



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกและสังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน มีปัญหาและความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา ความรู้และวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ได้ดีในวันนี้อาจจะใช้ไม่ได้ผล หรือล้าสมัยไปแล้วในวันพรุ่งนี้ มนุษย์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องแสวงหาความรู้เพื่อนำมาใช้ในการดำรงชีวิตและแก้ปัญหาที่ทวีความซับซ้อนยิ่งขึ้นในทุกขณะ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2532) ดังนั้น หน้าที่ของโรงเรียนในปัจจุบันจึงมิใช่แต่เพียงการสอนเฉพาะความรู้ในเนื้อหาวิชาเท่านั้น หากยังต้องสอนเพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถในการคิดและสามารถคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าว ควรปลูกฝังและฝึกฝนตั้งแต่วัยต้นของชีวิต เพราะเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าวัยอนุบาล เป็นวัยแห่งการวางรากฐานของพัฒนาการทุกด้านของบุคคล จึงควรมีการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาแก่เด็ก โดยให้เด็กได้มีโอกาสรับรู้สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ต่าง ๆ อยู่เสมอ ซึ่งจะเป็นที่ฐานของการคิด และนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

แนวทางการปฏิรูปการศึกษา พ.ศ.2539-2550 ได้กล่าวถึง หลักการสำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาในปัจจุบันว่า มุ่งเน้นให้เห็นถึงการจัดการกระบวนการการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบและเน้นการปฏิบัติมากกว่าการท่องจำ รวมไปถึงมีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจนเป็นนิสัยทำให้มีความคิดกว้างขวาง สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้โลกอนาคตได้ดียิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2538) ทั้งนี้ การที่让孩子ได้รู้จักการแสวงหาความรู้ และได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กพัฒนาสติปัญญา มีเหตุผล มีความคิดที่เป็นระบบระเบียบ ไม่เชื่อหรือยอมรับในสิ่งใด ๆ ที่ตนยังไม่ได้พิสูจน์ หรือคิดหาเหตุผลประกอบ การสอนโดยการบอก การอธิบายหรือบรรยาย โดยครูเป็นผู้จัดความรู้มาให้นั้นเท่ากับเป็นการจำกัดความคิดของเด็ก อาจจะ让孩子กลายเป็นคนที่ขาดเหตุผล

และยอมรับความคิดของผู้อื่นโดยไม่มีข้อขัดแย้ง ซึ่งลักษณะดังกล่าวอาจจะทำให้เป็นบุคคลที่ขาดคุณภาพ และประสิทธิภาพไปอย่างน่าเสียดาย (ศิริวรรณ ศรีพนล, 2526)

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแสวงหาความรู้แบบมีลำดับขั้นตอน ทำให้มีความคิดที่เป็นระบบระเบียบ กล่าวคือ เมื่อมีความสนใจหรือมีปัญหาที่จะค้นคว้าหาคำตอบ หรือคำอธิบาย ก็มักเริ่มต้นด้วยการตั้งสมมติฐานขึ้นก่อน แล้วหาวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตหรือวิธีการทดลองเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ แล้วให้ข้อสรุปเป็นคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ ดวงเดือน อ่อนน่วม (2538) กล่าวว่า การให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ จะเป็นการปลูกฝังให้เป็นคนมีจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ ไม่หลงเชื่ออะไรง่าย ๆ รู้จักใช้ความคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล รู้จักแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ซึ่งเป็นคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลที่จะช่วยให้ดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้น การฝึกหรือการช่วยผู้ให้เด็กรู้จักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ นั้น จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ใช้ความคิดของตนเองอยู่เสมอ เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนของเด็กดีขึ้นดีกว่าจะฝึกให้เด็กใช้แต่ความจำแต่เพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตาม การทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลวย่อมขึ้นอยู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน ดังที่ ปรีชา วงศ์ศิริ (2527) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญและเป็นพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญและควรปลูกฝังตั้งแต่วัยอนุบาล ซึ่งจากการสำรวจความเห็นของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เกิดกับเด็กวัยอนุบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งปีสุดท้ายก่อนขึ้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นวัยที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้มากมาย หากได้รับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้เลขจำนวน ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปกและสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการทำนาย (Martin, 1994 ; Puckett and Shaw, 1992 ; ประภาพรรณ สุวรรณสุข, 2527 ; สมนึก วิจารณ์, 2528 และ ธีญาธิ์ ไสยวรรณ, 2531) โดยที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังกล่าวจะต้องอยู่ในระดับที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และอยู่ในวิสัยที่เด็กวัยอนุบาลสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง

สำหรับการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กวัยอนุบาลนั้น อีเลียสัน และเจนกิน (Eliason and Jenkin, 1984 อ้างถึงใน เตือนใจ ทองสำริด, 2531) และ ยาวพา เดระคุปต์ (2527) ให้ความเห็นไว้ว่า การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ควรกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจใคร่รู้ อยากค้นคว้า ทดลอง เพื่อให้เข้าใจถึงเหตุและผล จนเกิดความคิดรวบยอด สามารถหาข้อสรุปจากประสบการณ์ได้ และมีโอกาสพัฒนาสมรรถภาพทางประสาทสัมผัส โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต ค้นคว้า ทดลอง อภิปราย ซักถามในสิ่งที่ตนสนใจ เพื่อให้ได้รับความรู้ความเข้าใจ สามารถพัฒนาความคิดและการรู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้

ปัจจุบันการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กอนุบาล ยังไม่ได้มีการจัดในลักษณะของการพัฒนาความสามารถและส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กเท่าที่ควร เนื่องจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็กอนุบาลยังเน้นการสอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการ รวมทั้งยังจำกัดอยู่เฉพาะภายในห้องเรียน ทั้งที่สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนไม่สามารถเอื้ออำนวยในการค้นคว้าได้อย่างกว้างขวาง และยังไม่เอื้อต่อการสร้างความสนใจหรือความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเท่าที่ควร ทั้งยังไม่สามารถให้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเรียนรู้หรืออย่างลึกซึ้งได้เท่ากับการเรียนนอกห้องเรียน ในเรื่องนี้ แฮมเมอร์แมน (Hammerman, 1994) ได้ยกตัวอย่างการสอนเรื่องดินว่า การที่ครูนำตัวอย่างดินเข้ามาให้เด็กได้สังเกตลักษณะ สัมผัส ดมกลิ่น ภายในห้องเรียนนั้นไม่ได้ทำให้เด็กเกิดความสงสัยและอยากแสวงหาความรู้ต่อไป เนื่องจากดินไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียนอย่างแท้จริง เด็กไม่ได้รับรู้ในสภาพของความเป็นแผ่นดินที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ หรือ พืช ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การนำตัวอย่างดินมาให้เด็กดูก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เด็กเกิดความสงสัย สนใจ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับดินอย่างลึกซึ้งดังที่

จากตัวอย่างข้างต้น สอดคล้องกับที่ ชาร์ป (Sharp, 1943) และ กู๊ด (Good, 1973) ได้กล่าวถึง การศึกษานอกห้องเรียนว่า เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม โดยผ่านประสบการณ์ตรงโดยการฟัง การดู การดมกลิ่น การชิมรสและการสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม

ในสภาพการณ์จริงนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อความอยากรู้อยากเห็น ทำให้เด็กพบปัญหา ทั้งช่วย
ให้เกิดแรงจูงใจในการอยากแสวงหาความรู้ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดี
ที่สุด นอกจากนี้ ฮีฟ (Thiev, 1970) และดาวลิง (Dowling, 1978) ได้มีความเห็นสอดคล้องกันว่า
การศึกษานอกห้องเรียน ยังช่วยให้เด็กได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจ
สิ่งแวดล้อม ซึ่งทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย จะเห็นได้ว่า
การศึกษานอกห้องเรียนมีความสำคัญต่อเด็กมาก ช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจาก
สภาพการณ์ที่เป็นจริงนอกห้องเรียน ซึ่งนอกจากจะเป็นการขยายประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ
ให้แก่เด็กแล้ว ยังช่วยให้เด็กมีโอกาสสำรวจ สืบสอบ ฝึกการวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
เป็นการใช้กระบวนการในการแสวงหาความรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง
พัฒนาคุณสมบัติในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ
สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและการมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับเด็ก และระหว่างเด็กด้วยกัน
ซึ่งในการเรียนการสอนเฉพาะภายในห้องเรียนเด็กจะไม่มีโอกาสได้สำรวจ สังเกต จนเกิดปัญหา
ค้นพบหรือความรู้ รักธรรมชาติและมีความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับเด็กและเด็กกับเด็กได้
เหมือนอย่างการได้ออกมาเรียนนอกห้องเรียน

จากการที่การจัดการศึกษาระดับอนุบาลศึกษา ยังมักจำกัดการจัดกิจกรรมให้แก่เด็ก
อยู่ในห้องสี่เหลี่ยมที่ไม่ได้ทำให้เด็กมีชีวิตชีวา ไม่ก่อให้เกิดความสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่าง
ลึกซึ้งมากพอที่จะเกิดปัญหาให้พยายามคิดหาคำตอบของปัญหาและไม่ได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า
ในการแสวงหาความรู้เท่าที่ควร ทั้ง ๆ ที่โรงเรียนอนุบาลของไทยจำนวนมาก โดยเฉพาะโรงเรียน
อนุบาลต่างจังหวัดที่อยู่ใกล้ชีวิตธรรมชาติ ทั้งรอบห้องเรียน บริเวณโรงเรียน และรอบ ๆ โรงเรียน
ที่มีแหล่งธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ทุ่งนา แหล่งน้ำ ต้นไม้ รวมไปถึง แหล่งชุมชนที่มีการประกอบ
อาชีพต่าง ๆ ซึ่งเด็กสามารถเดินออกมาเพียงนิดเดียวก็สำรวจหาความรู้ได้เลย โดยไม่ต้องคอย
กังวลเกี่ยวกับอันตรายจากการเดินทาง ทั้งนี้ถึงแม้ว่า สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา
แห่งชาติได้มีแนวการจัดการประสบการณ์ให้มีการเรียนนอกห้องเรียนไว้บ้างแล้ว แต่กิจกรรมที่กำหนด
ในแผนการจัดการประสบการณ์ก็กล่าวถึงในลักษณะโดยรวมทั่ว ๆ ไป ไม่มีแนวทางที่ชัดเจนเป็น
รูปธรรม ซึ่งทำให้ครูทั่วไปยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาโปรแกรม
การศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลที่จะ
เอื้อต่อการที่ครูจะนำไปใช้ได้ดีขึ้น ซึ่งจะมีผลให้เกิดลักษณะนิสัยที่ดีของเด็กต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้เลขจำนวน ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย และทักษะการทำนาย

สมมติฐานการวิจัย

ไปค์ (Pike, 1954 cited in Hammerman, 1994) ได้ศึกษามลของการสอนวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน โดยทดสอบนักเรียนเกรด 9 จำนวน 207 คน ในเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนเข้าค่ายศึกษานอกห้องเรียน และหลังจากกลับมาที่โรงเรียนแล้ว พบว่า นักเรียนมีความรู้ทางด้านความสัมพันธ์ของพืช หิน และสิ่งอื่น ๆ เพิ่มขึ้น รวมทั้งนักเรียนที่มีการแสดงออกน้อยก็มีการแสดงออกมากขึ้น ในด้านการพูดแสดงความคิดเห็น และความรู้และทักษะในการอยู่อาศัย อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ริชาร์ด (Richard, 1992) ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบกระบวนการทัศนศึกษาสำหรับการศึกษาในหน่วยสิ่งแวดล้อมในนักเรียนมัธยมศึกษา โดยพัฒนาแบบการสอนที่ใช้ในการสอนหน่วยสิ่งแวดล้อมให้แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เรียนเน้นทางด้านชีววิทยา รูปแบบที่สร้างขึ้นได้บรรจุการทัศนศึกษานอกห้องเรียนเข้าไปด้วยเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้านเนื้อหาและมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ได้เรียนโดยมีรับการทัศนศึกษาและการอภิปรายหลังการทัศนศึกษา อีกกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุม มีการอภิปรายจากหนังสือเรียนตามแนวการสอนแบบเดิม ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยทำแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ พบว่า ก่อนทดลองนักเรียน ทั้ง 2 กลุ่ม มีระดับทางสติปัญญาและมีคะแนนความอยากรู้อยากเห็นในทางชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ในสิ่งทั่ว ๆ ไปสูงขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อทดสอบหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบที่มีการออกทัศนศึกษานอกสถานที่มีความมั่นใจในการทำสิ่งต่าง ๆ ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกทัศนศึกษานอกห้องเรียน แสดงให้เห็นว่าในด้านความมั่นใจมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบที่มีการออกทัศนศึกษานอกห้องเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกทัศนศึกษานอกห้องเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานดังนี้

หลังจากใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล นักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้าง อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี และ โรงเรียนบ้านด่านจันทร์ อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียน

2.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

2.2.1 ทักษะการสังเกต

2.2.2 ทักษะการจำแนกประเภท

2.2.3 ทักษะการวัด

2.2.4 ทักษะการใช้เลขจำนวน

2.2.5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปก และสเปกกับเวลา

2.2.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

2.2.7 ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมาย

2.2.8 ทักษะการทำนาย

3. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 10 สัปดาห์ เป็นการทดสอบก่อนทดลองใช้โปรแกรมฯ 2 สัปดาห์ การทดลองใช้โปรแกรมฯ 6 สัปดาห์ และการทดสอบหลังทดลองใช้โปรแกรมฯ 2 สัปดาห์ ทั้งนี้ดำเนินการสัปดาห์ละ 5 วัน วันละประมาณ 2 ชั่วโมง

ข้อตกลงเบื้องต้น

ระยะเวลา 2 สัปดาห์ ระหว่างการทดสอบก่อนหรือหลังการทดลองใช้โปรแกรมฯ ไม่มีผลทำให้เด็กมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การที่นักเรียนแต่ละคนได้รับการทดสอบก่อนหลังต่างกันภายในระยะเวลาดังกล่าว จึงไม่มีผลต่อคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษานอกห้องเรียน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มุ่งเน้นให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงกับสิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ที่แท้จริงนอกห้องเรียน ควบคู่กับการเรียนรู้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ ในห้องเรียน ได้แก่ หนังสือ โสตทัศนูปกรณ์ ครู และเพื่อน โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งเสริมให้เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัดประสบการณ์ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นให้ประสบการณ์ก่อนออกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน ขั้นนำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา ขั้นนำให้วางแผน และลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นฝึกให้สรุปและบันทึกผล

ขั้นให้ประสบการณ์ก่อนออกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน หมายถึง การทบทวน และให้ความรู้แก่เด็ก ในเรื่องที่จะศึกษาเพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้และเข้าใจความสนใจของเด็ก ให้ต้องการศึกษาเรื่องนั้น ๆ อย่างลึกซึ้งดังแต่ กิจกรรรมที่จัดในขั้นนี้ ประกอบด้วย การพูดคุยอภิปรายกับเด็กโดยใช้หนังสือภาพประกอบ การให้เด็กดูวีดิทัศน์ การเล่านิทาน การเล่นเกม การร้องเพลง และการท่องคำคล้องจอง ซึ่งในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมอาจจะมี การจัดกิจกรรมหลายกิจกรรม หรือเพียงกิจกรรมเดียวก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม

ขั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน หมายถึง การเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ เมื่อจัดประสบการณ์นอกห้องเรียน ได้แก่ การวางแผนร่วมกันของครูและเด็กเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา สถานที่ที่จะไปศึกษา จุดประสงค์ กิจกรรมที่ต้องทำ วิธีการศึกษากติกา และการปฏิบัติตัวในการออกนอกห้องเรียน การเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็นในการศึกษา และ การมอบหมายหน้าที่และการแบ่งกลุ่ม

ชั้นนำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา หมายถึง การที่ครูใช้กิจกรรมเร้าความสนใจ และชี้แนะเด็กตั้งคำถามเกี่ยวกับสภาพการณ์ที่แท้จริงนอกห้องเรียนที่ครูวางแผนไว้ โดยการใช้นำพูด คำถาม กระตุ้น หรือ ทำทนายให้เด็กคิด

ชั้นนำให้วางแผนและลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง การฝึกให้เด็กรู้จัก การวางแผนและลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมุ่งเน้นให้เด็กออกไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ใน สภาพการณ์จริงนอกห้องเรียนโดยการสังเกต สำรวจ การถามผู้รู้ การทดลอง การเก็บหลักฐาน หรือตัวอย่างสิ่งของ และ / หรือ การบันทึก ผสมผสานกับการหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ ที่ครู เตรียมไว้ให้และ/ หรือการทดลองในห้องเรียนในสิ่งที่ต้องการเจาะจงศึกษาให้ลึกซึ้งหรือไม่สามารถ เห็นผลได้จากการเก็บข้อมูลนอกห้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว

ชั้นนำให้สรุปและบันทึกผล หมายถึง การฝึกให้เด็กจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้มา แล้วนำเสนออย่างเป็นระบบ และสรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่ค้นคว้ามาได้ ทั้งหมด รวมถึงการสรุปเกี่ยวกับการทำตามข้อตกลงทั้งในและนอกห้องเรียน และบันทึกผล โดยการวาด การเขียน การปั้น การทำแผนภูมิ การทำเป็นหนังสือ และ / หรือ การจัด นิทรรศการ

โปรแกรมการศึกษาของนอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แผนงานการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับสิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ที่แท้จริง นอกห้องเรียน ควบคู่กับการเรียนรู้จากแหล่งอื่น ๆ ในห้องเรียน ได้แก่ หนังสือ วัสดุทัศนูปกรณ์ ครู และเพื่อน โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งเสริม ให้เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายในโปรแกรมฯ ประกอบด้วย ความเชื่อพื้นฐาน หลักการ ผู้ใช้โปรแกรมฯและกลุ่มเป้าหมาย โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมฯ และ เอกสารและสื่อที่ใช้ในโปรแกรมฯ ประกอบด้วย คู่มือการใช้โปรแกรมฯ เครื่องมือประเมินผล และแผนการจัดกิจกรรม เพื่อให้ครูเลือกใช้ตามความเหมาะสมแผนละ 1 หน่วยการเรียนรู้ รวม 6 หน่วย ได้แก่ เรื่อง แมลง ผีเสื้อและมด นก ต้นไม้ ดิน น้ำ และลมฟ้าอากาศ ลักษณะของโปรแกรมฯเป็นการสอนแบบหน่วยบูรณาการที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ได้อย่างน้อยหน่วยละ 2 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่เป็นไปตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั้งทางทฤษฎีและสภาพจริง เพื่อนำมาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษานอกห้องเรียนและการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการกำหนดสาระโปรแกรมฯ แล้วนำสาระมาจัดทำเป็นคู่มือการใช้โปรแกรมฯ แผนการจัดกิจกรรม และเครื่องมือประเมินผล แล้วนำไปทดลองใช้ และแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์

การจัดประสบการณ์แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นหน่วยการเรียนรู้แบบตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติบูรณาการที่ส่งเสริมโดยสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ด้านไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมิได้มีการระบุไว้อย่างเป็นทางการ สาระในแผนการจัดประสบการณ์ประกอบด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม ซึ่งได้แก่ กิจกรรมในวงกลม กิจกรรมกลางแจ้ง กิจกรรมสร้างสรรค์และกิจกรรมตามมุมประสบการณ์ สื่อการเรียนและการประเมินผล มีจำนวน 2 หน่วย ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ใช้สอนหน่วยละ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ทั้งนี้กิจกรรมที่กำหนดให้สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กวัยอนุบาลแสดงออกถึงความชำนาญและความสามารถของตนในการแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้เลขจำนวน ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปก และสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย และทักษะการทำนาย สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทักษะการสังเกต หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ได้ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประกอบด้วย การชี้แจงและบรรยายคุณสมบัติที่ชัดเจนของวัตถุ โดยการให้ประสาทสัมผัสหลายอย่างร่วมกัน

ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการแบ่งกลุ่ม หรือ การเรียงลำดับวัตถุ หรือเหตุการณ์โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือ ความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ประกอบด้วย การเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ คือ สี และขนาด การเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง และ การบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ ซึ่งได้แก่ สีและขนาดในการเรียงลำดับ หรือ แบ่งกลุ่ม

ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือง่าย ๆ ได้แก่ สายวัด ไม้บรรทัด วัดปริมาณของสิ่งที่ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 นิ้ว หรือ 1 เซนติเมตร ในกรณีที่มีหน่วยการวัดเป็นหน่วยของเครื่องมือที่ใช้วัด หรืออาจไม่มีหน่วยการวัดกำกับก็ได้ ประกอบด้วย การเลือกใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างเหมาะสม การบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด และ การใช้เครื่องมือในการวัดถูก

ทักษะการใช้เลขจำนวน หมายถึง ความสามารถในการใช้ตัวเลขที่แสดงปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง ประกอบด้วย การนับจำนวนสิ่งของ (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 30) การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับ (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 10) การตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน หรือ ต่างกัน (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 30) และ การตัดสินใจว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน หรือ ต่างกัน (จำนวนเต็มบวกไม่เกิน 30)

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ ความสัมพันธ์

ระหว่างกาปรับเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือระหว่าง สเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไป กับเวลา ประกอบด้วย การวาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ การบอกตำแหน่ง (ข้างบน ข้างล่าง ข้างซ้าย ข้างขวา ข้างหน้า ข้างหลัง) หรือทิศ (ตะวันออก ตะวันตก) ของ วัตถุหนึ่ง การบอกว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่ง (ข้างบน ข้างล่าง ข้างซ้าย ข้างขวา ข้างหน้า หรือ ข้างหลัง) ของอีกวัตถุหนึ่ง การบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่(ใกล้ ไกล) ของวัตถุกับเวลา และการบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด (ใหญ่ เล็ก) หรือ ปริมาณ (มาก น้อย) ของสิ่งต่าง ๆ กับเวลา (ประมาณ 1 ชั่วโมง - 1 สัปดาห์)

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการนำ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุ หรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่อลงข้อสรุปปรากฏการณ์ หรือวัตถุนั้น เป็นการลงข้อสรุปในเรื่องที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนในเรื่อง ความคล้ายคลึงกันของวัตถุหรือเหตุการณ์

ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากการวัดและอื่น ๆ มาจัด กระทำ และเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ประกอบด้วย การนำข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับ สิ่งที่สังเกตมาจัดให้มีความสัมพันธ์กันจนง่ายต่อการแปลความหมาย ในรูปของตาราง แผนภูมิ หนังสือ และ / หรือ นิทรรศการ การพูดแสดงความคิดเห็น หรือการพูดบรรยาย อธิบายผลงาน ของตน และการบอกถึงสิ่งที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็น หรือรายงานผลงาน โดยข้อมูลทั้งหมด มีลักษณะตรงไปตรงมา ไม่ซับซ้อน และการสื่อความหมายนี้ไม่รวมถึงการสะกดคำ และการใช้ ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง

ทักษะการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะ เกิดล่วงหน้าโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือข้อมูล จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ จากความรู้ที่มีมาก่อน ประกอบด้วย การคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้นจากหลักการ หรือความรู้ เดิมที่มีอยู่ โดยสิ่งที่คาดคะเนจะมีความสัมพันธ์อย่างตรงไปตรงมากับข้อมูลหรือความรู้เดิม และไม่ครอบคลุมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของสิ่งที่คาดคะเน

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความชำนาญและความสามารถของเด็กวัยอนุบาลในการแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเชิงปฏิบัติการ มี 3 ตอน ตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบรายบุคคล ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบกลุ่ม รวมจำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 20 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวมเป็น 40 คะแนน วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ

เด็กวัยอนุบาล หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้าง จังหวัดลพบุรี และ โรงเรียนบ้านด่านจันทร์ จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540

กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้าง จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 15 คน สอนโดยผู้วิจัย

กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านด่านจันทร์ จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 15 คน สอนโดยครูประจำชั้นที่ได้รับรางวัลครูสายผู้สอนอนุบาลดีเด่น ระดับอำเภอ ปีการศึกษา 2538

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลขั้นพื้นฐาน วิธีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาตำรา บทความ เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 รวบรวมหัวข้อที่เด็กวัยอนุบาลสนใจเมื่อออกศึกษานอกห้องเรียน โดยการสัมภาษณ์นักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน
 - 1.3 เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชั้นอนุบาล และปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนอนุบาลเวลาที่ครูพาออกนอกห้องเรียน

1.4 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับสภาพของผู้เรียน และความเป็นไปได้ของการใช้โปรแกรม โดยการทดลองใช้ (try out) กิจกรรมบางกิจกรรมกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ในโรงเรียนที่มีสภาพใกล้เคียงกับประชากร

2. สร้างโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล มีวิธีดำเนินการตามลำดับดังนี้

2.1 สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาสร้างเป็นกรอบความคิดของการพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

2.2 ดำเนินการร่างรายละเอียดต่าง ๆ ของโปรแกรมมาประกอบด้วย ความเชื่อพื้นฐานหลักในการจัดการศึกษานอกห้องเรียน ผู้ใช้โปรแกรมฯ และกลุ่มเป้าหมาย โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมฯ และเอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ

2.2 สร้างเอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้โปรแกรมฯ แผนการจัดกิจกรรม และ เครื่องมือประเมินผล

2.3 นำเอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน พิจารณาตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงครั้งที่ 1 ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมบางส่วนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร

2.4 นำผลที่ได้จากการทดลองใช้โปรแกรมฯ มาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2 ก่อนนำไปทดลองใช้กับประชากรต่อไป

3. การทดลองใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลมีวิธีดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 การกำหนดประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้าง อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี และโรงเรียนบ้านด่านจันทร์ อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี ซึ่งทั้ง 2 โรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี

ผู้วิจัยแบ่งโรงเรียนทั้งสองออกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการจับสลาก ได้โรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้างเป็นกลุ่มทดลอง และโรงเรียนบ้านด่านจันทร์เป็นกลุ่มควบคุม

1) กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ในปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียนบ้านทุ่งท่าช้าง อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี จำนวน 15 คน

2) กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ในปีการศึกษา 2540 โรงเรียนบ้านด่านจันทร์ อำเภอสระโบสถ์ จังหวัดลพบุรี จำนวน 15 คน

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แสดงว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ในการทดลองใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และหาคุณภาพโดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และหาค่าอำนาจจำแนกได้ 0.20 - 1.00 และ ค่าระดับความยากได้ 0.20 - 0.80 รวมทั้ง ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับได้ 0.91

3.3 การดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ ดังนี้

3.3.1 การดำเนินการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Pre - test) ก่อนการดำเนินการทดลองในสัปดาห์ที่ 1 - 2 โดยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.2 การดำเนินการทดลอง

1) ผู้วิจัยเริ่มทดลองใช้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 6 สัปดาห์ละ 5 วัน วันละประมาณ 2 ชั่วโมง ช่วงเวลา 9.00 - 11.00 น. ซึ่งตรงกับช่วงกิจกรรมวงกลม กิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมกลางแจ้ง และกิจกรรมตามมุมประสบการณ์

2) กลุ่มควบคุม สอนโดยครูประจำชั้น ซึ่ง ได้รับรางวัลครูสายผู้สอนชั้นอนุบาลดีเด่น ระดับอำเภอ ปีการศึกษา 2528 จัดกิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในระยะเวลาเดียวกันกับกลุ่มทดลอง

3) ผู้วิจัยบันทึกข้อสังเกตต่าง ๆ ที่พบเกี่ยวกับโปรแกรมฯ ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

3.3.3 การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ใช้โปรแกรมตามที่กำหนด ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการชุดเดียวกับก่อนการทดลอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กวัยอนุบาล

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายเกี่ยวกับผลการทดลองใช้โปรแกรมการศึกษา นอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

4. การปรับปรุงโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล มีวิธีการโดยลำดับดังนี้

4.1 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

4.2 การนำเสนอโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลฉบับสมบูรณ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

2. ได้แนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนการสอนให้แก่เด็กวัยอนุบาล

3. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษานอกห้องเรียนในระดับอื่น ๆ ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย