

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัย

Development of Analytical Thinking Skills through Scientific Outdoor Activities with Graphic Organizers for Preschool Children

อัครพล ไชยโชค* ปัทมาวดี เล่ห์มงคล และ ปิยะนันท์ หิรัณย์ชโลธร

Acarapol Chaiyachok¹ Pattamavadi Lehmongkol² and Piyanan Hirunchalothorn³

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Faculty of Education, Kasetsart University

*Corresponding author, E-mail: acarapol.ch@ku.th, โทร. 091-9959090

วันที่ส่งบทความ 30 เมษายน 2561 วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย 9 กรกฎาคม 2561

วันที่ตอบรับบทความ 10 กรกฎาคม 2561 วันที่เผยแพร่ออนไลน์ 2 มกราคม 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 35 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) การเก็บข้อมูลใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก และแบบประเมินเชิงปฏิบัติทางด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.37 และหลังได้รับการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93 ด้านการคาดคะเน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 และด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ภายหลังจากจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก พบว่า เด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยทุกด้านสูงขึ้น โดยทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73 ด้านการคาดคะเน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 และด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

คำสำคัญ: ทักษะการคิดวิเคราะห์ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ผังกราฟิก

Abstract

The purpose of this research was to develop analytical thinking skills through scientific outdoor activities with graphic organizers for preschool children. Subjects used in this research consisted of 35 male and female preschool children were between 5 to 6 years old and studied in kindergarten level 3 in the second semester year of 2017. Subjects were selected by using purposive sampling from The Demonstration School of Roi - Et Rajabhat University, Selaphum, Roi - Et. The research takes 8 weeks for data collection. The research instruments included plans of scientific outdoor activities with graphic organizers and practical assessment of analytical thinking skills of preschool children. The obtained data was analyzed by mean and standard deviation.

The research results found that the analytical thinking skills of the preschool children before they are exposed to scientific outdoor activities with graphic organizers has the average mean score of 8.77 and the standard deviation of 1.37. However, after the preschool children have participated in the scientific outdoor activities with graphic organizers, the average mean score is changed to 13.66 with the standard deviation of 1.18.

When considering the areas of analytical thinking skills in comparison, prediction, associative relationship skills, it is found that the analytical thinking skills in term of comparison among the preschool children before have participated in the scientific outdoor activities with graphic organizers, the average mean score is 3.20 with the standard deviation of 0.93. The average mean score of prediction is 2.46 and the standard deviation is 0.88, whilst the average score of the associative relationship is 3.11 and the standard deviation is 0.79. However, after the preschool children have participated in the scientific outdoor activities with graphic organizers, it is noticed that the preschool children can earn higher scores in every measured activities. According to the analytical thinking skills of the comparison, they have earned an average mean score of 4.57 and the standard deviation of 0.73. The average mean score of prediction is 4.26 and the standard deviation is 0.74. Finally, the average mean score of the associative relationship is 4.80 and the standard deviation is 0.40.

Keywords: Analytical Thinking Skills, Scientific Outdoor Activities, Graphic Organizers

บทนำ

การพัฒนาประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้า จำเป็นต้องพัฒนาประชาชนให้มีคุณภาพโดยเริ่มตั้งแต่เด็กปฐมวัย เด็กวัยนี้สมองเติบโตอย่างรวดเร็ว หากเด็กได้รับการพัฒนาอย่างครบถ้วนบนพื้นฐานของการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ จะสร้างเสริมให้เด็กมีพัฒนาการที่ดีพร้อมทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา โดยเฉพาะด้านสติปัญญาที่ช่วยให้เด็กรู้จักคิด รู้ทำอย่างเท่าทันกับยุคโลกาภิวัตน์

การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่เด็กต้องได้รับการพัฒนา เนื่องจากเป็นรากฐานของการเรียนรู้ ซึ่งหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 โดยกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ข้อ 10 ไว้ว่ามีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ และเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 รวมทั้ง Thailand Model 4.0 มุ่งเน้นให้เด็กคิดวิเคราะห์ สามารถพัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นการคิดที่มีความสำคัญที่ต้องใช้ในการเรียนรู้ สุมาลี หมวดยโส (2554) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์สามารถพัฒนาได้ตั้งแต่ช่วงปฐมวัย โดยกระตุ้นให้คิดเป็น เรียนรู้เป็น ใช้เหตุผลและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังที่ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) กล่าวว่าทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ดังนั้นเด็กจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านการจัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ฝึกคิด ฝึกวิเคราะห์ข้อมูล เหตุการณ์หรือธรรมชาติรอบตัว

ทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย พัฒนาได้จากการจัดประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติผ่านการเล่นสัมผัส สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ซึ่งกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์มีรูปแบบที่เน้นการลงมือปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และก่อให้เกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Dewey (1963) ที่กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Learning by Doing) และสอดคล้องกับ Piaget (1969) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ของเด็กมาจากการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor) เป็นหลัก ทั้งนี้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ไม่จำกัดแค่ในห้องเรียน ไม่ใช่แค่การทดลองด้วยอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่สามารถจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์จากธรรมชาติรอบตัว โดยฝึกให้เด็กสร้างองค์ความรู้ผ่านการสังเกต สำรวจ หรือทดลองด้วยตนเอง จนสามารถอธิบายข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล อีกทั้งกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งเหมาะกับธรรมชาติของเด็กปฐมวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น เปี่ยมด้วยความสนใจใคร่รู้ต่อโลกรอบตัว จึงส่งเสริมให้เด็กพัฒนาการคิดวิเคราะห์และส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาของไทย ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นให้เด็กเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ซึ่งเป็นการสนับสนุนวิถีชีวิตเพื่อการเรียนรู้ที่สำคัญ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) การจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนจะกระตุ้นให้เด็กแสวงหาความรู้จากธรรมชาติรอบตัว โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning) เป็นฐานแนวคิดในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การค้นหาคำตอบที่เกิดจากข้อสงสัย และส่งเสริมให้เด็กพัฒนาการคิด นำไปสู่การคิดวิเคราะห์ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย ดังนั้นกิจกรรมที่เด็กมีโอกาสปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนรู้จากการเล่นผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้าน โดยการสังเกต สำรวจและทดลองจึงฝึกให้เด็กคิดอย่างเป็นระบบจนค้นพบคำตอบที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

การจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนที่เด็กได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) เป็นรากฐานในการเรียนรู้และนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้เด็กสามารถจดจำเข้าใจ คิดวิเคราะห์ได้ดียิ่งขึ้น หากได้ถ่ายทอดข้อมูลเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะการถ่ายทอดข้อมูลเป็นผังกราฟิก (Ministry of Education Republic of Singapore, 2013) ช่วยให้ถ่ายทอดข้อมูลอย่างเป็นรูปธรรมผ่านกลุ่มคำหรือภาพที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในสมองของเด็ก นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ อันเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ในอนาคต ผังกราฟิกถือเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมความคิดรวบยอดของข้อมูลที่ได้เรียนรู้ สามารถนำเนื้อหาหรือความรู้ที่ได้รับมาวิเคราะห์และจัดอย่างเป็นระบบ (ธัญญา ผลอนันต์ และขวัญฤดี ผลอนันต์, 2550) ผังกราฟิกช่วยส่งเสริมให้เด็กจดจำ จับประเด็น จับใจความสำคัญ และส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากการเปรียบเทียบ การคาดคะเนหรือการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลให้ออกมาเป็นรูปธรรม ดังนั้นหากนำผังกราฟิกไปใช้ประกอบกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน จะส่งผลให้เด็กสามารถคิดวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงเห็นได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานในการดำรงชีวิต ช่วยให้เด็กคิดเป็นระบบ เรียนรู้เป็นและแก้ปัญหาด้วยตนเองได้อย่างมีคุณภาพ ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Skills) หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกถึงการพิจารณาองค์ประกอบของข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบ คาดคะเน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ โดยอาศัยหลักการ ข้อเท็จจริง รวมทั้งประสบการณ์มาเป็นฐานในการตัดสินใจ เพื่อค้นหาคำตอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ประกอบด้วย

การเปรียบเทียบ (Comparison) หมายถึง การบอกคุณลักษณะความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ สี ขนาด รูปร่าง รูปทรง และผิวสัมผัส

การคาดคะเน (Prediction) หมายถึง การบอกแนวโน้มหรือการประมาณผลที่จะเกิดขึ้นในลำดับต่อไป โดยอาศัยข้อเท็จจริงเป็นหลักในการพิจารณา

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Associative Relationship) หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้เป็นหลักในการพิจารณา คือ ชนิดความสัมพันธ์ ขนาดความสัมพันธ์ และขั้นตอนความสัมพันธ์

ผังกราฟิก (Graphic Organizers) หมายถึง ภาพ คำ หรือกลุ่มคำสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรม ประกอบด้วย

ผังความคิดรวบยอด (Concept Mapping) หมายถึง ผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลโดยข้อมูลสัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้นและเชื่อมโยงกัน

ผังเปรียบเทียบ (Venn Diagrams) หมายถึง ผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลโดยเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

ผังฟองเดี่ยว (Bubble Mapping) หมายถึง ผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลโดยข้อมูลหลักและข้อมูลย่อยสัมพันธ์กัน

ผังวัฏจักร (Circle Diagrams) หมายถึง ผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลโดยข้อมูลเป็นวงจรที่สัมพันธ์กันเป็นเหตุเป็นผลต่อเนื่องกัน

ผังไล่เรียง (Flow Map) หมายถึง ผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลโดยข้อมูลเรียงเป็นลำดับขั้นตอน

ผังต้นไม้ (Tree Chart) หมายถึง ผังกราฟิกที่แสดงข้อมูลโดยจัดกลุ่ม แยกแยะหรือเปรียบเทียบข้อมูล

การจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก (Scientific Outdoor Activities with Graphic Organizers) หมายถึง การจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสาระที่ควรเรียนรู้เรื่องธรรมชาติรอบตัวตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 ซึ่งใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning) เป็นฐานแนวคิดในการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้เด็กลงมือปฏิบัติด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านการสังเกต การสำรวจ และการทดลองจากบริเวณนอกห้องเรียนซึ่งได้แก่ สนามหญ้าและสวนรอบอาคารเรียน พร้อมวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยการเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เป็นผังกราฟิก ซึ่งดำเนินกิจกรรมดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Attraction)
2. ขั้นค้นหาคำตอบวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน (Acquiring)
3. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยผังกราฟิก (Active with GO)
4. ขั้นค้นพบคำตอบ (Answer)

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุ 5 - 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งสิ้น 73 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุ 5 - 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 35 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะตรงกับปัญหาวิจัย รวมถึงมีสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการศึกษาวิจัยของผู้วิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวจัดกระทำ ได้แก่ การจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก

ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการคาดคะเน และด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก จำนวน 24 แผน
2. แบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom และทฤษฎีการคิดของ Marzano ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย และศึกษาหลักการ แนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และศึกษาหลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัย

1.2 เขียนแผนการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัยจำนวน 24 แผน

1.3 นำแผนการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัยที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านปฐมวัยศึกษาและด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยและความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ทั้งนี้ค่า IOC ของรายการประเมินการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกมีคะแนนอยู่ในช่วง 0.66 - 1 อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

1.4 นำแผนการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกที่ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.5 จัดทำแผนการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกฉบับสมบูรณ์

2. แบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom และทฤษฎีการคิดของ Marzano ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย และกำหนดลักษณะของแบบประเมินด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นแบบประเมินเชิงปฏิบัติการ โดยให้เด็กลงมือปฏิบัติจริงกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมิน

2.2 สร้างคู่มือประกอบคำแนะนำการใช้แบบประเมินเชิงปฏิบัติการและสร้างแบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 15 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ ได้แก่ ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการคาดคะเน และด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1 คะแนน หมายถึง เด็กตอบ หรือปฏิบัติได้ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง เด็กตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือปฏิบัติผิดหรือไม่ปฏิบัติ

2.3 นำแบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัยกับคู่มือประกอบคำแนะนำการใช้แบบประเมิน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านปฐมวัยศึกษาและด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยประเมินความสอดคล้องของแบบประเมิน ทั้งนี้ค่า IOC ของข้อคำถามกับการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัยมีคะแนนอยู่ในช่วง 0.66 - 1 อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้วัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยได้

2.4 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้แบบประเมินมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.5 จัดทำแบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการทดลองโดยสร้างความคุ้นเคยกับเด็กที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้เด็กทราบ แล้วให้เด็กทำแบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนทดลอง (Pretest) จำนวน 15 ข้อ โดยให้เด็กทำแบบประเมินเป็นรายบุคคล

3. ผู้วิจัยดำเนินการโดยการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกกับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ วันละ 50 นาที เวลา 09.00 - 09.50 น. รวมระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 24 ครั้ง

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยให้เด็กทำแบบประเมินเชิงปฏิบัติการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์หลังการทดลอง (Posttest) จำนวน 15 ข้อ โดยให้เด็กทำแบบประเมินเป็นรายบุคคล ซึ่งแบบประเมินเป็นชุดเดียวกับแบบประเมินก่อนการทดลอง และนำคะแนนที่ได้จากการประเมินก่อนการทดลองและการประเมินหลังการทดลองของเด็กกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยดำเนินการ ดังนี้

1. คำนวณเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตารางที่ 1 คำนวณเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	μ	σ
ก่อนการทดลอง	15	8.77	1.37
หลังการทดลอง	15	13.66	1.18

(n = 35)

จากตารางที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ก่อนการทดลอง คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย เท่ากับ 8.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.37 และหลังการทดลอง คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย เท่ากับ 13.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.18 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน นั่นคือเด็กปฐมวัยกลุ่มตัวอย่างมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัย

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนน	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		μ	σ	μ	σ
1. ด้านการเปรียบเทียบ	5	3.20	0.93	4.57	0.73
2. ด้านการคาดคะเน	5	2.46	0.88	4.26	0.74
3. ด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์	5	3.11	0.79	4.80	0.40
รวม	15	8.77	1.37	13.66	1.18

(n = 35)

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัย มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ในด้านการเปรียบเทียบ ด้านการคาดคะเน และด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก มีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์มากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือด้านการเปรียบเทียบ และด้านการคาดคะเน ตามลำดับ

อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้กับเด็กปฐมวัย เนื่องจาก

1. กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน

กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน มีแนวคิดของขั้นตอนการจัดกิจกรรมมาจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ใช้ค้นหาคำตอบจากสิ่งที่สงสัยเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว รวมทั้งพัฒนาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้เสนอการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ ขั้นสำรวจตรวจสอบรวบรวมข้อมูล ขั้นสร้างคำอธิบายอย่างมีเหตุผลหรือตอบคำถามอ้างอิง และขั้นนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ ซึ่งเด็กจะเกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้ของเด็กให้กว้างขึ้น ทั้งนี้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงส่งเสริมให้เด็กได้ค้นพบความรู้ เกิดความเข้าใจและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีความหมาย

2. ผังกราฟิก

การเรียนรู้จะมีความหมาย และสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กได้ดียิ่งขึ้น เมื่อได้อธิบายกระบวนการคิดให้ออกมาเป็นรูปธรรมด้วยการบันทึกเป็นผังกราฟิก ทิศนา ขมมณี (2555) กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นแผนผังแสดงความคิดที่ทำให้เห็นองค์ประกอบของข้อมูลอันเกิดจากการพิจารณาอย่างละเอียด รวมทั้งช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ยาวนาน ซึ่งสุนา ระบอบ (2553) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิกนอกจากจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ยังสามารถพัฒนาการคิดทั้งการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้ ผังกราฟิกที่ส่งเสริมการคิดและการเรียนรู้ของเด็กจำแนกได้หลายประเภท Birbili (2006) และประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) ได้แบ่งผังกราฟิกเป็น 5 ประเภท ซึ่งสามารถสรุปผังกราฟิกที่มีรูปแบบเหมาะสมกับเด็กปฐมวัย และการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ได้แก่ ผังความคิดรวบยอด ผังเปรียบเทียบ ผังพองเดี่ยว ผังวัฏจักร ผังโล่ เรียง และผังก้อนไม้

3. กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก

เมื่อนำผังกราฟิกมาบูรณาการประกอบการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน จึงมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอนที่พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Attraction) จากสื่อของจริงที่สัมพันธ์กับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน เช่น ก้อนดินเหนียวที่มีรอย กล่องที่ใส่มะกรูด น้ำสีต่าง ๆ จากสมุนไพร ข้าวเหนียวมูนหลากสี ปลาตะเพียนสานจากใบเตย รูปจากภาพมะพร้าวแห้ง รังนก หรือไข่มด สื่อของจริงเหล่านี้ล้วนสร้างประสบการณ์และความสงสัยใคร่รู้ของเด็ก สอดคล้อง

กับ Columbus (1979) ที่กล่าวว่าสื่อจากธรรมชาติจะได้รับความสนใจจากเด็ก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่รอบตัวเด็ก ทำให้เด็กต้องการสัมผัส สัมผัส หรือค้นหาในสิ่งที่สงสัย รวมทั้งถามคำถามชวนคิดที่สอดคล้องกับสื่อของจริง เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ

2) ขั้นค้นหาคำตอบวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน (Acquiring) โดยใช้คำถามที่นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ และฝึกให้เด็กเปรียบเทียบ คาดคะเนและเชื่อมโยงความสัมพันธ์อันเป็นองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้ลักษณะของคำถามจะใช้ “อย่างไร” (How) เป็นหลักเพื่อให้เด็กได้วิเคราะห์ ดังที่สวิตซ์ มูลค่า (2547) กล่าวว่าเทคนิคคำถาม 5W 1H ช่วยให้พิจารณา แยกแยะข้อมูลเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ คำถามลักษณะดังกล่าวจึงส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็ก ดังที่ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ และคณะ (2557) กล่าวว่าความคิดวิเคราะห์ สามารถส่งเสริมได้โดยการใช้คำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิดจากการสังเกตสิ่งรอบตัว และสอดคล้องกับอัญชลี ไสยวรรณ (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่าคำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิดวิเคราะห์ได้แก่ คำถามให้เปรียบเทียบ คำถามให้หาสาเหตุและผล คำถามให้คาดคะเน คำถามให้อธิบายและคำถามให้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ และควรเป็นคำถามปลายเปิดที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เช่น บวบสดกับบวบแห้งต่างกันอย่างไร ทำอย่างไรให้ดินเหนียวแข็งตัวได้เร็วที่สุด มดมีการเจริญเติบโตอย่างไร ซึ่งตัวอย่างคำถามดังกล่าวล้วนส่งเสริมการคิดและนำไปสู่การปฏิบัติกิจกรรม

3) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยผังกราฟิก (Active with GO) ซึ่งการนำข้อมูลที่เกิดจากการสังเกต สืบค้น และทดลองจากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนมาถ่ายทอดเป็นผังกราฟิกจะช่วยให้เด็กวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ผังกราฟิกที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ คือ ผังเปรียบเทียบ เนื่องจากเด็กได้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบเมื่อสร้างผังกราฟิกอย่างชัดเจน และผังกราฟิกที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการคาดคะเน คือ ผังฟองเดี่ยว เนื่องจากมีลักษณะไม่ซ้ำซ้อน รวมทั้งแสดงความคิดที่สัมพันธ์กับข้อมูลหลักได้หลากหลาย และผังกราฟิกที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ คือ ผังความคิดรวบยอด ซึ่งข้อมูลย่อยมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเด็ก ทั้งนี้ผังกราฟิกช่วยให้เด็กได้ถ่ายทอดข้อมูลหรือความรู้เป็นรูปธรรม นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับธัญญา ผลอนันต์ และขวัญฤดี ผลอนันต์ (2550) ที่กล่าวว่าผังกราฟิกจะฝึกให้เด็กจับประเด็นใจความสำคัญ หรือความคิดรวบยอด จึงนำไปสู่การฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ และ Ministry of Education Republic of Singapore (2013) เสนอว่าผังกราฟิกช่วยให้เด็กถ่ายทอดความคิด ทั้งยังฝึกให้เด็กได้จำแนกประเภท รวมทั้งสื่อสารความคิด ทำให้เด็กได้เห็นองค์รวมของความคิดรวบยอดจากข้อมูลต่าง ๆ ส่งผลให้เด็กสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ขั้นค้นพบคำตอบ (Answer) เด็กได้อธิบายความคิดที่วิเคราะห์ เป็นการนำเสนอผังกราฟิกที่เกิดจากการสังเกต สืบค้น และทดลอง รวมทั้งมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน สอดคล้องกับทีศนา แคมมณี (2554) ที่กล่าวว่า การอธิบายคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการนำเสนอคำตอบที่ค้นพบถือเป็นขั้นตอนของกระบวนการคิดวิเคราะห์ อีกทั้งยังช่วยให้เด็กได้ขยายความรู้ของตนเอง

ทั้งนี้การนำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนที่เป็นเรื่องใกล้ตัวเด็กมาจัดกิจกรรม จึงช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ไว เข้าใจได้ง่าย เป็นการจัดกิจกรรมโดยใช้ธรรมชาติที่รายล้อมรอบตัวเด็กนอกห้องเรียน โดยให้เด็กรู้จักสังเกต สืบค้น สืบเสาะ ค้นหา อธิบายให้เหตุผล หรือทดลองด้วยตนเอง ตลอดจนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Dewey (1963) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำ (Learning by Doing) โดยจัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้ด้วย

สถานการณ์จริง ปฏิบัติจริง ผึกคิดและฝึกแก้ปัญหา จนสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล และสอดคล้องกับแนวคิดของ Froebel (1896) ที่เชื่อว่าเด็กจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่เด็กมีความสุขจากนอกห้องเรียน โดยอาศัยวิธีการให้เด็กได้เรียนปนเล่น ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน จึงส่งเสริมให้เด็กสามารถเรียนรู้เข้าใจ คิดได้ วิเคราะห์เป็น ตลอดจนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554) ที่กล่าวว่าการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จะส่งผลให้เด็กได้ฝึกคิดและแก้ปัญหา เกิดการเรียนรู้จากการเล่นผ่านการใช้ประสาทสัมผัส และสอดคล้องกับกุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) ที่กล่าวว่า กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิด เช่น การคิดเชิงเหตุผล การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกจึงมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็ก สามารถพัฒนาเด็กในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่จะเป็พื้นฐานของเด็กในการเรียนรู้

จากการสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยจากการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิก พบว่า

สัปดาห์ที่ 1 เด็กยังไม่เข้าใจการเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ รวมทั้งยังไม่เข้าใจในเรื่องของผังกราฟิก จึงต้องชี้แนะและแสดงความคิดเห็นร่วมกับเด็กทั้งห้องในขณะทำกิจกรรม และกระตุ้นโดยใช้คำถาม 5W 1H เริ่มตั้งแต่ อะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ ทำไม ใคร และอย่างไร เพื่อให้เด็กได้พิจารณาข้อมูล

สัปดาห์ที่ 2 เด็กเริ่มเข้าใจการคิดวิเคราะห์ รู้ว่าการเปรียบเทียบ เป็นการอธิบายความเหมือนหรือความต่างของวัตถุ เข้าใจการคาดคะเนว่าเป็นการบอกแนวโน้มหรือการประมาณผลที่จะเกิดขึ้นต่อไป และรู้ว่าการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เป็นการอธิบายสิ่งที่สัมพันธ์กับสิ่งที่กำหนดให้ ซึ่งเด็กสามารถแสดงความคิดเห็นและถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผังกราฟิกที่กำหนดไว้ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการคาดคะเนโดยใช้ผังฟองเดี่ยว เนื่องจากเด็กได้แสดงความคิดเห็นได้หลากหลาย

สัปดาห์ที่ 3 เด็กสามารถคิดวิเคราะห์ด้านการเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์โดยใช้ผังเปรียบเทียบ ผังฟองเดี่ยวและผังความคิดรวบยอดได้ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเด็กได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และใช้ผังกราฟิก รวมทั้งได้ลงมือปฏิบัติ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ ผนวกกับเด็กมีประสบการณ์เดิมในเรื่องที่เรียน รวมทั้งคำถามที่ใช้นั้น “อย่างไร” เป็นหลัก จึงส่งผลให้เด็กคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เด็กต่างนำเสนอความคิดที่สัมพันธ์กับสิ่งที่กำหนดให้ได้เป็นอย่างดี

สัปดาห์ที่ 4 เด็กสามารถคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น สังเกตได้จากการเสนอคำถามชวนคิด (Thinking Question) เด็กแต่ละกลุ่มต่างร่วมกันคิดวิเคราะห์ และอภิปรายอย่างมีเหตุผล จนสามารถปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งถ่ายทอดกระบวนการคิดวิเคราะห์ออกมาเป็นผังกราฟิกได้สำเร็จ

สัปดาห์ที่ 5 เด็กมีความคิดที่หลากหลายมากขึ้น กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้เด็กยังมีทักษะการสังเกตที่ดีทำให้สามารถคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น สังเกตได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเด็กบอกความแตกต่างโดยให้ความสำคัญกับรายละเอียดมากขึ้นและอธิบายเชื่อมโยงกับสิ่งรอบตัวได้สมเหตุสมผล พร้อมทั้งคิดวิเคราะห์ออกมาเป็นผังกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าเด็กสามารถเปรียบเทียบ คาดคะเน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้อย่างดี

สัปดาห์ที่ 6 เด็กมีประสบการณ์เดิมในเรื่องที่เรียน ดังนั้นเมื่อเริ่มจัดกิจกรรมและใช้คำถามชวนคิด เด็กจึงร่วมกันแสดงความคิดอย่างมีเหตุผลและหลากหลาย และมีความมั่นใจในการอธิบายและถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผัง

กราฟิกได้ พร้อมทั้งปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จ แสดงให้เห็นว่าการคิดวิเคราะห์ของเด็กมีการพัฒนาขึ้น จนนำไปสู่คิดและปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ

สัปดาห์ที่ 7 พบว่าเมื่อเด็กขาดประสบการณ์เดิม ต้องให้เด็กได้สัมผัสกับสื่อของจริง เด็กจึงสามารถแสดงความคิดเห็นและวิเคราะห์ได้ แสดงให้เห็นว่าสื่อของจริงมีส่วนช่วยในการฝึกคิดวิเคราะห์ รวมทั้งการใช้คำถามที่ชวนให้คิดผนวกกับการถ่ายทอดความคิดที่เป็นรูปธรรมและอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ของเด็กจึงพัฒนา

สัปดาห์ที่ 8 ทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เมื่อถามคำถามชวนคิด เด็กต่างอธิบาย แสดงความคิดที่หลากหลาย โดยแสดงข้อมูลที่เกิดจากกระบวนการคิดผ่านผังกราฟิก พร้อมนำเสนอข้อมูลที่มีอันเกิดจากการปฏิบัติกิจกรรม นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นอื่น ๆ ที่เด็กสนใจ ซึ่งเด็กต่างร่วมกันคิดเพื่อตอบคำถามในสิ่งที่สงสัย นับเป็นกิจกรรมที่ส่งผลให้เด็กสามารถคิดวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกจึงส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. การจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกควรมีขั้นตอนเป็นระบบและมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน กล่าวคือในการจัดการกิจกรรมทุกครั้งจะต้องตั้งจุดประสงค์ว่าต้องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านใด กิจกรรมมีขั้นตอนอย่างไร จึงจะสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การจัดการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้าน เน้นกิจกรรมที่ปฏิบัติแล้วเห็นผลทันที รวมทั้งมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้นและท้าทาย และปลอดภัยสำหรับเด็กปฐมวัย
3. ผังกราฟิก (Graphic Organizers) แต่ละผังกราฟิกมีลักษณะและจุดมุ่งหมายของการใช้แตกต่างกัน จึงควรสร้างพื้นฐานของการใช้ผังกราฟิกให้กับเด็กปฐมวัยก่อน
4. กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนประกอบผังกราฟิกที่เด็กกำลังลงมือปฏิบัติ ควรบันทึกวีดิทัศน์ เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็ก
5. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมควรยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.ปัทมาวดี เล่ห์มงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ปิยะนันท์ หิรัญย์ชโลทร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำทุกขั้นตอนของวิทยานิพนธ์ เพื่อความสมบูรณ์ ความถูกต้อง และมีคุณภาพ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลยา ตันติผลชีวะ. (2551). รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา. กรุงเทพฯ: มิตรสัมพันธ์กราฟิก.
- ทศนา แหมมณี. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน, 36(2), 188-204.

อักรพล ไชยโชค, ปัทมาวดี เล่ห์มงคล, และ ปิยะนันท์ หิรัญย์โชติพร. (2563). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ประกอบผังกราฟิกสำหรับเด็กปฐมวัย. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*, 14(1), 164-176.

----- (2555). *ศาสตร์การสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญญา ผลอนันต์, และ ขวัญฤดี ผลอนันต์. (2550). *Mind Map กับการศึกษาและการจัดการความรู้*. กรุงเทพฯ: ขวัญข้าว.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.

----- (2556). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, และคณะ. (2557). *คิดวิเคราะห์ : สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย*. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

สุนา ระบอบ. (2553). *การสอนสังคมศึกษาโดยใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizers)*. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

สุมาลี หมวดไธสง. (2554). *ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อัญชลี ไสยวรรณ. (ม.ป.ป.). *วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

Birbili, M. (2006). *Mapping Knowledge: Concept Maps in Early Childhood Education*. *Early Childhood Research & Practice*, 8(2), Retrieved from <http://ecrp.uiuc.edu/v8n2/birbili.html>

Dewey, J. (1963). *Experience and Education*. New York: Macmillan.

Froebel, F.W. (1896). *The Education of Man*. New York: Appleton.

Kolumbus, E.S. (1979). *Is it Tomorrow Yet?*. Haifa, Israel: Mount Carmel International Training Center for Community Services.

Ministry of Education Republic of Singapore. (2013). *A Curriculum for Kindergartens in Singapore : Discovery of the world*. Singapore: n.p.

Piaget, J. (1969). *Science of Education and the Psychology of the Child*. N.P.: n.p.

Translated Thai References

Khammani, T. (2011). Consideration Critical thinking and Creativity : integration with learning management. *Journal of the Royal Society*, 36(2), 188-204. [in Thai]

----- (2012). *Instructional* (15th ed). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]

Ministry of Education. (2017). *Early Childhood Education Curriculum 2017*. Bangkok: The Agricultural Co – operative Federation Of Thailand. [in Thai]

Moonkum, S. (2004). *Teaching Strategies of Synthetic Thinking* (3rd ed). Bangkok: Phabpim. [in Thai]

Muatthaisong, S. (2011). *Critical Thinking Ability Childhood of Early Children Enhancing Outdoor Science Process Activities* (Master's thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]

Office of the Education Council. (2001). *The reform of Science Education*. Bangkok: n.p. [in Thai]

Phonanan, T., & Phonanan, K. (2007). *Mind Map and Education and Knowledge Management*.

Bangkok: Kwankao. [in Thai]

Rabob, S. (2010). *Teaching Sociality Graphic Organizer Methodologies*. N.P.: n.p. [in Thai]

Saiyawun, A. (n.d.). *Science for Early Childhood*. Bangkok: Phranakhon Rajabhat University. [in Thai]

Sinlarut, P., Chaokeeratiphong, N., Jindanurak., T, Suttirut, C., & fuckao, S. (2014). *Analytical Thinking : How to educate and How to procreate*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]

Susaorut, P. (2008). *Development of Thinking*. Bangkok: 9119 Technic Printing Limited Partnership. [in Thai]

----- (2013). *Development of Thinking (5th ed)*. Bangkok: 9119 Technic Printing Limited Partnership. [in Thai]

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2011). *Guidelines for Preschool Learning Sciences*. N.P.: n.p. [in Thai]

Tuntiphalacheeva, K. (2008). *Teaching Learning Model of Early Childhood*. Bangkok: Mitsamphan Graphic. [in Thai]