



วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

การศึกษาเชิงสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

พิมพ์ไพ จิวแพ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

E-mail: phimpaphai.ch@ssru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ สำรวจพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ของนักเรียน ทั้ง 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship) ทักษะการคำนวณ (Using Numbers) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) และทักษะการพยากรณ์ (Predicting) (American Association for the Advancement of Science, 1989: 33) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 110 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ใช้เครื่องมือแบบตรวจรายการ (Check list) พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 4.86 ซึ่งแปลผลอยู่ในระดับดีมาก และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรมีการพัฒนานวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้อยู่ในระดับสูงขึ้นพร้อมทั้งสอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนการสอนออนไลน์

คำสำคัญ : ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน, แบบตรวจรายการ



วารสารสนวนสุนันดาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

A survey of basic scientific processes skills for primary 1 students

Miss Phimpaphai Chiuphae

Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University

E-mail: phimpaphai.ch@ssru.ac.th

ABSTRACT

The purposes of this study were to explore 8 basic scientific processes skills: Observing skill, measuring skill, classifying skill, Space/Space Relationship and Space/Time Relationship skill, Using Numbers skill, Communication skill, inferring skill and Predicting skill of grade 1 students in Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University. The data were collected by using check list of basic science process skills. The sample comprised 110 primary school students in grade 1 of Demonstration School of Suan Sunandha Rajabhat University at Bangkok Thailand by using purposive sampling was used to only choose students who learn with online learning. The data were analyzed by mean and standard deviation.

The findings revealed that the grade 1 students' basic science process skills were mean score placed at 4.86 which interpreted the results at a very good level and standard deviation 0.26. Therefore, science and technology learning activities should be developed an effective innovation to promote higher level of basic scientific process skills as well as in accordance with the context of online learning.

Keywords: Basic Science Process skills, check list



วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

บทนำ/ Introduction

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมสภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560:7) ในการ การศึกษาเชิงสำรวจรวบรวมข้อมูล (Server research project) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้ เป็นวิจัยเพื่อการศึกษาที่เกิดจากปัญหา ความไม่รู้ และตั้งการรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สำหรับในระดับประถมศึกษา ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นส่วนสำคัญในการสืบเสาะเพื่อให้เกิดความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะที่สำคัญและเป็นพื้นฐานที่ควรส่งเสริมตั้งแต่ระดับปฐมวัยและสอดแทรกเข้ากับ กิจกรรม ในห้องเรียน ซึ่งการที่ได้ฝึกให้เด็กได้รับประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ จะเป็นการปลูกฝังให้ เด็กเป็นคนที่มีเหตุผลและรู้จักแสวงหาความรู้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่บุคคลที่จะมี (อรรถันท์ เจริญพรทิพย์, 2550: 81) ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จึงสมควรจำเป็นที่ต้องส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ในปัจจุบันการระบาดของเชื้อไวรัส โควิด-19 หลายประเทศใช้วิธีการสอนทางไกล ไม่ว่าจะเป็นการสอนออนไลน์ผ่าน Massive Open Online Courseware (MOOC) หรือแอปพลิเคชันที่ช่วยให้ครูสอนในห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หรือใช้การ ถ่ายทอดการสอนผ่านสัญญาณโทรทัศน์ เพื่อให้เด็กเรียนต่อที่บ้านได้ขณะปิดโรงเรียน (พงศัทศ วนิชานันท์, 2563) ในประเทศไทยให้ ดำเนินการจัดการเรียนการสอนใน 4 รูปแบบ ได้แก่ 1. On Air คือการออกอากาศผ่าน DLTV เป็นตัวหลักในการกระจายการสอน โดยใช้โรงเรียนวังไกลกังวลเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน สามารถดูได้ทั้งรายการที่ออกตามตาราง และรายการที่ดูย้อนหลัง 2. Online ให้ครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอน ผ่านเครื่องมือที่ทางโรงเรียนกระจายไปสู่นักเรียน เป็นรูปแบบที่ถูกใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำนวนมากที่สุด 3. On Demand เป็นการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ครูกับนักเรียนใช้ร่วมกัน และ 4. On Hand หากจัดในรูปแบบอื่นๆ ที่กล่าวมาไม่ได้ ให้โรงเรียนจัดแบบ On Hand คือจัดใบงานให้กับนักเรียน เป็นลักษณะแบบเรียนสำเร็จรูป ให้นักเรียนรับไปเป็นชุดไป เรียนด้วยตัวเองที่บ้าน โดยมีครูออกไปเยี่ยมเป็นครั้งคราว หรือให้ผู้ปกครองทำหน้าที่เป็นครูคอยช่วยเหลือ เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียน ได้อย่างต่อเนื่อง ถึงแม้โรงเรียนจะปิดแต่ต้องไม่หยุดการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) ซึ่งทางโรงเรียน สาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ในช่วงปีการศึกษา 2564 มีนโยบายให้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ 100% เพื่อ ป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส โควิด-19 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผ่านการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์นั้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับใด ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดการ เรียนรู้รูปแบบออนไลน์ว่าอยู่ในระดับใด โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบตรวจรายการ (Check list) พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 110 คน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย/ Objective(s)

เพื่อศึกษาสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่ผ่านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบออนไลน์

ระเบียบวิธีวิจัย/ Methodology

การศึกษาเชิงสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 920 คน



กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้ ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 4 ห้อง ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2564 จำนวน 110 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ลักษณะของเครื่องมือวิจัย ในการศึกษาเชิงสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ๆ เพื่อวิเคราะห์ความหมายในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ทักษะ

2.2 เลือกกลุ่มที่ทำการศึกษาแบบเจาะจง (Purposive sampling) การศึกษาเชิงสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 110 คนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบบตรวจรายการ (Check list) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามนิยามและตัวบ่งชี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาเชิงสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนในครั้งนี้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทั้ง 8 ทักษะ สัรวจวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ในสถานการณ์การแพร่เชื้อโควิด - 19 รุนแรง ในการสร้างเครื่องมือ แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบตรวจรายการ (Check list) การสังเกต (Observation) ทำลงข้อมูลใน Google forms

3.2 ผู้วิจัยนำแบบสำรวจ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และปรับแก้ตามคำแนะนำ

3.3 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 110 คน ลงข้อมูลใน Google forms

3.4 ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ การเลือกใช้สถิติให้สอดคล้องกับข้อมูลและสมมติฐานการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ผลการวิจัย/ Results

ตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์จากแบบตรวจรายการ (Check list) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละรายการประเมินนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะที่จะต้องเกิดกับนักเรียนเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ โดยพิจารณารายบุคคลประเมินตามระดับการปฏิบัติ ดังนี้

การปฏิบัติระดับ 5	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
การปฏิบัติระดับ 4	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี
การปฏิบัติระดับ 3	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์พอใช้
การปฏิบัติระดับ 2	หมายถึง	มีการปฏิบัติแต่ต้องปรับปรุงค่อนข้างมาก
การปฏิบัติระดับ 1	หมายถึง	ไม่มีการปฏิบัติใด ๆ

ตาราง แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) เพื่อหาค่ากลางของข้อมูลและใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด (ธานินทร์ศิลป์ จารู, 2551, หน้า 149)

ประเด็นการสำรวจ	\bar{X}	\overline{SD}	แปลผล
ทักษะการสังเกต (Observing) เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 อย่างไม่อย่างหนึ่งหรือใช้หลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง	4.87	0.33	ดีมาก



ประเด็นการสำรวจ	\bar{X}	\overline{SD}	แปลผล
ทักษะการวัด (Measuring) เป็นการเลือกและการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อหาค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดรวมทั้งบอกหรือระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้มาจากการวัดอย่างถูกต้อง	4.39	0.52	ดี
ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) คือ ความสามารถในการจัดกลุ่ม จัดลำดับของวัตถุหรือสิ่งของด้วยเกณฑ์ที่กำหนดให้หรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นเอง โดยอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ร่วมอย่างใดอย่างหนึ่ง ตัวอย่างกิจกรรมที่ใช้ทักษะการจำแนกประเภท	4.91	0.29	ดีมาก
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/ Time Relationship) คือ ความสามารถในการระบุรูปร่าง รูปทรงของวัตถุ ระบุได้ว่าวัตถุนั้นเป็น 2 มิติ หรือ 3 มิติบอกตำแหน่งของวัตถุเทียบกับจุดอ้างอิงได้ความสามารถในการระบุตำแหน่งเมื่อเวลาที่เปลี่ยนไปรวมถึงการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างหรือปริมาณของวัตถุที่เปลี่ยนไปในเวลาต่าง ๆ	4.98	0.10	ดีมาก
ทักษะการคำนวณ (Using Numbers) คือ ความสามารถในการนับจำนวน และการใช้ตัวเลขในการคำนวณ การตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกันสามารถคำนวณ โดยการบวก ลบ หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด โดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่นำมาคำนวณต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกันตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น	4.96	0.19	ดีมาก
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing and Communicating Data) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากวิธีการต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือ มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น	4.87	0.32	ดีมาก
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) คือ ความสามารถในการสรุปข้อคิดเห็นที่เพิ่มเติมจากข้อมูลที่มีอยู่โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบ	4.98	0.11	ดีมาก
ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) เป็นความสามารถในบอกผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ สถานการณ์ การสังเกต การทดลองที่ได้จากการสังเกตแบบรูปของหลักฐาน (Pattern of Evidence) การพยากรณ์ที่แม่นยำจึงเป็นผลมาจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง	4.92	0.20	ดีมาก
รวม	4.86	0.26	ดีมาก

จากผลวิเคราะห์ จากการสำรวจกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 110 คน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26



วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

สรุปและอภิปรายผล/ Conclusion and Discussion

จากการวิจัยครั้งนี้ ผลที่ได้จากการสำรวจวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 พบว่า มีทักษะที่ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับ พอใช้ คือ ทักษะการสังเกต (Observing skill) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับพอใช้ 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying skill), ทักษะการคำนวณ (Using Numbers skill), ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring skill) และทักษะการพยากรณ์ (Predicting skill) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปรับปรุง มีอยู่ 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship skill) ทักษะการวัด (Measuring skill) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing and Communicating Data skill)

ข้อเสนอแนะ/ Suggestion

การสำรวจวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการให้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมให้มีผู้เรียนมีทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำไปพัฒนาเป็นงานวิจัยด้านสำรวจวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่นำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนในระดับประถมศึกษาได้อย่างกว้างขวางและสามารถต่อยอดองค์ความรู้ จากงาน วิจัยเพื่อนำไปใช้ให้มีความสอดคล้องกับการศึกษาศตวรรษที่ 21 ที่มีวิทยาศาสตร์เป็นแกนได้เป็นอย่างดีในอนาคต

References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จรรยา ดาสา และ ผนวรา สีทิม2560:343-355 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง) , พ.ศ. 2560
สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2546:76 สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560:7
- พงศ์ทัศ วนิชานันท์. (2563). การศึกษาพื้นฐานในยุค โควิด-19: จะเปิด-ปิดโรงเรียนอย่างไร. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย
(ทีดีอาร์ไอ). ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2564. แหล่งที่มา <https://tdri.or.th/2020/05/basic-education-in-covid-19-crisis-reopening-school-after-lockdown/>
- อรรถรัตน์ เจริญพรทิพย์. (2550). ผลของประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- American Association for the Advancement of Science. (1989). **American Association for the Advancement of Science Project 2061: Science for All Americans.** Washington, AAAS.
- Chanyah D. and Navara S. (2017). Enhancing Science Process Skills in Early Childhood Years
- Saesong, N. (2009). Effects of project approach experiences on science process skills for young