

การส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติด้วยการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
PROMOTING STATISTICAL REASONING ABILITY THROUGH
ACTIVITY-BASED LEARNING FOR GRADE 7 STUDENTS

¹ลินดา วงศ์ดาว และ ²วนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์

¹Linda Wongdao and ²Wanintorn Poonpaiboonpipat

มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย

Naresuan University, Thailand

¹lindaw63@nu.ac.th

Received: May 26, 2023; Revised: July 25, 2023; Accepted: August 21, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ในอำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ มีขั้นตอนการจัด การเรียนรู้อยู่ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นกิจกรรม ขั้นอภิปราย ขั้นสรุปและนำไปใช้ และขั้นประเมินผล ซึ่งมีประเด็นที่ควรเน้นดังนี้ การใช้คำถามเป็นลำดับจากง่ายไปยากเพื่อทบทวนความรู้ การใช้เกมเพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมกลุ่มที่ให้นักเรียนได้ระดมความคิดและอภิปรายข้อมูลร่วมกัน การให้นักเรียนนำเสนองานหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องสมบูรณ์ การให้

¹ นักศึกษา, สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

นักเรียนคิดวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตจริง และการชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนนอย่างละเอียด 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับมาก ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการบรรยายข้อมูล ด้านการรวบรวมและเปลี่ยนแปลงข้อมูล ด้านการนำเสนอข้อมูล และด้านการวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน; ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ; สถิติ

Abstract

The purposes of this research were to study the appropriate learning implementation and the effects of Activity-Based Learning that promote statistical reasoning ability on statistics for grade 7 students in the secondary school in Mueang Phayao District, Phayao Province. The target group were 40 students in the second semester of the academic year 2022. The researchers used the classroom action research model for 3 cycles. It took totally 12 hours. The tools used in the research were lesson plans, a reflection form on learning implementation, activity sheets, and a statistical reasoning ability test. Data were analyzed using content analysis and checking for data credibility by triangulation technique. The results of the research were as follows: 1) the learning implementation approach with Activity-Based Learning which promotes statistical reasoning ability was composed of steps: introduction, activity, discussion, conclusion and application, and evaluation. There are issues that should be highlighted in using, using questions in order from easy to difficult to review knowledge, using games to create a learning atmosphere, using group activities to brainstorm and discuss information together, asking students present their work in front of the class and discuss lead to valid conclusions, encouraging students to think critically and express opinions about applying the knowledge real life and announcing scoring criteria in detail. 2) Most of the students' statistical reasoning abilities were at a very good level in all 4 components: descriptive information; Information collection and change information presentation and data analysis and interpretation.

Keywords : Activity-Based Learning; Statistical Reasoning Ability; Statistics

บทนำ

สถิติเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากข้อมูล (Agresti and Franklin, 2013) ยิ่งข้อมูลจำนวนมากศาสตร์ในโลกปัจจุบันด้วยแล้ว การรู้เรื่องสถิติ (Statistical Literacy) ถือเป็นเรื่องจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับพลเมืองในทุกประเทศ เพราะการตัดสินใจหลาย ๆ อย่างในชีวิตประจำวัน ล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยข้อมูลเป็นพื้นฐาน (Franklin et al., 2015) หลายประเทศให้ความสนใจกับการพัฒนาพลเมืองให้รู้เรื่องสถิติ เพราะเชื่อว่าพลเมืองที่รู้เรื่องสถิติจะสามารถดำรงชีวิต ในยุคปัจจุบันได้อย่างรู้เท่าทันเหตุการณ์ สะท้อนได้ชัดเจนจากหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนของหลาย ๆ ประเทศ

นอกจากประสบการณ์ในกระบวนการแก้ปัญหาทางสถิติที่นักเรียนควรได้รับแล้ว ผู้สอนควรช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทางสถิติและคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ผู้สอนยังควรทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เรียนรู้แนวคิดที่หลากหลายร่วมกับนักเรียน รวมถึงค้นหากลยุทธ์ในการสอนแต่ละหัวข้อ โดยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นคาดหวังให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของความผันแปรใน การแก้ปัญหาทางสถิติ สำหรับ สรุป และอธิบายแบบรูปในข้อมูลเชิงเดียว โดยใช้ข้อสรุปเชิงตัวเลขและแผนภาพ ได้แก่ ความถี่ ความถี่สัมพัทธ์ ฐานนิยม ค่ากลาง แผนภูมิแท่ง แผนภาพจุด ฮิสโทแกรม แผนภาพกล่อง รูปแบบของความสัมพันธ์ สสำรวจกระบวนการสุ่มและ เข้าใจว่าความน่าจะเป็นนั้นเป็นสิ่งที่บอกผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในระยะยาว และใช้การประมาณผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น (คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น, 2560) จะเห็นว่าสถิติมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งครูควรพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง และให้ความสำคัญกับการเรียนสถิติอย่างมีความหมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงสถิติและการให้เหตุผลทางสถิติ (Garfield & Ben-Zvi, 2008)

สถิติมีความสำคัญ มากและจากประสบการณ์ การสอนเรื่องสถิติในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลในการอธิบายแนวคิดในการตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทางสถิติที่กำหนดให้ได้ ยิ่งข้อมูลที่น่าเสนา่มีความลึกซึ้งขึ้น การแปลความหมายของข้อมูลยิ่งคลาดเคลื่อน หรือตอบคำถามไม่ครบถ้วน และเมื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนพบว่า มีการใช้การบรรยายประกอบตัวอย่างในหนังสือเรียน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ไม่เกิดการสรุปองค์ความรู้เป็นของตนเองไม่มีกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ไม่มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันและไม่ได้เชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องสถิติเข้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

การที่จะพัฒนาทักษะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน ควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่มีการพูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้พูดหรือเขียนแสดงแนวคิดหรือเหตุผลของตนเอง โดยเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการสรุปองค์ความรู้เป็นของตนเองรวมถึงมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมี

ความสนใจการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ที่เป็นการจัดกระบวนการสอนที่เน้นการทำกิจกรรมและลงมือปฏิบัติของผู้เรียนเป็นหลัก มีหลักการเรียนที่สำคัญเพื่อให้นักเรียนได้เกิดทักษะต่างๆ เกิดการวิเคราะห์ สังเคราะห์การเรียนรู้ และสามารถตกผลึกความรู้จากการเรียนการสอนเรื่องนั้นๆ ด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งจะแตกต่างจากการนั่งเรียนแบบฟังบรรยาย แบบการเป็นผู้รับ การเรียนโดยผ่านกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระยะยาวและเรียนรู้อย่างมีความสุข (Padmavathi, 2013) อีกทั้ง Collins & O'Brien (2003) ยังกล่าวว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เน้นการอภิปรายความรู้หรือประเด็นต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนได้คิดหาเหตุผล สะท้อนแนวคิดของตนเองหรือแสดงเหตุผลประกอบการหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล ในขณะที่ผู้สอนมีหน้าที่ออกแบบกิจกรรมและจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการฟัง อ่าน เขียน แสดงความคิดเห็น คิดขั้นสูง ให้คำชี้แนะหรือ ใช้คำถามกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น ผู้สอนจึงมีความสนใจที่จะส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน เนื่องจากรูปแบบการสอนนี้เป็นรูปแบบที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เน้นการอภิปรายความรู้หรือประเด็นต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้สะท้อนแนวคิดของตนเอง คิดหาเหตุผล หรือแสดงเหตุผลประกอบการหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล ผลที่ได้รับน่าจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้เรื่องสถิติ ช่วยส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ในอำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา จำนวน 40 คน ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค21102) เรื่อง สถิติ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน จำนวน 3 แผน เวลา 12 ชั่วโมง

3.2 แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

3.3 ใบกิจกรรม

3.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ตามจุดประสงค์การวิจัย 2 ข้อ ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่จากผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และวิเคราะห์ภาพรวมทั้งหมดอีกครั้ง เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ จากนั้นทำการสรุปเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ มาดำเนินการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา โดยจัดกลุ่มของนักเรียนออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (3) ดี (2) พอใช้ (1) และปรับปรุง (0) แล้วแสดงร้อยละของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ จากนั้นวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผลการวิเคราะห์จากใบกิจกรรมและแบบทดสอบ แล้วทำการสรุปผลการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

ผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ และ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ค้นพบแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงสรุปแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

| ขั้นที่ 1 ขั้นนำ | |
|---|---|
| บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
| ครูจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้และใบกิจกรรม รวมถึงตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เพื่อดึงดูดความสนใจและใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม อาจมีการใช้เกมเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและได้ทบทวนความรู้ไปด้วย รวมทั้งมีการใช้คำถามให้นักเรียนได้วิเคราะห์ เมื่อเห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน และคอยสังเกตนักเรียน ถ้ามีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียนหรือไม่กล้าถาม ครูกระตุ้นโดยการเรียกถาม | เมื่อเข้ามาในห้องเรียน นักเรียนนั่งให้เรียบร้อย และเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม และนักเรียนให้ความร่วมมือในการตอบคำถามหรือการเล่นเกม ถ้ามีข้อสงสัยสงสัยให้ยกมือถามครูหรือบอกกล่าว ครูจะได้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ความรู้ นั้น ๆ ขณะเดียวกัน เมื่อต้องการแสดงความคิดเห็นให้ยกมือบอกครู |
| ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม | |
| บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำและกระตุ้นให้ปฏิบัติอย่างกระตือรือร้น สำหรับการให้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ได้อภิปรายและระดมความคิดร่วมกัน จะทำให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดหรือความคิดเห็นร่วมกัน ตลอดจนได้ฝึกแบ่งหน้าที่การทำงาน และการให้นักเรียนทำกิจกรรมที่หลากหลายจะเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งมีการใช้คำถามอย่างเป็นลำดับให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และใช้คำถามกระตุ้น เมื่อสังเกตเห็นว่านักเรียนไม่สามารถแสดงแนวคิดออกมาได้ | นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ ในการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ขณะเดียวกันนักเรียนควรกระตุ้นตัวเองในการคิดวิเคราะห์เมื่อได้ฟังคำถาม ถ้าเกิดข้อสงสัย ไม่ควรปล่อยผ่าน ควรปรึกษาเพื่อนหรือยกมือ ถามครู |
| ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย | |
| บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
| ครูให้นักเรียนได้ออกมานำเสนองานหน้าชั้นเรียน โดยกำหนดเวลาที่ชัดเจน และควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงการทำงาน รวมถึงมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเพื่อนที่ออกมานำเสนองาน พร้อมทั้งครูใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาข้อมูลเพื่อนำเสนอ เพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบที่ถูกต้อง | การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ควรมีการเตรียมตัวที่ดีและไม่เกินเวลาที่กำหนด เมื่อนำเสนอเสร็จควรเปิดโอกาสให้เพื่อนได้ซักถาม สำหรับนักเรียนที่ได้ฟังการนำเสนอ ให้คิดวิเคราะห์ตามไปด้วย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เมื่อมีข้อสงสัยให้ยกมือถามหรือถ้ามีข้อเสนอแนะก็แนะนำเพื่อนได้ |
| ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ | |
| บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
| ครูใช้คำถามให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับและใช้คำถามต่อยอดไปยังการนำไปความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตจริง | นักเรียนคิดวิเคราะห์และช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้และการนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตจริง |

| ขั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล | |
|--|---|
| บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
| ครูต้องมีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และเหมาะสมกับขอบเขตของงานที่จะประเมินทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ และมีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การใช้คำถาม การประเมินจากใบกิจกรรม แบบทดสอบ เป็นต้น รวมทั้งแจ้งเกณฑ์การประเมินและคะแนนให้ชัดเจน | เมื่อนักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินจะทำให้เกิดแนวทางการทำงานที่ชัดเจน เป็นการกระตุ้นให้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ และสามารถประเมินได้ว่าการทำงานผ่านเกณฑ์หรือไม่ เพื่อนำไปปรับปรุงหรือพัฒนาตนเองต่อไป |

2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสรุปจำนวนนักเรียนตามระดับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจากใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ดังตาราง 2 และ 3

ตาราง 2 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ที่รวบรวมได้จากใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

| องค์ประกอบของ ความสามารถ ในการให้เหตุผล เชิงสถิติ | จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|---|---|-----------------------|----|---|---|-----------------------|----|---|---|----------|----|---|---|
| | วงจรถอบปฏิบัติกรที่ 1 | | | | วงจรถอบปฏิบัติกรที่ 2 | | | | วงจรถอบปฏิบัติกรที่ 3 | | | | แบบทดสอบ | | | |
| | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 1. การบรรยาย ข้อมูล | 0 | 35 | 5 | 0 | 15 | 25 | 0 | 0 | 25 | 15 | 0 | 0 | 19 | 15 | 6 | 0 |
| 2. การรวบรวมและ เปลี่ยนแปลงข้อมูล | 17 | 19 | 4 | 0 | - | - | - | - | 30 | 10 | 0 | 0 | 25 | 11 | 4 | 0 |
| 3. การนำเสนอ ข้อมูล | - | - | - | - | 15 | 25 | 0 | 0 | 30 | 10 | 0 | 0 | 21 | 16 | 3 | 0 |
| 4. การวิเคราะห์และ ตีความหมายข้อมูล | 20 | 20 | 0 | 0 | 25 | 15 | 0 | 0 | 35 | 5 | 0 | 0 | 27 | 10 | 3 | 0 |

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาระดับของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ พบว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับของความสามารถดีขึ้นทุกด้าน เมื่อสิ้นสุดวงจรถอบที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับดีมาก (ระดับ 3) และไม่มีนักเรียนอยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 1) และปรับปรุง (ระดับ 0) เลย และเมื่อพิจารณาจากแบบทดสอบ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก (ระดับ 3) ทั้ง 4 องค์ประกอบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม พบว่า การตอบคำถามในใบกิจกรรมมีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับวงจรถอบปฏิบัติกร ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของใบกิจกรรมในวงจรถอบปฏิบัติกรสุดท้ายและแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติโดยรวม พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสอดคล้องกัน

อภิปรายผล

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้ การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานแต่ละขั้นตอนมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ **ขั้นที่ 1 ขั้นนำ** ผู้วิจัยนำเกม Kahoot มาทบทวนความรู้ ถ้าตอบถูกต้องและรวดเร็วจะได้คะแนนมาก ซึ่งผู้วิจัยให้ตอบคำถาม 10 ข้อโดยมีเฉลยท้ายข้อ ทำให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเองได้ทันทีอีกทั้งเมื่อตอบคำถามเสร็จแต่ละข้อจะแสดงคะแนนสะสมไปเรื่อยๆ จึงทำให้นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สนุกสนานและมีส่วนร่วมทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับ คณาภรณ์ รัตมีมารีย์ (2561) ที่กล่าวว่า เกมที่นำมาใช้ในการสอนส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เรียกว่า เกมการศึกษา เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เล่นเกมเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มิใช่เล่นเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น ประกอบกับมีการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมเพื่อให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ตลอดจนมีการอธิบายหรือยกตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อทบทวนความรู้ให้ละเอียดยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2553) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามของผู้สอนมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคิดทางคณิตศาสตร์ และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน และยังเป็นเครื่องมือในการประเมินความเข้าใจของนักเรียนระหว่างการเรียนการสอน **ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม** ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ Think-Pair-Share เป็นการจับคู่ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อน แล้วนำเสนอต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน และใช้กิจกรรมกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อให้ได้ศึกษาค้นคว้า ระดมความคิด อภิปรายข้อมูลร่วมกันจนนำไปสู่แนวคิดที่ดีเพื่อจะตอบคำถามหรืออธิบายได้อย่างเป็นเหตุเป็นผลสอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้ พบว่านักเรียนสามารถอภิปรายข้อมูลร่วมกันจนนำไปสู่ข้อสรุปได้ ขณะเดียวกันผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดร่วมกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดี และให้คำแนะนำโดยใช้คำถามให้คิดวิเคราะห์บ้าง อธิบายหรือยกตัวอย่างบ้าง เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดที่เหมาะสม และสอดคล้องกับคำตอบ นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้กันมากขึ้น มีการปรับปรุงหรือพัฒนาขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับวิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2550) ที่กล่าวว่าวิธีการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามแนวคิดแบบการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมซึ่งเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะต่าง ๆ ผ่านการเล่นเกมนกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเน้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบเนื้อหาสาระในระหว่างทำกิจกรรม ซึ่งสามารถพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะกิจกรรมกลุ่มที่สามารถทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในห้อง ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนมีภาวะความเป็นผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีได้ ฝึกการทำงานเป็นทีม และสามารถเรียนรู้อยู่ในสังคมได้ **ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย** การที่ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มและออกมานำเสนองาน ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ค้นคว้าหรือคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ เป็นเหตุเป็นผลที่สอดคล้องกันหรือไม่ อย่างไร ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งครูใช้คำถามให้นักเรียนได้สะท้อนคิดเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ จนสามารถวิเคราะห์ถึง

ความถูกต้องของข้อมูลทั้งของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนได้ และยังคงเสริมความรู้ที่ยังขาดหายไป จนนำไปสู่องค์ความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับอัมพร ม้าคอง (2553) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะพัฒนาขึ้นได้ ครูควรใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงเหตุผลผ่านการพูดอธิบายแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียน และผ่านการเขียนอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบในใบกิจกรรมและแบบฝึกหัด และยังคงสอดคล้องกับ Collins and O'Brien (2003) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เน้นการอภิปรายความรู้หรือประเด็นต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนได้ค้นหาเหตุผลสะท้อนแนวคิดของตน หรือแสดงเหตุผลประกอบการหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล ในขณะที่ผู้สอนมีหน้าที่ออกแบบกิจกรรมและจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการฟัง อ่าน เขียน แสดงความคิดเห็น คิดขั้นสูง ให้คำชี้แนะ หรือใช้คำถามกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง **ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปใช้** เมื่อนักเรียนออกมานำเสนองานและร่วมกันอภิปรายจนได้ความรู้ที่ถูกต้อง ผู้วิจัยได้ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การสรุปความรู้ร่วมกัน และยังมีภาระให้สะท้อนคิดและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญขององค์ความรู้เรื่องนั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) ที่กล่าวว่า การสรุปบทเรียน เป็นการสรุปใจความหรือสาระสำคัญของเนื้อหาหรือของบทเรียนที่สอนจบลง เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจสาระสำคัญของเรื่องตามขั้นตอนที่ถูกต้องและสมบูรณ์ขึ้น ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงเรื่องที่เรียนจบแล้วไปสู่บทเรียนที่จะเรียนต่อไปได้ **และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล** ผู้วิจัยได้ชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนน มีการเขียนคะแนนให้เห็นอย่างชัดเจนเป็นข้อๆ และแจ้งคะแนนรวมในทุกใบกิจกรรม

2. ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนจากใบกิจกรรมที่นักเรียนทำในระหว่างการจัดการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจากระดับดีมากตามลำดับของวงจรปฏิบัติการ และจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติที่นักเรียนทำหลังการจัดการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับดีมาก และไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในระดับปรับปรุงดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) อาจเป็นเพราะการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ในงานวิจัยนี้เน้นผู้เรียนให้ลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งใช้การจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น เริ่มจากขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมโดยการใช้กิจกรรมที่สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจและให้นักเรียนมีส่วนร่วมทุกคน เพื่อทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม นักเรียนจะได้เข้ากิจกรรมกลุ่ม ระดมความคิดและอภิปรายข้อมูลร่วมกัน กิจกรรมมีทั้งการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแล้วระดมความคิดจนได้ข้อสรุป การแข่งขัน

ติดบัตรคำแล้วอภิปรายร่วมกัน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ต่อมาขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย เป็นขั้นนำเสนองาน แล้วให้นักเรียนทั้งหมดได้อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง ต่อมาขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ เป็นการรวบรวมความคิดเห็นและข้อมูลจากขั้นกิจกรรมและอภิปรายมาประสานกันจนได้ข้อสรุป รวมทั้งกระตุ้นให้นำเอาการเรียนรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตจริง ต่อมาขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล คือ การที่ผู้ดำเนินกิจกรรมต้องชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนนและคะแนนจากการทำใบกิจกรรม แล้วประเมินผลว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน จะเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Ayotola and Ishola (2013) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานมีพื้นฐานมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Theory) ซึ่งเชื่อว่าการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจะทำให้การเรียนรู้มีความหมายและมีประสิทธิภาพมากกว่าการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน และสอดคล้องกับ NCTM อ้างใน Garfield and Gal (1999) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ด้วยเหตุผล ทำให้นักเรียนได้ฝึกการใช้เหตุผล และช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติดีขึ้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลในชีวิตจริง หรือปัญหาที่ตนเองสนใจเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนได้

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน ควรออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายที่มีการอภิปรายและระดมความคิดร่วมกัน รวมถึงการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนแสดงแนวคิดหรือเหตุผลอย่างเต็มความสามารถ การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ควรเน้นการจัดกิจกรรมกลุ่ม เพราะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดคุยแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือเหตุผลร่วมกัน ทำให้ได้อภิปรายความรู้ร่วมกัน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จักรพันธ์ คุณา. (2559). *การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การอภิปรายในชั้นเรียน*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จุฑาภรณ์ แสนเพ็ชร. (2560). *การจัดการเรียนการสอนตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- พิลาลักษณ์ ทองทิพย์. (2550). การศึกษาการให้เหตุผลทางสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญนภา ตลับกลาง. (2562). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้วิธีสอนกิจกรรมเป็นฐานสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขียนเขต.* บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ (ม.ป.ป.). ประโยชน์ของข้อมูลทางสถิติ. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2564. จาก http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/know/estat2_2.html
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560) *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).* กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561) *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560).* กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทขจร (2553). *การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมปลาย.* วารสารศึกษาศาสตร์, 21(2), 9-22.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทขจร (2556). *การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วารสารศึกษาศาสตร์, 24(1), 15-33.
- Aslam, A., and Mazher. (2015). *Enhancing communication skills of ESL primary students through activity based learning.* European Journal of Language Studies, 2(1), 1-15
- Awasthi, D. (2014). *Activity-based Learning Methodology can bring improvement inequality of education in India.* Research paper of GLRA – Global Journal for Research Analysis, 3(August).
- Ayotola, A., and Ishola, A. (2013). *Preparation of Primary Teachers In Pupil-Centered Activity-Based Mathematics Instructions and Its Model.* Proceeding In 1st Annual International Interdisciplinary Conference.
- Ben-Zvi, D. and J.B. Garfield (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking,* Springer.

- Gal,I.,and Garfield,J. (1997) *The Assessment Challenge in Statisticals Education*.Amsterdam: IOS Press and the International Statistical Institute.
- Garfield, J. and D. Ben-Zvi (2008). *Developing student’s statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*, Springer Science & Business Media.
- Festus. (2013). *Activity -Based Learning Strategies in the Mathematics Classrooms*. Journal of Education and Practice, 4(13), 8-14.

