



ผลของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อ
ความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล

EFFECTS OF ORGANIZING SCIENCE LEARNING EXPERIENCE USING A LEARNING CYCLE AND
CONCEPT MAP ON THE UNDERSTANDING AND BEHAVIORS IN WATER CONSERVATION OF
KINDERGARTENERS

จันทรวิมล จาเอรอบ *

Juntaravimon Jaiareerob

อ.ดร. อัญญมณี บุญเชื้อ **

Anyamanee Boonsue, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ 2) เปรียบเทียบความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลที่ได้รับระหว่างการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์กับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนหมายเลข 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่เข้าร่วมโครงการ “Energy Mind Award” จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยทั้งหมด 14 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า 1) หลังทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) หลังทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สูงกว่าการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชา การศึกษาปฐมวัย ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: jaiareerob@gmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: teacherpinny@gmail.com

ISSN1905-4491

Abstract

The purposes of the research were to 1) to study the understanding and behaviors of water conservation of kindergarteners using the organizing learning experiences through a learning cycle and concept map, and 2) to compare the understanding and behaviors in the water conservation of kindergarteners between the organization of experiences through the learning cycle and concept map and those of the traditional approach. The samples used for the research were 60 kindergarteners in the second year of kindergarten at The Number Four School under Bangkok Primary Educational Service Area Office which performed under the Energy Mind Award project in the second semester of academic year 2015. The samples were divided into two groups; 30 kindergarteners for the experimental group and 30 kindergarteners for the control group. The experiment duration was 14 weeks. The research instruments were 1) the interview form of understanding water conservation for kindergarteners, and 2) the observation form of kindergartener's water conservation behaviors in daily routines. The data was statistically analyzed by using the arithmetic mean, standard deviation and t-test.

The research results were as follows: 1) After the experiment, the experimental group had higher mean scores in understanding and behaviors in water conservation of kindergarteners in learning than before the experiment at .01 level of significance. 2) After the experiment, the experimental group had higher mean scores of understanding and behaviors in water conservation of kindergarteners in learning than that of control group at a .01 level of significance.

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้/ ผังมโนทัศน์/ ความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ/ เด็กอนุบาล

KEYWORDS: LEARNING CYCLE/ CONCEPT MAP/ UNDERSTANDING AND BEHAVIOR IN WATER CONSERVATION / KINDERGARTENER

บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิตมากที่สุด เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ปัจจุบันโลกมีความต้องการในการใช้น้ำมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณน้ำในโลกมีเท่าเดิมและยังมีคุณภาพของน้ำที่แย่ลง การให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์น้ำจึงเพิ่มมากขึ้น (Chiras, 1985; Global Water Partnership, cited in Samaltani & Christidou, 2013)

ปัจจุบันที่ประเทศไทยกำลังประสบกับปัญหภัยแล้ง วิกฤตแล้งเริ่มส่งผลกระทบในหลายพื้นที่ของประเทศไทย หลายฝ่ายจึงช่วยกันรณรงค์เชิญชวนให้คนไทยประหยัดน้ำด้านภัยแล้ง ในกิจกรรม “ประหยัดน้ำ ไม่ใช่แค่คิด” ของการประปานครหลวง พร้อมแนะนำการใช้น้ำแบบประหยัดแบบรู้คุณค่า ไม่ปล่อยน้ำไหลทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ปรับลดพฤติกรรมการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย เพื่อให้ทุกภาคส่วนผ่านพ้นวิกฤติภัยแล้ง และมีน้ำใช้อย่างไม่ขาดแคลน (คนดังเผยเทคนิคประหยัดน้ำแบบง่ายๆ ด้านภัยแล้ง, 2559) ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้น้ำในสถานศึกษา เมื่อวันจันทร์ที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ด้วยการส่งแบบสอบถามไปให้ผู้บริหารและครูของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่เปิดสอนใน

ระดับชั้นอนุบาลที่เข้าร่วมโครงการมาตรฐานสถานศึกษาดีเด่นด้านพลังงาน “Energy Mind Award” ภายใต้การส่งเสริมจากการไฟฟ้านครหลวง ร่วมกับคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม อันเป็นโครงการที่มุ่งหวังให้มีความสำคัญสูงสุดในด้านการเสริมสร้างจิตสำนึกแก่บุคลากรและเยาวชนในสถานศึกษา ด้วยการส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตอย่างรู้คิด รู้ใช้พลังงานอย่างมีคุณค่า และรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรม จำนวน 5 โรงเรียน เกี่ยวกับสภาพปัญหาพฤติกรรมการณ์อนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลในด้านการใช้และด้านการรักษาแหล่งน้ำในโรงเรียน พบว่า ผู้บริหารและครูให้ ความคิดเห็นว่า ปัจจุบันเด็กอนุบาลมีแนวโน้มพฤติกรรมความเสี่ยงในการใช้น้ำอย่างสิ้นเปลือง เช่น เปิดน้ำทิ้งไว้ขณะใช้งาน ปิดก๊อกน้ำไม่สนิทหลังใช้เสร็จ เล่นสายฉีดน้ำและก่น้ำชักโครกหลายครั้ง เติมน้ำในปริมาณมากกว่าที่ต้องการดื่ม ดื่มน้ำไม่หมดแล้วเททิ้ง ไม่นำน้ำที่ใช้แล้วมาใช้ต่อ ไม่สนใจดูแลก๊อกน้ำเมื่อเห็นก๊อกน้ำเปิดทิ้งไว้ ไม่สนใจดูแลอุปกรณ์เกี่ยวกับการใช้น้ำปล่อยให้เกิดการรั่วไหล และทิ้งขยะลงในน้ำ และมีความคิดเห็นว่าการปลูกฝังให้เด็กได้เรียนรู้ เข้าใจ และมีพฤติกรรมเชิงบวกในการอนุรักษ์น้ำ

ในช่วงศตวรรษนี้มีบางประเทศเริ่มให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์น้ำในระดับอนุบาล ในประเทศออสเตรเลีย รัฐบาลท้องถิ่นโกลด์โคสต์ ได้จัดทำโปรแกรมการศึกษาเรื่องการประหยัดน้ำสำหรับเด็ก ที่เรียกว่า Make your water mark Watersaver early childhood program (Gold Coast City Council, 2012) อีกทั้งในรัฐควีนแลนด์ของประเทศออสเตรเลียก็ได้จัดทำโปรแกรมชื่อว่า โปรแกรมน้ำ: การเรียนรู้วิถีชีวิต (Water: Learn it for life) ซึ่งเป็นโปรแกรมการสอนเรื่องน้ำให้กับเด็กเช่นเดียวกัน (Department of Environment and Resource Management, 2010) นอกจากนี้ในระดับประเทศแล้ว ยังมีองค์กรใหญ่ระดับโลกที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการสอนเด็กในเรื่องของน้ำและสุขอนามัย คือ องค์การยูนิเซฟ (United Nations International Children's Emergency Fund) โดยมีฝ่ายการศึกษาขององค์การยูนิเซฟที่เรียกว่า The U.S fund for UNICEF's Education Department เป็นผู้จัดทำขึ้น ซึ่งโปรแกรม Water and Sanitation for All: Bringing the Issue Home (An Early Childhood Unit Pre-K to 2) ที่ถูกออกแบบมาสำหรับเด็กก่อนวัยเรียนจนถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เด็กได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องของแหล่งทรัพยากรน้ำของโลกและได้รับความรู้ในเรื่องของวิธีการที่จะให้เด็กอนุบาลเข้าไปมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างสอดคล้องกับพัฒนาการตามวัย โดยเด็กจะได้เรียนรู้ในเรื่องของการอนุรักษ์น้ำอย่างเป็นองค์รวม ทั้งในแง่ของสิ่งมีชีวิตกับน้ำ วัฏจักรของน้ำ ประเด็นปัญหาในเรื่องของน้ำ และการดูแลและอนุรักษ์น้ำ ผ่านการใช้ภาพถ่าย วรรณกรรมเด็ก และผังมโนทัศน์ (The U.S fund for UNICEF's Education Department, 2010)

การส่งเสริมพฤติกรรมการณ์การใช้น้ำให้กับเด็ก ให้ปรับเปลี่ยนการคิด ทักษะ และพฤติกรรมการณ์การใช้น้ำในวิถีชีวิตประจำวัน แต่ละประเทศจำเป็นต้องดำเนินการส่งเสริมในสถานศึกษาด้วย (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1994) การพัฒนาความรู้ คุณค่า และวิธีการให้เหตุผลกับโลกที่อาศัยอยู่ของเด็กอนุบาลขึ้นกับหลายปัจจัย ซึ่งวิธีการหนึ่งที่สำคัญที่สุด คือ การพัฒนาผ่านการให้ประสบการณ์ตรงจากการจัดระบบการศึกษาในสถานศึกษา (Fleer & Robbin cited in Samaltani &

Christidou, 2013) ซึ่งควรเริ่มตั้งแต่ระดับเด็กอนุบาล เพราะเด็กวัยนี้เริ่มมีการใช้น้ำด้วยตนเองแล้ว จึงจำเป็นที่ควรวางรากฐานการใช้น้ำที่เหมาะสม เพื่อเป็นพื้นฐานต่อการคิดที่ซับซ้อนสำหรับเด็กเมื่อเด็กเติบโตขึ้น ซึ่งครูสามารถส่งเสริมด้วยการให้เหตุผลกับเรื่องรอบตัวจากสถานการณ์จริงด้วยวิธีการตระหนักถึงปัญหาและทักษะการแก้ปัญหาจากการตัดสินใจ พร้อมทั้งส่งเสริมพฤติกรรมในการปฏิบัติและใช้ทรัพยากรในสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้น้ำอย่างเหมาะสม (Sheely et al. cited in Samaltani & Christidou, 2013) อันจะนำไปสู่การพัฒนาทัศนคติที่ดี และการมีพฤติกรรมที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม

การที่เด็กจะเกิดพฤติกรรมการอนุรักษ์ได้นั้น จำเป็นที่เด็กจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการอนุรักษ์ ซึ่งการจะเกิดความเข้าใจได้นั้น จำเป็นต้องมียุทธวิธีในการสอน เพื่อให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ซึ่งการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นกระบวนการสอนในการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นที่ยอมรับของสมาคมการศึกษาปฐมวัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NAEYC) ที่เน้นการให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่นำไปสู่การเกิดเป็นพฤติกรรมในวิถีชีวิตจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยมีการเรียนรู้จากวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การสร้างความตระหนัก (awareness) เป็นการสร้างความสนใจด้วยการให้เด็กได้พบกับวัตถุ สิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ใหม่ ใช้คำถามหรือปัญหากระตุ้นการมีส่วนร่วมของเด็ก ขั้นที่ 2 การสำรวจ (exploration) เป็นการที่เด็กได้มีโอกาสสำรวจและเก็บข้อมูลและสร้างเป็นความเข้าใจส่วนบุคคล ขั้นที่ 3 การสืบเสาะหาความรู้ (inquiry) การที่เด็กนำเสนอความคิด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันและสร้างเป็นข้อสรุปของกลุ่ม ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (utilization) การที่เด็กประยุกต์การเรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่และหลากหลาย ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบปัญหาและกลับไปสู่วัฏจักรอีกครั้ง (Bredenkamp & Rosegrant cited in Charlesworth & Lind, 2010)

แนวคิดในการจัดประสบการณ์ที่มุ่งหมายให้เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจถึงความสำคัญของน้ำและนำไปสู่การมีพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้เทคนิคผังโนทัศน์ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกและพัฒนาทักษะในการคิด ช่วยให้เด็กทำความเข้าใจได้ดีและสามารถจัดลำดับความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง นอกจากนี้ การสอนให้เด็กมีความรู้ขั้นการคิดเป็นโนทัศน์มีความจำเป็นมาก เพราะกระบวนการคิดเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ (ศิริกาญจน์ และดารณี, 2544) การสอนผังโนทัศน์ที่จะสอนเด็กในเรื่องของความสำคัญของน้ำและการอนุรักษ์น้ำ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำให้กับเด็กอนุบาล โปรแกรม Water and Sanitation for All: Bringing the Issue Home (An Early Childhood Unit Pre-K to 2) มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำเพื่อใช้ในการสอนเด็ก แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง คือ น้ำบนโลกกับสิ่งมีชีวิต วัฏจักรของน้ำ ประเด็นปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำ และการดูแลและอนุรักษ์น้ำ ซึ่งถือเป็นการสร้างการเรียนรู้ใหม่จากประสบการณ์เดิมที่เด็กคุ้นเคย บวกกับการให้เนื้อหาสาระสำคัญของน้ำ ทั้งในเรื่องความสำคัญของแหล่งน้ำบนโลกที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เรื่องวัฏจักรน้ำ เรื่องสถานะของน้ำที่มีความหลากหลาย ทั้งเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส รวมทั้งเรื่องความรับผิดชอบต่อการใช้น้ำอย่างประหยัด ตลอดจนรู้วิธีการดูแลเรื่องน้ำและสุขอนามัยที่ดีของตนเอง นอกจากนี้ ยังสอนให้เด็กเรียนรู้และเข้าใจความเชื่อมโยงความคิดหรือ

ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันจากเส้นเชื่อมโยงและลูกศรที่แทนลักษณะและทิศทางของความสัมพันธ์นั้นไปสู่สมมติฐานที่วางไว้ (The U.S fund for UNICEF's Education Department, 2010)

ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนในเขตเมืองหลวง สืบเนื่องจากการได้ศึกษางานวิจัยของต่างประเทศของ Smakhtin & Schipper (2008) ที่มีการสำรวจการใช้น้ำของเมืองต่างๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดย U.S. Geological Survey ในปี 1955 พบว่า ในส่วนของเมืองหลวงมีการใช้น้ำจากระบบน้ำของประเทศสูงถึง 70% และในปี 2000 การใช้น้ำยิ่งเพิ่มสูงขึ้นเป็น 84% ของระบบน้ำของประเทศ ซึ่งนับวันมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้น เพราะประชากรในเมืองหลวงมีมากขึ้นมากกว่าในแถบชนบท และข้อมูลจากกระทรวงพลังงานที่ระบุว่า คนกรุงเทพมหานครใช้น้ำเฉลี่ยวันละ 200 ลิตร ขณะที่คนต่างจังหวัดหรือคนชนบท ใช้น้ำเพียงวันละ 50 ลิตร (วิกฤติภัยแล้งคนกรุงฯ ใช้น้ำเปลือง, 2559) จากข้อมูลจากการสำรวจการใช้น้ำที่กล่าวในข้างต้น ผู้วิจัยจึงเลือกโรงเรียนที่มีค่าใช้จ่ายของน้ำประปาคิดเป็นรายหัวและมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการใช้น้ำของเด็กอนุบาลสูงสุด และทางโรงเรียนมีความยินดีและพร้อมให้ความร่วมมือกับผู้วิจัยในการเข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำวิจัย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล โดยการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้เด็กมีประสบการณ์ตรงจากการสร้างความรู้ ความเข้าใจจากการปฏิบัติจริง นำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย อันมีผลให้เกิดพฤติกรรมการอนุรักษ์ด้วยความเข้าใจอย่างแท้จริงต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์
2. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลที่ได้รับระหว่างการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์กับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้สำหรับเด็กอนุบาล และการจัดประสบการณ์โดยใช้ผังมโนทัศน์สำหรับเด็กอนุบาล จากตำรา เอกสาร บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

1.2 ศึกษาแนวทางการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

1.3 ศึกษาแนวคิดการอนุรักษ์น้ำที่เหมาะสมสำหรับเด็กอนุบาล จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.4 ศึกษาหลักการวัดความเข้าใจและการประเมินพฤติกรรมของเด็ก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวิจัย

1.5 ศึกษาระเบียบวิธีวิจัยจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย

2. การกำหนดประชากรและตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

2.1 ประชากร คือ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เข้าร่วมโครงการมาตรฐานสถานศึกษาดีเด่นด้านพลังงาน “Energy Mind Award” ของการไฟฟ้านครหลวง ร่วมกับคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 60 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนหมายเลข 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.2.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจง มีเกณฑ์ในการเลือกโรงเรียน ดังนี้

1) เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เปิดสอนในระดับชั้นอนุบาลที่เข้าร่วมโครงการมาตรฐานสถานศึกษาดีเด่นด้านพลังงาน “Energy Mind Award” ของการไฟฟ้านครหลวง ร่วมกับคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2) เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและครูให้ความสำคัญกับพฤติกรรมอนุรักษ์น้ำของเด็ก และพบปัญหาพฤติกรรมการใช้น้ำที่สิ้นเปลืองของเด็กอนุบาลที่สูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายของค่าน้ำประปาของโรงเรียน คิดเป็นรายบุคคลสูงที่สุดในจำนวนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เข้าร่วมโครงการมาตรฐานสถานศึกษาดีเด่นด้านพลังงาน Energy Mind Award

3) เป็นโรงเรียนที่มีผู้บริหารและครูมีความยินดีและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

4) ผู้วิจัยจึงได้กลุ่มตัวอย่าง เป็นโรงเรียนหมายเลข 4 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีค่าใช้จ่ายของค่าน้ำประปา คิดเป็นรายบุคคล เฉลี่ยสูงที่สุดคือ 287.23 บาทต่อปี และยังมีค่าเฉลี่ยคะแนนปัญหาพฤติกรรมใช้น้ำของเด็กวัยอนุบาลที่สูงที่สุดเช่นเดียวกัน คือ 2.37 คะแนน ตลอดจนทางโรงเรียนมีความยินดีและพร้อมให้ความร่วมมือกับผู้วิจัยในการเข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำวิจัย

2.2.2 ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เลือกโดยการสุ่มแบบง่าย ดังนี้

1) สุ่มห้องเรียนเพื่อเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยการจับฉลาก ได้เด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มทดลอง และเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มควบคุม

2) ผู้วิจัยดำเนินการวัดความเข้าใจของเด็กอนุบาลด้านการใช้และการดูแลรักษาโดยการนำแบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลไปทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดำเนินการทดสอบเด็กครั้งละ 1 คน คนละ 25 นาที ใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำก่อนทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล โดยการสังเกตพฤติกรรมของเด็กอนุบาลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดำเนินการสังเกตเด็กครั้งละ 6 คน ใน 4 ช่วงเวลา คือ ช่วงเข้าห้องน้ำตอนเช้า ช่วงพักดื่มมนและน้ำ ช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน และช่วงเข้าห้องน้ำและรับประทานอาหารว่าง ใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples t-test)

3. การจัดทำแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์

3.1 การพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์และแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กอนุบาล การสอนวัฏจักรการเรียนรู้สำหรับเด็กอนุบาล และการใช้ผังมโนทัศน์สำหรับสอนเด็กอนุบาล เพื่อพัฒนาเป็นกรอบงานวิจัย และนำมาพัฒนาหลักการและขั้นตอนกระบวนการสอนผังมโนทัศน์สำหรับเด็กอนุบาล

2) กำหนดขั้นตอนของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ด้วยการวิเคราะห์การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ร่วมกับขั้นตอนการสอนผังมโนทัศน์สำหรับเด็กอนุบาล ได้เป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

3) สร้างแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ สำหรับกลุ่มทดลอง จำนวน 40 แผน และสร้างแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ สำหรับกลุ่มควบคุม จำนวน 40 แผน

3.2 การตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดประสบการณ์ มีขั้นตอนดังนี้

1) ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์และสื่อที่ใช้ โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของกิจกรรม และความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม ขั้นตอนการสอน สื่ออุปกรณ์ และการประเมินผลการเรียนรู้ แล้ว

นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำมาหาค่าความตรงของแผน ค่าความตรงที่ยอมรับได้อยู่ 0.5 ขึ้นไป (เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์, 2550) ผลการหาค่า IOC พบว่า แผนการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์นี้มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1 ซึ่งถือว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา

2) ผู้วิจัยนำแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองนำร่องกับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2/1 จำนวน 25 คนที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนพญาไท โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือ 2 ชนิด คือ แบบวัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 การพัฒนาเครื่องมือ

3.1.1 ศึกษาแนวคิดและข้อมูลเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล การวัดความเข้าใจและการสังเกตพฤติกรรมของเด็ก จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล มีรายละเอียด ดังนี้

1) แบบสัมภาษณ์วัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำของเด็กวัยอนุบาล วัตถุประสงค์เพื่อวัดความเข้าใจของเด็กอนุบาลเกี่ยวกับเรื่องความสำคัญของน้ำบนโลกกับสิ่งมีชีวิต วัฏจักรของน้ำ ประเด็นปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำ รวมถึงการดูแลและการอนุรักษ์น้ำที่บูรณาการกับหน่วยการเรียนรู้ มีรายละเอียดการสร้าง ดังนี้

1.1) ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความเข้าใจ 6 ด้านของ Wiggins and McTighe จากหนังสือ Understanding by Design (Wiggins and McTighe, 1998 อ้างถึงในพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2557) และรูปแบบการวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล จากแบบสัมภาษณ์ของโปรแกรม Water and Sanitation for All: Bringing the Issue Home (An Early Childhood Unit Pre-K to 2) (The U.S fund for UNICEF's Education Department, 2010)

1.2) กำหนดโครงสร้างของแบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล เพื่อสร้างชุดคำถามทั้งหมด 5 ชุด โดยแบ่งเป็นด้านการใช้ 3 ชุดคำถาม และด้านการดูแลรักษา 2 ชุดคำถาม แต่ละชุดคำถามมีข้อคำถามที่แบ่งตามองค์ประกอบความเข้าใจ

1.3) ดำเนินการออกแบบและสร้างแบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล เพื่อใช้ทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องพัฒนาการด้านการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมของเด็กตามแนว Constructivist ของ Cook and Cook (Cook and Cook, 2005)

1.4) แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล เป็นชุดคำถามทั้งหมด 5 ชุดคำถาม โดยแบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลมีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์ที่ใช้วัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล ในด้านการใช้และการดูแลรักษา โดยมีชุดคำถามละ 6 ข้อ รวมเป็นจำนวน 30 ข้อ แต่ละข้อมีการกำหนดตัวบ่งชี้ของความเข้าใจของเด็กอนุบาลที่ต้องการประเมิน มีการระบุพฤติกรรมและคำถามที่ผู้ประเมินใช้ในการวัดความเข้าใจของเด็ก และใช้ในการชี้แนะให้เด็กแสดงความคิดเห็นที่สะท้อนความเข้าใจ ลักษณะของคำถามเป็นข้อความสั้นๆ และเป็นภาษาที่ง่ายต่อความเข้าใจของเด็ก โดยชุดคำถามแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการใช้มี 3 ชุดคำถาม และด้านการดูแลรักษามี 2 ชุดคำถาม ได้แก่ ชุดคำถามที่ 1 ด้านการใช้: ใช้น้ำอย่างประหยัดด้านอุปโภค ชุดคำถามที่ 2 ด้านการใช้: ใช้น้ำอย่างประหยัดด้านบริโภค ชุดคำถามที่ 3 ด้านการใช้: นำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ชุดคำถามที่ 4 ด้านการดูแลรักษา: ดูแลเครื่องใช้น้ำ และชุดคำถามที่ 5 ด้านการดูแลรักษา: ดูแลแหล่งน้ำ

แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล แต่ละชุดประกอบด้วยข้อคำถาม 6 ข้อ ที่ให้เด็กสะท้อนความเข้าใจด้วยการอธิบาย แปลความหมาย ประยุกต์ ระบุจุดดีจุดอ่อน รับรู้ความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้อื่น และรับรู้ด้วยตนเอง ตามลำดับ โดยแต่ละคำถาม ใช้ระยะเวลาในการสัมภาษณ์ชุดคำถามละ 5 นาที รวมเวลาทั้งหมด 25 นาที โดยใช้สัมภาษณ์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง

1.5) ดำเนินการสัมภาษณ์เด็กด้วยแบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ โดยวางแผนการสัมภาษณ์เด็กด้วยการใช้แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล โดยใช้การสัมภาษณ์ 2 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ครั้งที่ 2 หลังการทดลอง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ออกแบบการสัมภาษณ์เป็น 2 ช่วงคือ ช่วงก่อนดำเนินการสัมภาษณ์และช่วงระหว่างการสัมภาษณ์ ช่วงก่อนดำเนินการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้เข้าไปทำความคุ้นเคยกับเด็ก และได้นำหลักการการสัมภาษณ์เด็กของ (Danby, Susan J., Ewing, Lynette, & Thorpe, Karen J., 2011) มาใช้ในการสัมภาษณ์ และในช่วงระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์โดยการใช้การตั้งคำถาม เริ่มจากถามชื่อเด็กหรือสนทนากับเด็กเพื่อสร้างความคุ้นเคย จากนั้นอธิบายลักษณะของแบบสัมภาษณ์ วิธีการทำแบบสัมภาษณ์ โดยเริ่มชุดคำถามที่ 1 ประกอบด้วยคำถามที่ถามเพื่อให้เด็กสะท้อนความเข้าใจด้วยการอธิบาย แปลความหมาย ประยุกต์ ระบุจุดดี จุดอ่อน รับรู้ความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้อื่น และรับรู้ด้วยตนเอง ตามลำดับ ทั้งหมด 6 คำถาม หากเด็กไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูจะเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ โดยใช้คำพูดชี้แนะให้เด็กคิดตามและตอบคำถาม และหากเด็กยังไม่สามารถตอบคำถามได้อีก ให้เด็กดูรูปภาพที่เตรียมไว้และตอบคำถาม เสร็จแล้วเริ่มชุดคำถามที่ 2 ชุดคำถามที่ 3 ชุดคำถามที่ 4 และชุดคำถามที่ 5 ตามลำดับ ใช้เวลาตอบชุดคำถามละ 5 นาที ก่อนสัมภาษณ์ด้วยชุดคำถามต่อไป และผู้ดำเนินการสัมภาษณ์เป็นผู้บันทึกคำตอบ

1.6) ให้คะแนนและประเมินผลค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล จากเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งแต่ละชุดคำถาม มีคะแนนดิบชุดละ 18 คะแนน ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยโดยนำมารวม 6 จะได้คะแนนเต็มในแต่ละชุดคำถาม คือ 3 คะแนน แล้วนำ

คะแนนความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นแบบภาพรวมและแบบรายด้าน คือ ด้านการใช้และการดูแลรักษา

2) แบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล

ผู้วิจัยสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล ซึ่งเป็นการประเมินโดยอาศัยการสังเกต เพื่อวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำด้านการใช้และการดูแลรักษา มีลักษณะเป็นมาตรการประมาณค่า มีขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

2.1) ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของ Ministry of Environment Water Stewardship Division (2014); สุกาญจน์ รัตนเลิศสุรณ (2550); กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2547); สวัสดิ์ โนนสูง (2546); วิชัย เทียนน้อย (2533) การประปานครส่วนภูมิภาค (ม.ป.ป.) เพื่อสร้างวิธีการได้มาของแนวคิดพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ

2.2) ดำเนินการสังเคราะห์ตัวบ่งชี้พฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ จากแนวคิดของพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำที่สร้างขึ้น โดยตัวบ่งชี้พฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำศึกษาจากวิธีการอนุรักษ์น้ำของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2546); การประปานครหลวง (2550); United States Environmental Protection Agency (2014); Arizona Department of Water Resources (2014)

2.3) จัดทำกรอบพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล โดยกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ตัวบ่งชี้ และตัวบ่งชี้ย่อย เพื่อเป็นกรอบในการวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล

2.4) กำหนดรูปแบบการสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล โดยมีระยะเวลาในการสังเกตเป็นแบบรายด้านตามช่วงเวลา 4 ช่วงเวลาในแต่ละวัน ได้แก่ ช่วงเช้าห้องน้ำตอนเช้า ช่วงพักดื่มนมและน้ำ ช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน และช่วงเช้าห้องน้ำและรับประทานอาหารว่าง โดยสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์ตามตัวบ่งชี้ที่กำหนด ด้านการใช้ ได้แก่ 1) ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้ขณะใช้งาน 2) ปิดก๊อกน้ำให้แน่นหลังใช้เสร็จ 3) รินน้ำหรือรดน้ำแค่พอชุ่ม ไม่เททิ้ง 4) ดื่มน้ำให้หมดแก้ว ไม่เททิ้งหรือเล่นกับน้ำที่ใช้ดื่ม 5) นำน้ำที่ใช้แล้วมารดน้ำต้นไม้ ด้านการดูแลรักษา ได้แก่ 6) ดูแลก๊อกน้ำ ปิดน้ำที่ถูกเปิดทิ้งไว้ 7) ดูแลก๊อกน้ำ ไม่ให้เกิดการรั่วไหล และ 8) ไม่ทิ้งขยะ หรือสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำ

2.5) ดำเนินการออกแบบและสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล เพื่อใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมของเด็กอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

2.6) กำหนดวิธีบันทึกการสังเกตอย่างเป็นระบบตามสภาพจริง ซึ่งสังเกตพฤติกรรมจากการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของเด็กในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 5 วัน โดยใน 1 วันจะสังเกตพฤติกรรมเด็ก 6 คน ตามช่วงเวลาทั้ง 4 ช่วงคือ ช่วงเช้าห้องน้ำตอนเช้า ช่วงพักดื่มนมและน้ำ ช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน และช่วงเช้าห้องน้ำและรับประทานอาหารว่าง โดยจะสังเกตพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรม จำนวน 3 ครั้ง

2.7) บันทึกผลการแสดงพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำสำหรับเด็กอนุบาล โดยมีเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมใช้เปรียบเทียบประกอบการวิเคราะห์พฤติกรรมของเด็กอนุบาล ระดับคะแนน

ของตัวบ่งชี้ที่ปรากฏแสดงถึงคุณภาพของตัวบ่งชี้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลในด้านนั้นๆ โดยกำหนดคุณภาพไว้ 3 ระดับ เพื่อใช้ประกอบการสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กกำหนดคุณภาพไว้ 3 ระดับ เพื่อใช้ประกอบการสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็ก ดังต่อไปนี้ ให้คะแนน 1 คะแนน คือ ไม่แสดงพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ ให้คะแนน 2 คะแนน คือ แสดงพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำเมื่อได้รับการกระตุ้นหรือแนะนำ และให้คะแนน 3 คะแนน คือ แสดงพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำได้เหมาะสมด้วยตนเอง

2.8) นำคะแนนการสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำมาเฉลี่ยเป็นแบบภาพรวมและแบบรายด้านคือ ด้านการใช้และการดูแลรักษา

3.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิจัยนำแบบวัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำและแบบสังเกตพฤติกรรมของเด็กอนุบาลที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน คือผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กปฐมวัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ผู้บริหารโรงเรียน และครูอนุบาล ตรวจสอบ เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความเหมาะสมของคำสั่งหรือข้อกำหนด สื่อ เกณฑ์การให้คะแนน และรูปแบบการบันทึกคะแนน พิจารณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความตรงอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งมีค่าสูงเพียงพอสำหรับนำไปใช้เก็บข้อมูลได้ โดยค่าความตรงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้นั้นต้องมีความมากกว่า 0.50 ขึ้นไป (วรณิ แกมเกตุ, 2551) 3) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบวัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล โดยการทดสอบความเที่ยงด้วยการใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) โดยมีเกณฑ์ว่า ค่าความเที่ยงต้องมีความเกิน 0.6 (วรณิ แกมเกตุ, 2551) พบว่า แบบวัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.92 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จึงได้แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับตัวอย่าง

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความตรงอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งมีค่าสูงเพียงพอสำหรับนำไปใช้เก็บข้อมูลได้ โดยค่าความตรงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้นั้นต้องมีความมากกว่า 0.50 ขึ้นไป (วรณิ แกมเกตุ, 2551) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทดสอบหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินหรือเรียกวิธีหาความเที่ยงนี้ว่า Inter-rater Reliability ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเที่ยงของแบบสังเกต โดยการหาความสอดคล้องระหว่างผลการสังเกตของผู้สังเกตตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ดำเนินการทดสอบค่าความเที่ยงโดยผู้วิจัยและผู้ร่วมประเมิน ทำการประเมินนักเรียนคนเดียวกันด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลในเวลาเดียวกัน แล้วนำคะแนนของเด็กนักเรียนทุกคนที่ได้จากผู้วิจัยและผู้ร่วมประเมินไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินของแบบสังเกตพฤติกรรม

การอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลมีค่าเท่ากับ 1 นั่นคือ คะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้วิจัยและผู้ช่วยประเมินมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสมบรูณ์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสมบรูณ์ หมายความว่า ผู้ประเมิน และผู้ร่วมประเมิน สามารถตีความพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลเป็นคะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ตรงกัน แบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลจึงมีคุณภาพ ถึงแม้ว่าผู้ใช้เครื่องมือฉบับนี้จะไม่ใช่ว่าผู้สร้างเครื่องมือวิจัย และไม่มีข้องเกี่ยวกับการวิจัยนี้ ก็จะสามารถใช้เครื่องมือวิจัยฉบับนี้ในการประเมินเด็กอนุบาลได้

2) ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความเข้าใจและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำแบบแบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลไปทดลองนำร่องครั้งที่ 1 กับเด็กนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพญาไท ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้อง วัดอุปสรรคในการทดลองนำร่องแบบประเมินครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสถานการณ์ที่ใช้ในการประเมิน ภาษาที่ใช้ เกณฑ์การให้คะแนน รูปแบบการบันทึกข้อมูล และเวลาที่ใช้ในการประเมิน โดยมีผู้ร่วมประเมิน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา และด้านการสอนระดับอนุบาล จำนวน 1 ท่าน ผู้วิจัยสามารถดำเนินการใช้แบบวัดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ แต่ยังพบข้อบกพร่องที่ต้องนำมาปรับแก้ไข ผู้วิจัยจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับสมบรูณ์ก่อนนำไปใช้จริง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้วิจัยนำจดหมายจากทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ติดต่อเพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัยกับโรงเรียนหมายเลข 4 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัย

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง เป็น 3 ระยะ ดังนี้

4.2.1 ระยะเตรียมการทดลอง ใช้เวลา 2 สัปดาห์

1) ผู้วิจัยจัดเตรียมวัสดุ สื่อการสอน อุปกรณ์ แบบประเมินต่างๆ ให้พร้อมและเพียงพอตลอดจนการจัดทำตารางการกำหนดระยะเวลา

2) ผู้วิจัยนำแบบวัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำไปสัมภาษณ์เด็กกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน โดยสัมภาษณ์เด็กครั้งละ 1 คน คนละ 25 นาที และนำแบบสังเกตพฤติกรรมไปใช้บันทึกพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล กลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน โดยสังเกตเด็กครั้งละ 6 คน ใน 4 ช่วงเวลา คือ ช่วงเข้าห้องน้ำตอนเช้า ช่วงพักดื่มมน้ำ ช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน และช่วงเข้าห้องน้ำและรับประทานอาหารว่าง ก่อนทดลอง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าสถิติ (t-test)

4.2.2 ระยะดำเนินการทดลอง ใช้เวลา 10 สัปดาห์

1) กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 10 เรื่อง โดยดำเนินการสอนด้วยตนเอง เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์และกิจกรรมเสรี เวลา 09.20 น.-10.20 น. ประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์ทั้งสิ้น 40 แผน

2) กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนเด็กด้วยตนเองในห้องควบคุม จำนวน 10 เรื่อง โดยใช้แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 60 นาที ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์และช่วงกิจกรรมเสรี ช่วงเวลา 10.30 น.-11.30 น. แผนการจัดประสบการณ์ทั้งสิ้น 40 แผน

4.2.3 ระยะหลังทดลอง ใช้เวลา 2 สัปดาห์

ผู้วิจัยนำแบบวัดความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำไปสัมภาษณ์เด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลไปใช้บันทึกพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยหาค่าสถิติที่ (t-test) ตลอดจนนำผลการทดสอบของเด็กจากห้องควบคุมที่ใช้การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์กับเด็กห้องทดลองที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

5.1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง (ภาพรวม)

5.2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง (ด้านการใช้และการดูแลรักษา)

5.3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังทดลอง (ด้านการใช้และการดูแลรักษา)

5.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังทดลอง (ภาพรวม)

5.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังทดลอง (ด้านการใช้และการดูแลรักษา)

5.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังทดลอง (ด้านการใช้และการดูแลรักษา)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ มีผลต่อความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาล ผลการวิจัย พบว่า

หลังทดลอง พบว่า เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ช่วยส่งเสริมและพัฒนาเด็กให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการอนุรักษ์น้ำและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำที่ดีขึ้น

หลังทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ ด้านการใช้น้ำ สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และด้านการดูแลรักษา หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน แต่ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้ง 2 ด้าน มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ ด้านการดูแลรักษา มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำด้านการใช้ แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความเข้าใจในเรื่องการดูแลรักษามากกว่าเรื่องของการใช้น้ำ

หลังทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และด้านการดูแลรักษา หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้ง 2 ด้าน มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ ด้านการใช้น้ำ มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำด้านการดูแลรักษา แสดงให้เห็นว่า เด็กมีพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำในด้านการใช้น้ำมากกว่าด้านการดูแลรักษา

หลังทดลอง พบว่า เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำ สูงกว่าเด็กอนุบาลกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อทดสอบคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลกลุ่มทดลองและเด็กอนุบาลกลุ่มควบคุม พบว่า เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ สูงกว่าเด็กอนุบาลกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ช่วยส่งเสริมและพัฒนาเด็กให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการอนุรักษ์น้ำและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำที่ดีมากกว่าการจัดประสบการณ์แบบปกติ

หลังทดลอง พบว่า เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการอนุรักษ์น้ำด้านการใช้น้ำ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และด้านการดูแลรักษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หลังทดลอง พบว่า เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำด้านการใช้น้ำ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และด้านการดูแลรักษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยการใช้วัฏจักรการเรียนรู้และการใช้ผังมโนทัศน์ ที่สามารถเสริมสร้างความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรม การอนุรักษ์น้ำด้านการใช้และการดูแลรักษาของเด็กอนุบาลได้ ผู้วิจัยได้พบประเด็นที่เป็นผลจากการวิจัยใน ประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ พบว่า เด็กอนุบาลของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำใน ภาพรวม สูงขึ้นกว่าก่อนทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำในภาพรวม ก่อนทดลอง 1.64 คะแนน และหลังทดลองเพิ่มสูงขึ้นเป็น 2.66 คะแนน เมื่อพิจารณาตามรายด้านของความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์น้ำทั้งด้านการใช้และการดูแลรักษา พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำด้าน การใช้ ก่อนทดลอง 1.50 คะแนน และหลังทดลองเพิ่มสูงขึ้นเป็น 2.60 คะแนน ในด้านการดูแลรักษา ก่อน การทดลอง 1.86 คะแนน และหลังทดลองเพิ่มสูงขึ้นเป็น 2.75 คะแนน จะเห็นได้ว่า ด้านการใช้ เด็กอนุบาล กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ เพิ่มขึ้นมากถึง 1.1 คะแนน เมื่อเทียบกับด้าน การดูแลรักษา ที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนที่เพิ่มสูงขึ้น 0.89 คะแนน ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวันของเด็ก เด็กมีโอกาส ได้รับการส่งเสริมในเรื่องการใช้น้ำมากกว่าเรื่องการดูแล เนื่องจากเด็กอนุบาล ไม่ได้รับการส่งเสริมให้ออกมา เดินเล่นหรือวิ่งเล่นข้างนอกห้องเรียนตามลำพัง นอกจากครูผู้สอนเป็นผู้พาออกไป ซึ่งครูมักจะพาไปเพื่อเล่น กลางแจ้งมากกว่าการออกไปสำรวจธรรมชาติ ทำให้เด็กอนุบาลจึงมีโอกาสน้อยที่จะได้ดูแลแหล่งน้ำใน โรงเรียน

ผลจากการวิจัยพบว่า การสอนผังมโนทัศน์ที่แทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ช่วยให้เด็กมีความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำด้าน การใช้และด้านการดูแลรักษาที่สูงขึ้น เพราะเด็กได้ผ่านกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการสรุปและ จัดระบบความคิดจากกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิคของผังมโนทัศน์เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เด็กได้ ทบทวนความรู้และต่อยอดความเข้าใจจากสิ่งที่เรียนมาได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับสมาน ลอยฟ้า (2542) กล่าวว่า ผังมโนทัศน์เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว และ ง่ายต่อการต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ จากการสรุปความคิดเป็นคำที่สั้นกระชับ ขณะทบทวนความรู้เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ บวกกับการได้สร้างผังมโนทัศน์เพื่อต่อยอดความรู้ความเข้าใจใหม่ เด็กจึงมีความเข้าใจที่เพิ่ม มากขึ้น รวมถึงการสอนให้เด็กใช้เส้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ยิ่งทำให้เด็กได้จัดระบบความคิดอย่างมีระบบ จน เกิดเป็นความเข้าใจอย่างแท้จริง และยิ่งเด็กได้มีโอกาสในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองแล้ว เด็กจะสามารถ เชื่อมโยงความเข้าใจเดิมกับความเข้าใจใหม่เข้าด้วยกัน อย่างค่อยเป็นค่อยไปตามลำดับ จนพัฒนาและนำไปสู่ การเกิดเป็นองค์ความรู้ของเด็กเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ช่วยให้เด็กได้พัฒนาการคิดในระดับสูง เพราะเด็กได้วิเคราะห์

เปรียบเทียบและสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง เข้าใจในสิ่งที่เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะเด็กได้ฝึกคิดและปฏิบัติด้วยตนเอง จึงเข้าใจ เนื้อหา หรือบทเรียนนั้น ๆ นอกจากนี้การได้เห็น ได้วาดภาพช่วยให้เด็กจำเนื้อหาความรู้ได้นาน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Omotayo (2013) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ผังมโนทัศน์: เครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ของเด็กในไนจีเรีย (Ekiti) ประเทศไนจีเรีย ที่มีการสอนเรื่อง 'น้ำ' โดยใช้วิธีการทำผังมโนทัศน์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ที่ถือว่าเป็นเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีกว่าวิธีการสอนอื่น ๆ ทั่วไป การศึกษาครั้งนี้ยังระบุถึงวิธีการสร้างผังมโนทัศน์สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ปฏิเสธไม่ได้สำหรับการศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์ให้เด็กปฐมวัยในประเทศไนจีเรีย

2. พฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ พบว่า เด็กอนุบาลของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำในภาพรวมสูงขึ้นกว่าก่อนทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำในภาพรวม ก่อนทดลอง 0.73 คะแนน และหลังทดลองเพิ่มสูงขึ้นเป็น 1.93 คะแนน แสดงให้เห็นว่า หลังทดลอง เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการอนุรักษ์น้ำและมีพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำที่ดีขึ้นมากกว่าเด็กอนุบาลกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ ผลที่ได้ในครั้งนี้เพราะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้มีกระบวนการสอนในการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่นำไปสู่การเกิดเป็นพฤติกรรมในวิถีชีวิตจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว (Bredekamp & Rosegrant cited in Charlesworth & Lind, 2010) เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กจะเริ่มมีการจัดปรับหรือเชื่อมโยง และจัดระบบ scheme ใหม่ที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่ซับซ้อนขึ้นทำให้เด็กสามารถมีการปฏิบัติกับสิ่งแวดล้อมในรูปแบบที่หลากหลายขึ้น (Cook & Cook, 2005) และเมื่อใช้การสอนผังมโนทัศน์ร่วมด้วยแล้ว จะช่วยให้เด็กทำความเข้าใจได้ดีและสามารถจัดลำดับความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำตามรายด้าน ทั้งด้านการใช้และด้านการดูแลรักษา พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำด้านการใช้ ก่อนการทดลอง 0.74 คะแนน และหลังทดลองเพิ่มสูงขึ้นเป็น 1.94 คะแนน ในด้านการดูแลรักษา ก่อนการทดลอง 0.72 คะแนน และหลังทดลองเพิ่มสูงขึ้นเป็น 1.91 คะแนน แสดงให้เห็นว่า เมื่อเด็กอนุบาลกลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์แล้ว ทำให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ดีขึ้น ทั้งในด้านการใช้และด้านการดูแลรักษา โดยเฉพาะในด้านการใช้ เด็กอนุบาลกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำด้านการใช้ เพิ่มขึ้นมากถึง 1.2 คะแนน เมื่อเทียบกับด้านการดูแลรักษา ที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มสูงขึ้น 1.19 คะแนน เนื่องจากเด็กอนุบาลในวัยนี้เริ่มมีการใช้น้ำด้วยตนเองแล้ว (Sheely et al. cited in Samaltani & Christidou, 2013) และการใช้น้ำต้อง

ปฏิบัติในชีวิตประจำวันค่อนข้างมากกว่าการดูแลรักษา เพราะเด็กใช้น้ำอุปโภคในช่วงเวลาเข้าห้องน้ำตอนเช้า เพื่อปัสสาวะและล้างมือ ในส่วนของการใช้น้ำเพื่อบริโภค จะเป็นช่วงเวลาพักผ่อนและน้ำ ในช่วงพัก รับประทานอาหารกลางวัน หลังจากรับประทานอาหารเสร็จ เด็กจะได้ใช้น้ำเพื่อแปรงฟันและล้างมือ ตลอดจน ใช้น้ำในการล้างหน้า ล้างมือ และดื่มหลังจากรับประทานอาหารว่าง ในช่วงพักรับประทานอาหารว่าง จะเห็น ได้ว่า การใช้น้ำถูกใช้ในทุกช่วงเวลา ทำให้เมื่อเด็กได้ลงมือปฏิบัติทุกวันอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้เด็กเกิด การเรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์จริงที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ จนนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาพฤติกรรม การอนุรักษ์น้ำของตนเองได้ ซึ่งมากกว่าการดูแลรักษา

การจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ มีความเชื่อมโยงกันทุก ขั้นตอนเป็นวัฏจักร แต่ละขั้นตอนจึงช่วยเสริมต่อการแสวงหาความรู้ของเด็กได้เป็นลำดับจากการตระหนัก ตั้ง คำถาม คาคะเน นำไปสู่การหาคำตอบ จนเกิดความเข้าใจ และพัฒนาไปสู่การมีพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำที่ดี ขึ้น โดยเฉพาะการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้ เด็กเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การอนุรักษ์น้ำทั้งในด้านการใช้และด้านการดูแลรักษาจากขั้นตอนต่างๆ มาแล้ว ด้วยการสรุปและสะท้อน การเรียนรู้จากผังมโนทัศน์ การเรียนรู้ที่ได้มาจากจากการแก้ปัญหา หรือสิ่งที่เด็กได้ค้นพบมา โดยเด็กได้ลงมือ ปฏิบัติในสถานการณ์จริงด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตจริง เด็กจะเกิด ความภูมิใจและกระตือรือร้นในการพัฒนาความประพฤติของตนเองและเป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้น้ำและดูแล รักษาแหล่งน้ำได้ดีขึ้น สอดคล้องกับบทเนตร ธรรมบวร (2549) ที่กล่าวว่า การให้เด็กได้นำความรู้ไปใช้ในเรื่อง ใกล้ตัว หรือในชีวิตประจำวันจะช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้น และพัฒนาความสนใจในการเรียนรู้ให้กับ เด็กมากขึ้น และทำให้การเรียนรู้มีความหมาย เช่น สามารถนำความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำไปใช้สอนเด็กรุ่น น้อง ระดับชั้นอนุบาล 1 ให้ใช้น้ำอย่างประหยัด โดยอธิบายว่า “น้องต้องช่วยประหยัดน้ำ ไม่เปิดน้ำตอนเรา แปรงฟัน แล้วก็ตอนล้างมือนะ เพราะมันเปลือง เดี๋ยวไม่มีน้ำใช้ และถ้าใช้น้ำเสร็จ เราก็ต้องปิดด้วย ปิดให้สนิท นะ แบบนี้ (ทำท่าปิดก๊อกให้สนิท)”

3. การพัฒนาองค์ความรู้จากการใช้คำถามของครู

การที่ครูใช้คำถามถามเด็กจะช่วยต่อยอดการเรียนรู้ของเด็ก ส่งเสริมให้เด็กตอบคำถามด้วย ตนเอง นำไปสู่การพัฒนาการคิดของเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับ Chiappetta & Koballa (2010) ที่กล่าวว่า การใช้คำถามเป็นหัวใจสำคัญในการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การถามคำถามสามารถช่วยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เช่น การสอนให้เด็กเป็นแบบอย่างที่ดีในการรู้จักดูแลรักษาแหล่งน้ำ โดยครูได้ให้เด็กอนุบาลรุ่นพี่ได้พาเด็กอนุบาล รุ่นน้องไปที่บ่อน้ำหน้าโรงเรียน พาไปดูสภาพแหล่งน้ำ และสนทนากันเกี่ยวกับแหล่งน้ำ โดยเด็กอนุบาลรุ่นพี่ได้ บอกกับเด็กอนุบาลรุ่นน้องว่า “เห็นไหมว่าน้ำมันดำ มันเน่า แล้วก็เหม็นด้วย ที่มันเน่าเพราะอะไร” เด็กอนุบาล รุ่นน้องตอบว่า “มันมีขยะ มีใบไม้ มีถุงขนม อ้อ! มีปลาด้วย” คำพูดนี้ ครูสามารถช่วยต่อยอดความรู้ให้เด็กได้ ครูจึงรับถามคำถามต่อและช่วยกระตุ้นให้เด็กคิดด้วยคำถามว่า “นั่นสินะ ในน้ำมีขยะแบบนี้แล้ว เด็กๆ คิดว่า

ปลาจะเป็นยังงัยนะ” เด็กๆ ช่วยกันตอบว่า “ปลาก็จะตาย” จากนั้น ครูจึงให้เด็กอนุบาลรุ่นพี่บอกถึงวิธีการดูแลแหล่งน้ำให้เด็กอนุบาลรุ่นน้องฟัง เด็กอนุบาลรุ่นพี่จึงบอกไปว่า “เราต้องไม่ทิ้งขยะลงไป มันจะทำให้ น้ำเน่า ปลาจะตาย แต่น้องต้องไม่ไปเก็บ คุณครูบอกว่า มันอันตราย ต้องบอกผู้ใหญ่ ถ้ามีถังขยะก็เอาไปทิ้งที่ถังขยะนะ”

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้

1.1 ครูหรือผู้ที่มีความสนใจที่จะนำการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ไปใช้สอนเด็ก และนำแบบวัดความเข้าใจและแบบสังเกตพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำของเด็กอนุบาลไปใช้ ควรศึกษาทำความเข้าใจถึงเนื้อหาขั้นตอนการสอนบทบาทของครูอย่างละเอียดเพื่อนำไปใช้สอนให้เกิดประสิทธิผลกับเด็กมากที่สุด

1.2 ครูหรือผู้สนใจที่จะนำการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ไปใช้ ควรศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ควรเน้นที่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ใช่นั่นแต่เพียงเนื้อหา เด็กอนุบาลเป็นช่วงเวลาที่เหมาะที่จะได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ได้สืบค้น สร้างความรู้และมโนทัศน์ต่างๆ ขึ้นมาด้วยตนเอง

1.3 ครูผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียน เสริมต่อบทเรียนในห้องเรียน เพื่อให้เด็กได้เห็นเหตุการณ์ต่างๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับน้ำ โดยเฉพาะปัญหาเรื่องการใช้น้ำในวิถีชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งอาจทำให้เด็กได้ตระหนักถึงเรื่องการอนุรักษ์น้ำ เช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด รมั้ดระวังไม่ให้เกิดการสูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ ใช้น้ำอย่างพอประมาณเท่าที่จำเป็น รวมถึงการดูแลแหล่งน้ำ โดยป้องกันปัญหาที่พึงจะเกิดขึ้นกับน้ำ แก้ไขและพัฒนาให้มีสภาพที่ดี

1.4 ครูผู้สอนควรสอนให้เด็กหัดจับประเด็นสำคัญที่เป็นบทสรุปของการเรียน ก่อนการสอนให้เด็กสร้างผังมโนทัศน์ เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถสร้างผังมโนทัศน์ได้ง่ายมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังกราฟิกในรูปแบบอื่น เช่น Mind Map

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดประสบการณ์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาความเข้าใจและพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในด้านอื่น

2.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจศึกษาเด็กที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนอื่นๆ ที่เข้าร่วมโครงการมาตรฐานสถานศึกษาดีเด่นด้านพลังงาน “Energy Mind Award” ของการไฟฟ้านครหลวง ร่วมกับคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2547). *การใช้น้ำอย่างประหยัด*. สืบค้นจาก

<http://www.deqp.go.th/knowledge/%E0%B8%99-%E0%B8%B3/%E0%B9%83%E0%B8%8A-%E0%B8%99-%E0%B8%B3%E0%B9%83%E0%B8%AB-%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B8%A2-%E0%B8%94/>

การประปานครหลวง. (2550). 10 กิจกรรมใช้น้ำประปาอย่างรู้คุณค่า, *น้ำก็อก*, 23(1), 18 - 19.

การประปาส่วนภูมิภาค. (ม.ป.ป.). *การอนุรักษ์น้ำ*. สืบค้นจาก

http://202.129.59.73/nana/water_200152/water.htm

คนดังเผยเทคนิคประหยัดน้ำแบบง่ายๆ ด้านภัยแล้ง. (2559). สืบค้นจาก

<http://www.manager.co.th/Entertainment/ViewNews.aspx?NewsID=9590000037406>

นงนตร ธรรมบวร. (2549). *การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1.

กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

วรรณิ แกมเกตุ. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิกิตำรียแล้งคนกรุงฯ ใช้น้ำเปลือง. (2559). สืบค้นจาก

<http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/685544>

วิชัย เทียนน้อย. (2533). *การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ*. กรุงเทพมหานคร: อักษรวัฒนา.

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำว้าง. (2544). *สอนให้เด็กคิดเป็น*. กรุงเทพมหานคร: ทิพย์พิบูลิเคชั่น.

สมาน ลอยฟ้า. (2542). การจัดบันทึกด้วยการใช้แผนทิมโนทัศน์. *วารสารบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มข.*, 17(2), 1-9.

สวัสต์ โนนสูง. (2546). *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์. (2550). *หลักการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน*. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).

เอมอร จังศิริพรกรณ์. (2550). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Arizona Department of Water Resources. (2014). *100+ ways to conserve*. Retrieved from

<http://wateruseitwisely.com/100-ways-to-conserve/>

- Chalesworth, R., & Lind, K. K. (2010). *Math & science for young children* (6th Ed). New York, NY: Wadsworth Cengage Learning.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Boston: Allyn and Bacon.
- Cook, J. L., & Cook, G. *Child development: Principles & perspectives*. Boston: Allyn & Bacon.
- Danby, S. J., Ewing, L., & Thorpe, K. J. (2011). The novice researcher: interviewing young children. *Qualitative Enquiry*, 17(1), 74-84.
- Department of Environment and Resource Management. (2010). *Water: Learn it for life (lower primary school water audit)*. Retrieved from <https://publications.qld.gov.au/dataset/waterwise-education-resources/resource/76edf16d-07cd-486e-8533-260865809157>
- Gold Coast City Council. (2012). *Make Your Water Mark: Watersaver early childhood program*. Retrieved from <http://www.goldcoast.qld.gov.au/environment/make-your-water-mark-watersaver-early-childhood-program-12621.html>
- Ministry of Environment Water Stewardship Division. (2014). *Water conversation*. Retrieved from http://www.env.gov.bc.ca/wsd/plan_protect_sustain/water_conservation/wtr_cons_strategy/basics.html
- Omotayo, K. A. (2013). Concept mapping: A Useful tool for child science education in ekiti state, nigeria. *Organisation Psychology and Educational Studies*, 2(4), 150-153.
- Samaltani, D. & Christidou, V. (2013). Water conservation in the nursery school. *Global NEST Journal*, 15(3), 421-429.
- Smakhtin, V., & Schipper, E. (2008). Droughts: The impact of semantics and perceptions. *Water Policy*, 10(2), 131-143.
- The U.S. Fund for UNICEF's Education Department. (2010). *Water and sanitation pk-2*. Retrieved from <https://teachunicef.org/materials/full-unit-water-and-sanitation-pk-2>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (1994) *Water: An educational and informational approach*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001535/153536eo.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (2014). *Simple ways to save water*. Retrieved from <http://www.epa.gov/WaterSense/kids/simpleways>.

