THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 2 May - August, 2024

ผลของการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

นุชจรี ภูสีเงิน*
จุฑามาศ สิงห์ชัยนรา**
สมบัติ อ่อนศิริ***
สมบูรณ์ อินทร์ถมยา****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 33 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษา มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.96 2) แบบทดสอบทักษะการเคลื่อนไหวมีค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินเท่ากับ 0.96 3) แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์เท่ากับ 0.92 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Cronbach's Alpha Coefficient เท่ากับ 0.711 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.53 และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.50 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบ t-test for dependent และ t-test for independent

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษามีทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษามีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การเคลื่อนไหว บูรณาการ สะเต็มศึกษา การคิดวิเคราะห์

---

*นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
**รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
***รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
****ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ติดต่อผู้นิพนธ์ : นุชจรี ภูสีเงิน E-mail.: Nuchjaree5520601810@gmail.com มือถือ : 093-3742787
รับบทความ 21 ธันวาคม 2563 แก้ไขบทความ 3 มิถุนายน 2564 ตอบรับ 31 สิงหาคม 2567

THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 2 May - August, 2024

Effects of Movement Activities Integrated STEM Education on Movement Skill and Analytical Thinking of Junior High School Students

Nuchjaree Phusinsee[*]
Chuthamas Singchainara[**]
Sombat Onsiri[***]
Sombun Inthamya[****]

Abstract

This research aimed to study effects of movement activities integrated STEM education on movement skill and analytical thinking of junior high school students. The samples of this research were 8th grade about 2 classrooms which were divided to 2 groups. The consisted of experiment group about 33 persons, and the control group about 33 persons. The research's tools included; 1) plans in movement activities integrated STEM education on movement skill with content validity at 0.96 2) the assessment test of movement skill with IOC at 0.96 3) the assessment test of analytical thinking with IOC at 0.92, Cronbach's Alpha coefficient at 0.711, discriminant Index at 0.27 – 0.53 and difficulty index at 0.25 – 0.50. The data were analyzed by using mean and the standard deviation and t-test.

The results of the research were as follow.

1) The students who learned by using movement activities integrated STEM education showed higher score movement skill and analytical thinking than before the experiment at a statistically significant level .05.

2) The students who learned by using movement activities integrated STEM education showed higher score movement skill and analytical thinking than the other group at a statistically significant level .05.

Keywords: Movement, Integration, STEM Education, Critical Thinking

[*]Master's degree student, Department of Physical Education, Kasetsart University
[**]Associate Professor, Ph.D., Department of Physical Education, Kasetsart University
[***]Associate Professor, Ph.D., Department of Physical Education, Kasetsart University
[****]Assistant Professor, Ph.D., Department of Health and Physical Education, Chulalongkorn University
Contract: Nuchjaree Phusinse E-mail.: Nuchjaree5520601810@gmail.com Mobile: 093-3742787
Received December, 21 2020 ; Revised June, 3 2021 ; Accepted August, 31 2024

บทนำ

ในปัจจุบันสถานการณ์โลกมีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาระบบการศึกษาต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริงทั้งนี้ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวข้ามสาระวิชาไป สู่การเรียนรู้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตที่ครูไม่ได้สอนแต่ให้ผู้เรียนต้องเรียนเองหรือครูออกแบบการจัดการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ซึ่งนักเรียนเรียนรู้จากการลงมือทำ และ เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวรเกิดขึ้นภายในจิตใจและสมองของตนเอง (Phanich, 2012) ครูในศตวรรษที่ 21 เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดวิชาความรู้ให้แก่ผู้เรียนรวมทั้งเป็นผู้ที่สร้างสรรค์ภูมิปัญญาและปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมให้ผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ต้องมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้มีทักษะในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ใหม่ ๆ สามารถพัฒนาเป็นนวัตกรรมได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จัดการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย น่าสนใจตามความต้องการของผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรมมีความรับผิดชอบกระตือรือร้นในการทำงานและมีความศรัทธาในวิชาชีพครู

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้ชี้ให้เห็นถึง การพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เป็นคนดี ฉลาด รอบรู้ และสามารถ เป็นอนาคตของชาติได้ เยาวชนไทยจะรู้จักการพึ่งพาตนเอง มีความซื่อสัตย์ มีวินัย มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบ มีสติปัญญาและความฉลาดทางอารมณ์ มีทักษะพื้นฐานด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และภาษาต่างประเทศ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบาย ในการพัฒนาเยาวชนเข้าสู่การเรียนรู้ในโลกศตวรรษที่ 21 พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และมีทักษะด้านเทคโนโลยี ทำงานร่วมกับผู้อื่น อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสำคัญที่ผู้เรียนควรมีได้แก่ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหรือ 3R และ 4C 3R ประกอบด้วยการอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และคณิตศาสตร์ (Arithmetic) ส่วน 4C ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุและผลมีการคิดอย่างเป็นระบบโดยการพิจารณาไตร่ตรองก่อนการตัดสินใจการสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) คือ สามารถสื่อสารได้อย่างชัดเจนเน้นการสื่อสารโดยใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) คือ การคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และมีการสร้างนวัตกรรมทักษะชีวิตและอาชีพทักษะด้านสารสนเทศ สื่อเทคโนโลยีและการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่ (Phanich, 2012) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะต้องจัดให้สอดคล้องกับสังคมในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะ ที่จำเป็นในด้านต่าง ๆ และเชื่อมโยงความรู้ในหลายวิชาเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะด้านการคิด และยังเป็นการพัฒนาความรู้แบบองค์รวมโดยที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างมีเหตุและผล

ในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในอดีตที่ผ่านมามีปัญหาอยู่หลายประการ เช่น ขาดครูที่มีวุฒิทางด้านพลศึกษาส่วนใหญ่การสอนพลศึกษาทำการสอนโดยครูประจำชั้นซางไม่มีวุฒิทางวิชาพลศึกษาโดยตรง ขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ครูผู้สอนจัดกิจกรรมไม่ตรงกับหลักสูตร ขาดความรู้และทักษะในการสร้างสื่อ (Puttajam, 2015) นอกจากนี้ครูพลศึกษาต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทหน้าที่จากครูผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกแนะแนวทาง สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้กับนักเรียน และวิชาพลศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตามจุดประสงค์ของการศึกษาครบทุกองค์ประกอบ การเรียนการสอนวิชาพลศึกษานอกจากจะสอนให้นักเรียน

มีร่างกายแข็งแรงแล้วยังมีวิธีการสอนและการจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีพัฒนาการในด้านอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนมีความเป็นคนที่สมบูรณ์ควบคู่กันไปด้วยได้ (Pianchob, 2005) ซึ่งสอดคล้องกับ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2548) ได้กล่าวว่า พลศึกษาช่วยให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทั้งในด้านร่างกาย ด้านทักษะ ด้านความรู้ ด้านคุณธรรมและด้านเจตคติที่ดีไปพร้อม ๆ กันโดยใช้กิจกรรมพลศึกษาและกีฬาเป็นสื่อให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้และมีพัฒนาการด้วยการมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง และสอดคล้องกับ จุฑามาศ บัตรเจริญ (2556) ที่กล่าวว่า พลศึกษามีความสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงามและมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านอารมณ์ ด้านสังคมและด้านสติปัญญา โดยในการพัฒนาต้องอาศัยกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายเป็นสื่อในการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ

เป้าหมายสูงสุดในการสอนพลศึกษาเพื่อให้นักเรียนนำทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในการออกกำลังกายในชีวิตประจำวันหรือประกอบกิจกรรมทางกายเพื่อการดูแลสุขภาพให้แข็งแรง พฤติกรรมด้านทักษะจึงมีลำดับขั้นจากง่ายไปหายากดังนี้ รู้คำศัพท์เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว เคลื่อนไหวโดยไม่เคลื่อนที่ เคลื่อนไหวด้วยการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์หรือบังคับสิ่งของ เคลื่อนไหวแบบผสมผสาน การจัดรูปแบบของการเคลื่อนไหว เคลื่อนไหวร่วมกับผู้อื่นและการแก้ปัญหาการเคลื่อนไหว (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์, 2561) ในการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่นำไปสู่การเล่นกีฬาต้องใช้เทคนิคพิเศษสำหรับการสอนทักษะ โดยเฉพาะการอธิบายและสาธิตสั้น ๆ แล้วให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามคำแนะนำ ครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจากการลองผิดลองถูก การทดลองการสำรวจการเคลื่อนไหวซึ่งจะนำไปสู่การขจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่ถูกต้องออกไปทีละส่วนจากตัวของนักเรียน

การเคลื่อนไหวร่างกายเป็นการพัฒนาที่สำคัญการเคลื่อนไหวร่างกายเป็นการเตรียมสมรรถนะของร่างกายทุกส่วนเพื่อใช้ประโยชน์ในการมีชีวิตอยู่ และการเคลื่อนไหวร่างกาย ก็พัฒนาความสามารถของสมอง เพราะทำให้สมองได้เรียนรู้และพัฒนาในมุมมองต่าง ๆ โดยผ่านการบูรณาการของข้อมูลทางประสาทสัมผัส ภาษา และความคิดการเรียนรู้ที่จะใช้พื้นที่ การมีเวลาสำรวจและฝึกฝน เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาด้านร่างกายและประสบการณ์ของนักเรียน กระบวนการเรียนรู้ในการเคลื่อนไหวจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับมิติ ระยะ ทิศทาง เวลา ความเร็ว แรง ความคิด ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งในนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัยให้ความสนใจกับเทคโนโลยีมากขึ้น ขาดการเคลื่อนไหวและการปฏิบัติกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันน้อยลง ส่วนใหญ่จะทำกิจกรรมที่อยู่กับที่ ไม่ว่าจะเป็นการนั่งเรียน หรือนั่งดูโทรทัศน์ ทำให้นักเรียนไม่ได้เล่นหรือปฏิบัติกิจกรรมแบบเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวร่างกายครบทุกส่วน ส่งผลให้นักเรียนปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานไม่ถูกต้องและนักเรียนบางคน

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ไปใช้เชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ และสอดคล้องกับการพัฒนาคนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 เช่น ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา และพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556) ไม่สามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นกีฬาเฉพาะ

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการวิชาพลศึกษากับสะเต็มศึกษา ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ของแต่ละวิชามาเชื่อมโยงกันได้ดังนี้ 1. วิทยาศาสตร์ ได้แก่ สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์ จิตวิทยาของการเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย 2. เทคโนโลยี ได้แก่ การใช้เทคโนโลยี การจำลองภาพให้เสมือนจริง 3. กระบวนการทางวิศวกรรม ได้แก่ การออกแบบทักษะและท่าทางต่าง ๆ การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของร่างกาย 4. คณิตศาสตร์ ได้แก่ ความหนัก ความถี่ของอัตราการเต้นของหัวใจ การใช้สถิติ เป็นต้น ครูพลศึกษาต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดและพัฒนาทักษะ

มีการออกแบบการจัดกิจกรรมที่มีใช้คำถามเพื่อพัฒนาสติปัญญาของนักเรียน (Metzler, 2005) ครูสามารถจัดการเรียนการโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยบทบาทของครูจะทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้บริการคำแนะนำกับผู้เรียน

จากปัญหาและการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูสอนพลศึกษาจึงสนใจพัฒนาการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีการเชื่อมโยงความรู้ในหลาย ๆ วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้ากับวิชาพลศึกษา โดยการจัดกิจกรรมทางกาย และเกมเป็นสื่อ มีการกำหนดสถานการณ์และปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาพัฒนาการคิดควบคู่การเคลื่อนไหวพื้นฐาน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการรับรู้ระยะ มิติ รวมทั้งมีการพัฒนาสมองให้มีความสมดุลเป็นปกติ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมติฐานงานวิจัย

1. ทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาต้อนต้นที่เรียนด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบ Non – Randomized Control – Group Pretest Posttest Design

ประชากร

นักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในรายวิชาพลศึกษา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2563 นักเรียนจำนวน 320 คนแบ่งเป็น 8 ห้องเรียน ประกอบด้วย 2/1-2/8 ที่เป็นห้องเรียนปกติ

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ก่อนการเรียนทั้งสองกลุ่มนี้มีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษา จำนวน 8 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.96

2. แบบทดสอบทักษะการเคลื่อนไหว ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบรายการประเมินตรงตามจุดประสงค์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.96

3. แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบรายการประเมิน ตรงตามจุดประสงค์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.92 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Cronbach's Alpha Coefficient เท่ากับ 0.711 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.53 และมีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.50

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน นำผลไปเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test for dependent

2. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน นำผลไปเปรียบเทียบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test for Independent

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ทักษะการเคลื่อนไหว

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-Value
ก่อนเรียน	33	19.64	2.903	15.913	.000*
หลังเรียน	33	27.45	1.502		

*P < .05

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มทดลองก่อนการเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวเท่ากับ 19.64 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.903 และคะแนนหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวเท่ากับ 27.45 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.502 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยทักษะการเคลื่อนไหวก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติการทดสอบ ค่า t (t-test) พบว่า ก่อนการเรียนและหลังการเรียนมีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-Value
กลุ่มทดลอง (STEM)	33	27.45	1.502	13.641	.000*
กลุ่มควบคุม	33	20.64	2.447		

*P < .05

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนเท่ากับ 27.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.502 และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนเท่ากับ 20.64 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.447 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติการทดสอบค่า t (t-test) พบว่า คะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ทักษะการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-Value
ก่อนเรียน	33	9.39	1.600	13.641	.000*
หลังเรียน	33	15.12	1.781		

*P < .05

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มทดลองก่อนการเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 9.39 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.600 และหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 15.12 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.781 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สถิติการทดสอบ ค่า t (t-test) พบว่าก่อนการเรียนและหลังการเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-Value
กลุ่มทดลอง (STEM)	33	15.12	1.781	7.884	.000*
กลุ่มควบคุม	33	12.00	1.414		

*P < .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้การจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาตลอดทุกคาบ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้ โดยผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยแยกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการเคลื่อนไหวของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาและกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ พบว่าทักษะการเคลื่อนไหวหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะในการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษานักเรียนได้มีการเคลื่อนไหวของร่างกายในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการเคลื่อนไหวแบบอยู่กับที่ การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ การเคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์และนักเรียนสามารถนำรูปแบบการเคลื่อนไหวพื้นฐานมาผสมผสานกันให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนฝึกปฏิบัติทักษะตามวิธีของตนเอง ครูเป็นคนคอยให้ความช่วยเหลือดูแลให้คำแนะนำ ครูใช้คำถามนำไปสู่การกำหนดประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ เพื่อสร้างความสนใจที่จะเรียนของนักเรียน ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้หาคำตอบและกระบวนการเรียนรู้ที่จะช่วยสร้างเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของสมองได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดและทำกิจกรรม รวมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนด้วยการจัดประสบการณ์ กิจกรรม และสภาพแวดล้อม ให้เกิดประสบการณ์ใหม่ ๆ เพื่อเป็นเงื่อนไขในการกระตุ้นพัฒนาการมีทักษะในการคิดและการเรียนรู้อย่างมีเหตุผลตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ต้องการหลักการเรียนรู้ของสมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning : BBL) ซึ่งสอดคล้องกับ ชิตินทรีย์ บุญมาและคณะ (2558) ได้ทำวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สำหรับเด็กโดยใช้รูปแบบสนามเด็กเล่นโดยใช้หลักการเรียนรู้ของสมองเป็นฐาน จากการศึกษาวิจัยค้นพบว่า หลักการเรียนรู้ของสมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) คือ การให้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมอง เป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ การพัฒนาสมองจึงควรใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นเครื่องกระตุ้น โดยสมองจะสั่งการให้อวัยวะรับรู้สภาพแวดล้อมขณะที่ทำการเคลื่อนไหว ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในด้านการรับรู้ข้อมูลจากการทำกิจกรรมไปด้วยพร้อมๆกัน และรวมถึงการช่วยพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อ ตลอดจนการรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ จากการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวของนักเรียนได้ 2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดกิจกรรม

การเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาและกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ โดยใช้แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ พบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะแผนการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษมีการฝึกพัฒนาให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวร่างกาย ฝึกแก้ปัญหาโดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน ให้นักเรียนได้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับตนเอง สอดคล้องกับผลการวิจัย พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง สะเต็มศึกษากับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลการวิจัยเกี่ยวกับสมองและการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้กระบวนทัศน์ทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไปการจัดการศึกษาทุกระดับ เน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณญาณ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสารการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้และการมีทักษะทางสังคมแนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบรูณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริงทำให้การเรียนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียนซึ่งผู้เรียนจะเห็นประโยชน์คุณค่าของการเรียน และสามารถ

นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2558) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในการออกแบบและคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้ตามสภาพจริง และยังสอดคล้องกับ กวิน เชื่อมกลาง (2556) ที่อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามุ่งเน้นไปที่การนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพมีทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและการอยู่ร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง อีกทั้งกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษา ยังช่วยพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน เพราะในการเรียนแต่ละชั่วโมงผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการใช้กิจกรรมทางกายและเกมเป็นสื่อ ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเลื่อนไหวของร่างกายไปพร้อมกับการคิดวิเคราะห์ เป็นการพัฒนาที่ครบทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับ จุฑามาศ บัตรเจริญ (2556) ที่กล่าวว่าวิชาพลศึกษาพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงาม และมีการพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา ด้านสังคม ด้านอารมณ์ และด้านจิตใจ โดยอาศัยกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายที่เลือกสรรแล้วเป็นสื่อในการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติโดยตรงด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. จากการวิจัยใช้เวลาการทดลองจำนวน 8 ชั่วโมง พบว่าการจัดแผนการจัดกิจกรรมในขั้นการวางแผนและพัฒนาตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ต้องใช้เวลานักเรียนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนต้องมีกิจกรรมทางกายที่นักเรียนต้องเคลื่อนไหว พร้อมทั้งวางแผน ออกแบบ และลงมือปฏิบัติ

2. ควรมีกิจกรรมสะท้อนความคิดของนักเรียนเพิ่มเติมเนื่องจากการจัดกิจกรรมมีความหลากหลาย

3. ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจหลักในการบูรณาการในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะการบูรณาการระหว่าง สะเต็มศึกษากับวิชาพลศึกษาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการทำวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาพลศึกษาแบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาตัวแปร การคิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับการคิดวิเคราะห์

2. ในการจัดทำวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาพลศึกษาแบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาควรมีการเปรียบเทียบกับเทคนิคการสอนวิธีอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานครฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)

กวิน เชื่อมกลาง. (2556). *กิจกรรมสะเต็มหรรษา: ลูกโป่งน้ำบันจีจัมป์*. สภาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 42(185), 26-29

จารี พรมแสง. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น: กรณีศึกษาโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุราษฎร์ธานี*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

จุฑามาศ บัตรเจริญ. (2556). *วิชาหลักและวิธีการสอนพลศึกษา*. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชิตินทรีย์ บุญมาและคณะ. (2558). *การจัดกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สำหรับเด็กโดยใช้รูปแบบสนามเด็กเล่นโดยใช้หลักการเรียนรู้ของสมองเป็นฐาน*. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2563, สืบค้นจาก http://padatabase.net/uploads/files/01/doc/476_.pdf.

นัสรินทร์ บือซา. (2558). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*, 33(2), 49-56.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2561). *หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้พลศึกษาฉบับปรับปรุง 2561*. กรุงเทพมหานคร. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2548). *รวบรวมบทความเกี่ยวกับปรัชญา หลักการ วิธีการสอนและวัดเพื่อประเมินผลทางพลศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). สะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 17(2), 201-207

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2549). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบ พ.ศ. 2550 – 2554*. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2563, สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/ewt_news.php?nid=5747&filename=develop_issue

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2554). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 . สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2563, สืบค้นจาก http://www.nesdb.go.th/ewt_news.php?nid=5748

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560 – 2564*. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2563, สืบค้นจาก http://www.prachinburi.go.th/plan12.pdf.

Phanich, W. (2012). *The Method of Leaning Construction for Students in 21st Century*. Bangkok: Tathata Publication.

Pianchob, W. (2005). *Compiling Article of Philosophy, Principle, Method of Teaching, and Evaluation for Physical Education Assessment*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.

Puttajam, P. (2015). A proposed guildelines for physical education learning management in primary school level of Bangkok Metropolitan. *Journal of Education*. 10(2), 382-396.