาร์โมเดล
พัชรินทร์ ทิตะยา (2562)	Polya	เป็นการฝึกกระบวนการคิดของผู้เรียนให้แก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน มี 4 ขั้นตอนดังนี้ 1. วิเคราะห์ปัญหา 2. วางแผนแก้ปัญหา 3. แก้ปัญหา 4. ตรวจสอบการแก้ไข
วรารณ เขตโสภาก (2554)	คอนสตรัคติวิสต์- อริยสัจ4	เป็นการสร้างและพัฒนการเรียนรู้จากความคิดของตัวผู้เรียนเอง ในกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการแห่งปัญญา มี 4 ขั้นตอนได้แก่ 1. ขั้นกำหนดปัญหา (ทุกข์) 2. ขั้นสมมติฐานหาสาเหตุของปัญหา (สมุทัย) 3. ขั้นทดลองเก็บข้อมูลเพื่อกำหนดเป้าหมายการแก้ปัญหา (นิโรธ) 4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลเพื่อกำหนดการแก้ไขปัญห (มรรค)

■ หลักอริยสัจ 4

หลักอริยสัจ 4 เป็นหนึ่งคำสอนที่สำคัญในทางพระพุทธศาสนาโดยมีการให้ความหมายในลักษณะที่คล้ายคลึงกันไว้หลายแหล่งดังนี้ วิกิพีเดีย (2563) ให้ความหมายว่า “เป็นความจริงอันประเสริฐ 4 ประการ ได้แก่ ทุกข์ สมุทัย นิโรธ มรรค ที่เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน” บงกชรัตน์ สมานสินธุ์ (2551) ให้ความหมายว่า

“ได้ประยุกต์การสอนแบบอริยสัจสี่มาจากกิจในอริยสัจสี่ ที่มีลำดับขั้นตอนดังนี้ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์) ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน (สมุทัย) ขั้นที่ 3 ทดลองและเก็บข้อมูล (นิโรธ) ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (มรรค)” และอีกความหมายว่า “กิจในอริยสัจ 4 เป็นหน้าที่อันจะพึงทำต่ออริยสัจ 4 แต่ละอย่างที่ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องและเสร็จสิ้นดังนี้ 1. ปริณญา คือการกำหนดรู้ เป็นกิจในทุกขศึกษาให้เข้าใจชัดตามสภาพที่เป็นจริงได้แก่การทำความเข้าใจและกำหนดขอบเขตของปัญหา 2. ปหานะ เป็นกิจในสมุทัย คือทำให้หมดสิ้นไปได้แก่การแก้ไขกำจัดต้นตอของปัญหา 3. สัจฉิกริยา เป็นกิจในนิโรธ คือการทำให้แจ้งเข้าถึงภาวะที่ปราศจากปัญหา 4. ภาวนา เป็นกิจในมรรคคือการฝึกอบรมลงมือปฏิบัติ กระทำตามวิธีการที่จะนำไปสู่จุดหมาย”

การมีกระบวนการแก้ปัญหาที่ดีจะส่งผลให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาที่ดีด้วยและสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการปี 2560 ในด้านพัฒนาให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ดังกล่าวนั้น ผู้เขียนจึงอยากเสนอความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและผู้ที่สนใจใช้เป็นแนวทางที่มีคุณภาพตามโครงสร้างของหลักสูตรในระดับประถมศึกษาและได้นำหลักธรรมทางพุทธศาสนาที่สำคัญเรื่องอริยสัจ 4 มาประยุกต์ใช้โดยรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น(มอดินแดง) มาอธิบายประกอบหลักอริยสัจ 4 มาประยุกต์ดังแสดงตามภาพที่ 1. หลักอริยสัจ 4



ภาพที่ 1. หลักอริยสัจ 4

■ แนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยอริยสัจ 4

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดของมนุษย์แทบทุกเรื่อง ทางกระทรวงศึกษาธิการจึงได้นำมาบรรจุเป็นวิชาบังคับสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อให้ทุกคนได้มีกระบวนการคิดที่ดีและถูกต้อง สามารถนำไปเป็นต้นทุนในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญรุดหน้าเท่าทันอารยประเทศ ผู้เขียนสังเกตว่าหลายๆวิธี ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ล้วนแล้วแต่นำเสนอแนวคิด กระบวนการ โดยไม่ค่อยนำเสนอตัวอย่างให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรม จึงสนใจนำเอาแนวทางอริยสัจ 4 ที่ผสมผสานทั้งด้านศาสนาและคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน และที่สำคัญกว่านั้นจะมีการนำเสนอในแง่มุมตัวอย่างเรื่องใกล้ตัวให้เห็นเป็นรูปธรรมให้มากที่สุดซึ่งได้นำข้อคำถามที่เป็นตัวแทนเนื้อหาต่างๆ ของวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เป็นตัวอย่างจำนวน 10 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 แนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยอริยสัจ 4

ข้อคำถาม	อริยสัจ 4			
	ทุกข์	สมุทัย	นิโรธ	มรรค
(1) จำนวนนับที่น้อยที่สุดที่หารด้วย 60, 54, 42 และ 30 แล้วเหลือเศษ 5 เท่าๆ กัน คือจำนวนใด	จำนวนนับที่น้อยที่สุดที่หารจำนวนนับทั้ง 4 แล้วเหลือเศษ 5 คือเท่าไร	- วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ - ไม่ทราบวิธีในการแก้ปัญหา	- ใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น. ในการแก้ปัญหา - โดยสังเกตจากจำนวนที่น้อยที่สุด - หา ค.ร.น. ของจำนวนนับทั้ง 4 - นำ ค.ร.น. ที่ได้บวกกับเศษ	- นำ 60, 54, 42 และ 30 ไปหารผลลัพธ์ แล้วตรวจสอบว่าเศษเท่ากับ 5 หรือไม่ทั้งหมดหรือไม่
(2) นางสมใจมีลูกชาย 3 คน ชื่อ คือหนึ่ง สอง และสาม ลูกทั้งสามคนอยู่ต่างจังหวัด แต่ทุกคนจะแวะมาเยี่ยมแม่เสมอและตกลงกันว่าหนึ่งมาเยี่ยมแม่ทุก 3 วัน สองจะมาเยี่ยมแม่ทุก 5 วัน และสามมาเยี่ยมแม่ทุก 6 วัน ถ้าลูกทั้งสามมาเยี่ยมแม่พร้อมกันในวันขึ้นปีใหม่ วันที่ 1 มกราคม 2563 วันที่เท่าใดลูกทั้งสามคนจะมาเยี่ยมแม่พร้อมกันอีกครั้งต่อไป (เดือนกุมภาพันธ์มี 29 วัน)	กี่วันที่ลูกจะมาเยี่ยมแม่พร้อมกันอีกครั้ง	- วิเคราะห์คำถามไม่ได้ - ไม่ทราบวิธีในการแก้ปัญหา	- ใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น. ในการแก้ปัญหา - หา ค.ร.น. ของวันที่ลูกทั้ง 3 มาเยี่ยมแม่ - นำผลที่ได้เทียบกับปฏิทิน	- ตรวจสอบความถูกต้องของการหา ค.ร.น. - นับเวลาจากวันที่ 1 มกราคม ไปให้เท่ากับ ค.ร.น. ที่หาได้

ตารางที่ 2 แนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยอริยสัจ 4 (ต่อ)

ข้อคำถาม	อริยสัจ 4			
	ทุกข์	สมุทัย	นิโรธ	มรรค
(3)  ถ้าซื้อปลาหมึก 3 กิโลกรัม ซื้อปลาสำลี 2 กิโลกรัม แล้วจ่ายธนบัตรฉบับละ 1,000 บาท 1 ฉบับ จะได้รับเงินทอนกี่บาท	เงินทอนที่ได้รับคือเท่าไร	- ไม่เข้าใจการบวก ลบ คูณ ทศนิยม - วิเคราะห์โจทย์ไม่ถูกต้อง - ไม่เข้าใจขั้นตอนในการแก้ปัญหา	- ศึกษาวิธีการบวก ลบ คูณ ทศนิยม - หาราคาปลาหมึก - หาราคาปลาสำลี - หาราคาปลาที่ซื้อทั้งหมด - หาเงินทอน	- ตรวจสอบราคาปลาแต่ละชนิดที่ซื้อ - ตรวจสอบราคาปลาที่ซื้อทั้งหมด - ตรวจสอบเงินทอนกับราคาปลาที่ซื้อว่าเท่ากับ 1,000 บาทหรือไม่
(4) สมหญิงซื้อข้าวสาร $1\frac{3}{4}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 40 บาท และซื้อปลาตูก $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 70 บาท สมหญิงจ่ายเงินในการซื้อของไปกี่บาท	เงินที่จ่ายทั้งหมดคือเท่าไร	- ไม่เข้าใจเนื้อหา - โจทย์ยาก - สรุปไม่ได้	- ทบทวนเนื้อหาให้เข้าใจ - หาราคาข้าวสารและราคาปลาตูก - นำราคาข้าวสารกับราคาปลาตูกมารวมกัน	- ตรวจสอบการบวกและการคูณเศษส่วน - ตรวจสอบการหา ค.ร.น.
(5) น้องมีเงินเป็น $\frac{1}{2}$ ของพี่ พี่มีเงินเป็น $\frac{3}{4}$ ของน้ำ ถ้าน้ำมีเงิน 300 บาท น้องจะมีเงินกี่บาท	อยากแก้โจทย์ปัญหาว่าน้องมีเงินเท่าไร	- ไม่เข้าใจเนื้อหา - ไม่เข้าใจคำถาม - วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้	- ทบทวนเนื้อหาให้เข้าใจ - หาจำนวนเงินของพี่ - หาจำนวนเงินของน้อง	- ตรวจสอบความสัมพันธ์เงินของพี่กับเงินของน้ำ - ตรวจสอบความสัมพันธ์เงินของน้องกับเงินของพี่

ตารางที่ 2 แนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยอริยสัจ 4 (ต่อ)

ข้อคำถาม	อริยสัจ 4			
	ทุกข์	สมุทัย	นิโรธ	มรรค
(6) ณ ร้านสะดวกซื้อ ติดราคาขาย แปรงสีฟัน 30 บาท ลดให้อันละ 2.5% ถ้าสมมติซื้อ หนึ่งโหลครึ่ง เขาจะ ต้องจ่ายเงินทั้งหมด เท่าไร	- การแปล ความหมายของ การลดราคา - อธิบายโจทย์ ปัญหา เพื่อ หาคำตอบ (ต้องการทราบ เงินที่สมมติ จ่ายจริง)	- ไม่เข้าใจการแก้ ปัญหาร้อยละ - วิเคราะห์โจทย์ ไม่ได้ - ไม่เข้าใจขั้นตอน การแก้ปัญหา	- ทบทวนลดราคา ร้อยละ - เปลี่ยนหน่วย - หาราคา แปรงสีฟัน ที่ยังไม่ลด - หาส่วนลด ของแปรงสีฟัน - นำราคา แปรงสีฟัน ลบด้วยส่วนลด	- ตรวจสอบ ความ ถูกต้องของ ราคาแปรงสีฟัน ที่ยังไม่ลด - ตรวจสอบส่วนลด ของแปรงสีฟันที่ เป็นร้อยละ - ตรวจสอบส่วนลด ทั้งหมด - ตรวจสอบความ สัมพันธ์ของเงิน ที่จ่ายกับราคาที่ลด ว่าเท่ากับราคา แปรงสีฟันที่ยัง ไม่ลดหรือไม่
(7) สมมติซื้อโทรทัศน์เครื่องหนึ่งได้ ส่วนลดร้อยละ 20 ของราคา ที่ปิดไว้ ซึ่งคิดเป็นเงินส่วนลด ได้ 800บาท จงหาราคาที่ปิดไว้	ราคาที่ปิดไว้ คือเท่าไร	- ไม่เข้าใจร้อยละ - วิเคราะห์โจทย์ ไม่ได้	- ทบทวนเนื้อหา เรื่องร้อยละ - หาความสัมพันธ์ ของส่วนลดที่ หน่วยเป็นร้อยละ กับหน่วยเป็นบาท - หาราคาที่ปิดไว้	ตรวจสอบ ความสัมพันธ์ของ ส่วนลดที่หน่วย เป็นร้อยละกับ หน่วยเป็นบาท

ตารางที่ 2 แนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยอริยสัจ 4 (ต่อ)

ข้อคำถาม	อริยสัจ 4			
	ทุกข์	สมุทัย	นิโรธ	มรรค
(8) ครอบครัวของสุดสวามีค่าใช้จ่าย ในเดือนมกราคม 2563 ดังนี้ จ่ายค่าอาหารร้อยละ 35 จ่ายค่าผ่อนรถร้อยละ 25 เงินออมร้อยละ 30 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ร้อยละ 10 ถ้าครอบครัวนี้เก็บเงินออม 4,500 บาท จงหาว่าครอบครัว สุดสวามีจ่ายค่าผ่อนรถ มากกว่า ค่าใช้จ่ายอื่นๆ กี่บาท	ค่าผ่อนรถต่าง จากค่าใช้จ่าย อื่น ๆ เท่าไร	- ไม่เข้าใจร้อยละ - ไม่ทราบค่า ผ่อนรถ - ไม่ทราบ ค่าใช้จ่าย อื่นๆ	- ทบทวนเนื้อหาเรื่องร้อยละ - หาความสัมพันธ์ ของเงิน ออมมีหน่วยเป็นร้อยละ กับหน่วยเป็นบาท - หาค่าใช้จ่ายในการผ่อนรถ - หาค่าใช้จ่ายอื่นๆ - เปรียบเทียบค่าผ่อนรถกับ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	- ตรวจสอบค่าใช้จ่าย ทุกรายการ ยกเว้นเงินออม - ตรวจสอบ ค่าใช้จ่าย ทั้งหมดว่ามีค่า เท่ากับ 15,000 บาทหรือไม่
(9) อัตราส่วนของจำนวนนักเรียน ชายต่อ จำนวนนักเรียนหญิงของ โรงเรียนแห่งหนึ่งเป็น 9 : 7 ถ้า โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนชายมาก กว่านักเรียนหญิง 90 คนโรงเรียน แห่งนี้มีนักเรียนทั้งหมด จำนวนกี่คน	จำนวน นักเรียน ทั้งหมดมีกี่คน	- ไม่เข้าใจ คำถาม - ไม่เข้าใจ อัตราส่วน	- ทบทวนคำถามและศึกษา เรื่องอัตราส่วน - หาผลต่างอัตราส่วนของ นักเรียนชายกับ นักเรียน หญิง - หาความสัมพันธ์ อัตราส่วนที่ ต่างกันกับ จำนวนนักเรียนที่ต่างกัน - หาความสัมพันธ์อัตรา 1 ส่วน กับจำนวนนักเรียน - หาจำนวนนักเรียนชาย - หาจำนวน นักเรียนหญิง - หาผลรวมจำนวนนักเรียน ชายกับนักเรียนหญิง	- ตรวจสอบ ผลรวมของ อัตราส่วน ทั้งหมด - เทียบ อัตราส่วน ทั้งหมดกับ นักเรียน ทั้งหมด - ตรวจสอบ อัตราส่วน ว่า 1 ส่วน เท่ากับ 45 หรือไม่

ตารางที่ 1 แนวคิดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยอริยสัจ 4 (ต่อ)

ข้อคำถาม	อริยสัจ 4			
	ทุกข์	สมุทัย	นิโรธ	มรรค
(10)  จงหาว่าสมชายมีที่ดินทั้งหมดกี่ไร่	พื้นที่ทั้งหมดคือเท่าไร	- ไม่เข้าใจเนื้อหา - วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ - สรุปไม่ได้	- ทบทวนเนื้อหาเรื่องร้อยละและอัตราส่วน - ใช้ความสัมพันธ์ของพื้นที่ 2 งานกับร้อยละ - ใช้อัตราส่วนในการแก้ปัญหา	- ตรวจสอบพื้นที่ 2 งาน กับร้อยละ 10 ว่าสัมพันธ์กันหรือไม่ - ตรวจสอบพื้นที่แต่ละส่วนว่าตรงกับพื้นที่ทั้งหมดที่คำนวณได้หรือไม่

บทสรุป

หลักสูตรคณิตศาสตร์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยกระทรวงศึกษาธิการจำนวนหลายครั้ง แต่ฉบับที่สำคัญๆ ได้แก่ ฉบับพุทธศักราช 2536 ได้กำหนดระเบียบในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสาระสำคัญที่มีการปรับปรุงคือด้านการวัดผล ฉบับพุทธศักราช 2544 กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช พ.ศ. 2544 ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปีโดยแบ่งเนื้อหาในการสร้างองค์ความรู้แก่ผู้เรียนออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ฉบับพุทธศักราช 2551 พัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีหลักการที่สำคัญคือเป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และฉบับพุทธศักราช 2560 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่มุ่งให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรม มีทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี มีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตซึ่งการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการปี 2560 เน้นที่กระบวนการและทักษะการแก้ปัญหาที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดสังเคราะห์ผู้เขียนจึงอยากเสนอความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและผู้สนใจได้ใช้เป็นแนวทางในแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการนำหลักธรรมทางพุทธศาสนาที่สำคัญเรื่องอริยสัจ 4 ประกอบด้วย ทุกข์เป็นแหล่งเกิดปัญหาสมุทัยคือเหตุที่มา นิโรธเป็นแนวทางแก้ปัญหา และมรรคคือลงมือแก้ปัญหา เพื่อปรับปรุงทักษะการคิดสังเคราะห์การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ควรมีการวัดและประเมินผลก่อนและหลังลงมือปฏิบัติตามแนวอริยสัจ 4 และขอเสนอแนะให้นำหลายๆ วิธีมาเปรียบเทียบกัน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). *การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2562, จาก <http://math.ipst.ac.th/wp-content/uploads/2015/PDF/Curriculum%202544.pdf>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2562, จาก http://lib.edu.chula.ac.th/FILEROOM/CABCU_PAMPHELT/DRAWER01/GENERAL/DATA0000/00000218.PDF
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.scimath.org/e-books/8378/8378.pdf>
- ทิฏฐิภัทรา สุดแก้ว. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผ่านเครือข่ายทางสังคมออนไลน์เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่น*. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_Tech/Tipattra_S.pdf
- บงกชรัตน์ สมานสินธุ์. (2551). *เรื่องผลการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ค้นเมื่อ 11 มีนาคม 2564, จาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Bongkotrat_S.pdf
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). *การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6*. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก <http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Patcharin.Tit.pdf>
- วรัญญา เขียวเงิน. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสตาร์ร่วมกับเกมการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ค้นเมื่อ 11 มีนาคม 2564, จาก <http://kb.tsu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/2597/1/วรัญญา%20เขียวเงิน.pdf>
- วรภรณ์ เขตโสภะ. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 ที่มีต่อเจตคติต่อการเรียนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นป.5*. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก http://research.grad.snru.ac.th/UserFiles/File/วรภรณ์_บทความ.pdf
- วิกิพีเดีย. (2563). *อริยสัจ 4*. ค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2563, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/อริยสัจ_4
- ศศิธร แก้วมี. (2555). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เทคนิค KWDL สำหรับนร.ชั้นป.3*. ค้นเมื่อ 11 มีนาคม 2564, จาก <http://kb.tsu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/2236/1/ศศิธร%20แก้วมี%2000184091.pdf>
- ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม. (2562). *การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนร.ชั้นป.5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล Bar Model*. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2732/1/59253305.pdf>
- สุภัทธร ทองสัดย. (2558). *การศึกษาการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์*. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก <http://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/e-research/?q=node/1649>
- สัมพันธ์ พันธุ์ฤกษ์. (2525). *การวัดและประเมินผลทางการศึกษา*. ขอนแก่น: ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.