

# ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อทักษะ การแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต

## The Effects of Problem-Based Learning in the Topic of Environment on Problem Solving Skills and Analytical Thinking Skills of Mathayom Suksa VI Students in Phuket Province

กฤษฎา หัตถรอ<sup>1</sup> จุฬารัตน์ ธรรมประทีป<sup>2</sup> นวลจิตต์ เชาวกีรติพงษ์

วิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

<sup>1</sup>krisdah@bisphuket.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม(2) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา ปีการศึกษา 2559 จำนวน 53 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย(1)แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม (2)แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา (3) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า(1) ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2)ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการแก้ปัญหา, ทักษะการคิดวิเคราะห์

### ABSTRACT

The purposes of this study were (1) to compare problem solving skills of Mathayom Suksa VI students through using the Problem-Based Learning approaches with those taught through traditional teaching methods in the topic of environment; and (2) to compare analytical thinking skills of Mathayom Suksa VI students through using the Problem-Based Learning approaches with those taught through traditional teaching methods in the topic of environment. The research sample consisted of 53 Mathayom Suksa VI students at Phuket Thairua Asian Wittaya School in the 2016 academic year, obtained by cluster random sampling. The research instruments were comprised of (1) the

Problem-Based Learning approaches lesson plans in the topic of environment; (2) a problem solving skills test; and (3) an analytical thinking skills test. The data was statistically analyzed using mean, standard deviation and t-test. The study found (1) that the post-learning problem solving skills of students who learned using the Problem-Based Learning approaches were insignificantly higher than that of students who learned under traditional teaching methods at the .05 level; and (2) the post-learning analytical thinking skills of students who learned using the Problem-Based Learning approaches were significantly higher than that of students who learned under the traditional teaching methods at the .05 level.

**Keywords:** Problem-Based Learning, Problem Solving Skills, Analytical Thinking Skills

1) บทนำ

แนวโน้มของสังคมโลกและสังคมไทยในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันทำให้โลกถูกทับซ้อนด้วยแนวคิดรูปแบบ และความเชื่อ ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมากมายที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ทั้งด้านบวกและด้านลบ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงนี้ คำถามที่ตามมา คือ เราจะเตรียมมนุษย์อย่างไรให้มีทักษะในการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อที่จะใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพสูงสุด มนุษย์จึงจำเป็นต้องคิดวิธีแก้ปัญหาและวิธีการปรับตัวให้อยู่รอดกับความท้าทายในครั้งนี้ [1] เพื่อปรับตัวการแก้ปัญหาจึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่สุดของความคิดทั้งมวลต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา โดยมีทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและมุ่งพัฒนาสติปัญญาแต่เพียง

อย่างเดี่ยวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยมความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย ทำให้ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้ อย่างเข้มแข็ง ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาหมายถึงความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสพใหม่ [2] แต่การจัดการกับปัญหาต้องอาศัยการแก้ปัญหาจากแง่มุมต่างๆ การคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้มองเห็น ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ตรงกับประเด็นของปัญหานั้นได้ ทักษะคิดวิเคราะห์จึงเป็น พื้นฐานให้กับความคิดในมิติอื่น ๆ ซึ่งเป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิง เหตุผลเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น[3]

การให้การศึกษสำหรับศตวรรษที่ 21 จึงเป็นประเด็นสำคัญ ระดับชาติที่ประเทศไทยต้องแก้ไขและกำหนดยุทธศาสตร์การศึกษา ของชาติใหม่ให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลาง ของกระบวนการเรียนรู้ ไปสู่การเน้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและ ทักษะการคิดวิเคราะห์ [1] ช่วยให้นักเรียนสามารถเผชิญกับปัญหาและ ความท้าทายในการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดให้การ คิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของทักษะชีวิตที่มี ความสำคัญที่จะเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับนักเรียน [4] โดยปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จัดหลักสูตรที่ เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสืบเสาะเพื่อให้นักเรียนคิด เป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีทักษะการศึกษาค้นคว้าและคิดค้น มี เหตุผล รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหา นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต [5]

ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ สอดคล้องกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 แต่ยังไม่สามารถเสริมสร้างให้ บุคคลเกิดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ได้เท่าที่ควร จากการสะท้อนศักยภาพของพลเมืองไทยว่ามีความสามารถในการ แข่งขันในอนาคตได้เมื่อเทียบกับประชาคมโลก จากโครงการ ประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ปี ค.ศ. 2015 พบว่า คะแนน เฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย อยู่อันดับที่ 54 มีคะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD [6] สอดคล้องกับผลการประเมินระดับชาติขั้น พื้นฐาน(O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปี พ.ศ. 2558 ผล สอบวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศพบว่าคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 [7] และผลการรายงาน O-NET ปี 2558 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ต มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ และมีคะแนน เฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 [8] ผลสอบ PISA และ O-NET ต่ำมีสาเหตุมาจาก นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากข้อสอบ PISA และ O- NET เน้นการคิดวิเคราะห์หาคำตอบมากกว่าการจดจำ เมื่อนักเรียนตี โจทย์ปัญหาไม่ได้ เป็นเหตุให้ตอบคำถามได้ไม่ตรงประเด็น[9] ผลการ รายงานทั้งหมดสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเรียนรู้นักเรียนใน ปัจจุบันที่ยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนไทยขาดความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เป็นจุด ต้อยของการศึกษาไทย [10] จึงมีความจำเป็นที่ต้องเร่งแก้ไขปัญหามา โดยการเตรียมนักเรียนในวันนี้ให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

เพื่อให้เยาวชนสามารถดำรงชีวิตในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็ว และพร้อมที่จะเผชิญหน้ากับสภาพสังคม[11]

จากปัญหานี้ได้มีการศึกษาวิจัยโดยนำรูปแบบและวิธีสอนมาพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์หลายวิธีแต่วิธีที่ เหมาะสมกับธรรมชาติของนักเรียนควรเป็นรูปแบบการได้รับปัญหา ประสบการณ์ตรง ลงมือทำ จนพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้อง กับแนวคิดตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism) ทฤษฎีดังกล่าวเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ ด้วยตนเองผสมผสาน จากความรู้ที่มีอยู่เดิมและจากความรู้ที่รับเข้ามา ใหม่[12] หนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้ คือการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็น กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้ จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง กับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้ง ต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการ แก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัว ปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา พัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดย ชี้นำตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่าน กระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย โดยมีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนิน การศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่า ของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน โดยลักษณะของ ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องเกิดขึ้นในชีวิต จริง พบบ่อย ตกเถียงในสังคม สร้างความเดือดร้อนเสียหาย และ ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา [13] หนึ่งในปัญหาที่พบและสร้างความขัดแย้งขึ้นในสังคมส่วนใหญ่ คือ การทำลายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จากรายงานสภาพโดยรวมของ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2553 อยู่ในสภาวะวิกฤติ ทั้งป่าไม้ ถูกบุกรุกและทำลาย ดินเสื่อมโทรมในระดับวิกฤติ และปัญหาน้ำเพื่อ การบริโภคมีการปนเปื้อนของโลหะ และสารปนเปื้อน ที่ส่งผลกระทบต่อ สุขภาพ[14] สอดคล้องกับกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต พ.ศ. 2546 เป็นพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงาน เพื่อเป็น มาตรการป้องกันและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของจังหวัดภูเก็ตให้มีความยั่งยืน[15] และสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 คือ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน [16] ศึกษา ปัญหาการทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจริง ที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวทุกคนจึงต้องตระหนักถึงปัญหา ร่วมกันโดยศึกษาถึงลักษณะของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น ตลอดจนแสวงหาแนวทางในการป้องกันเพื่อแก้ปัญหา [17] การนำ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นโจทย์ในการเรียนรู้ จะส่งผลให้นักเรียนเห็น ความสำคัญของสิ่งที่เรียน กระตุ้นนักเรียนให้ตั้งคำถามทำให้เกิด

แรงจูงใจในการเรียนรู้ เรียนอย่างเข้าใจทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี เพราะสามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต(Life Long Learner)และที่สำคัญได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีมเพื่อหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้ง [18] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต ซึ่งผลการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้ดีขึ้น

## 2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม
2. เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

## 3) วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1) รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย Non-equivalent control group design

### 3.2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1) ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จังหวัดภูเก็ต จำนวน 15 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,180 คน

3.2.2) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา จำนวน 53 คน จากจำนวน 2 ห้องเรียน ที่จัดห้องเรียนโดยละความสามารถ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับฉลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

### 3.3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม จำนวน 7 แผนการสอน เวลา 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย (1) ปัญหาการทำลายป่าไม้ (2) ปัญหาการทำลายสัตว์ป่า (3) ปัญหามลพิษทางน้ำ (4) ปัญหามลพิษทางอากาศ (5) ปัญหามลพิษทางดิน (6) ปัญหาชั้นโอโซน ภาวะโลกร้อนและเอลนีโญ-ลานีญา และ (7) การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

3.3.2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบอัตนัย 1 ฉบับ จำนวน 12 ข้อๆ ละ 3 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้านการตั้งปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์

3.3.3) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นข้อสอบอัตนัย 1 ฉบับ จำนวน 6 ข้อๆ ละ 3 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้านการจำแนกการจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความและการประยุกต์

## 3.4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1) ทดสอบก่อนเรียน นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง เวลา 1 ชั่วโมง

3.4.2) ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยตนเอง จำนวน 7 แผนการสอน เวลา 18 ชั่วโมง

3.4.3) ทดสอบหลังเรียน นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 53 คน เวลา 1 ชั่วโมง

3.4.4) วิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที

## 4) ผลการวิจัย

4.1) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1: เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	30	17.50	3.95	1.09
กลุ่มทดลอง	23	18.91	5.46	

จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2: เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	30	11.43	3.54	2.03*
กลุ่มทดลอง	23	13.3	3.02	

\*P< .05 (df=51)

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อมพบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5) สรุปและอภิปรายผล

### 5.1) ทักษะการแก้ปัญหา

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของพลกฤต โกฏิกุล [19] และณัฐมล ซอสลิต [20] ที่พบว่าทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Choi และคณะ [21] พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยครั้งนี้ในทางสถิติไม่สามารถปฏิเสธได้ว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีทักษะการแก้ปัญหาคือดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ อาจเนื่องมาจาก การเรียนแบบปกติมีขั้นตอนของกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ครูทำหน้าที่ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ และนักเรียนแสดงความคิดเห็น ขั้นสอน ครูกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการค้นหา และขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา มีส่วนส่งเสริมพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญาที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา แม้ว่านักเรียนไม่มีโอกาสสัมผัสกับชีวิตที่เป็นธรรมชาติ และไม่กล้าแสดงออก สอดคล้องผลการวิจัยของ Choi และคณะ [21] จากเกาหลี กล่าวว่า เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติเน้นในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมครูได้มีการนำเข้าสู่บทเรียนมีการฝึกปฏิบัติ และมีการสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอนส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาได้ ในงานวิจัยนี้ยังพบว่านักเรียนบางส่วน ไม่ชอบการทำงานกลุ่ม เพราะไม่มั่นใจความสามารถของเพื่อนในกลุ่ม ที่อาจทำให้ชิ้นงานเสร็จไม่สมบูรณ์ นักเรียนบางส่วนไม่ชอบการอภิปรายถกเถียงโต้แย้ง และแสดงความคิดเห็น แต่ชอบฟังบรรยายมากกว่า จึงอาจไม่เหมาะกับนักเรียนที่ไม่ชอบการอภิปรายถกเถียง แต่ชอบฟัง และบางส่วนไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาเรียน สอดคล้องกับข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนภา หลิมรัตน์ [18] กล่าวว่าอาจมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนได้ เพราะมีเนื้อหาบางส่วนอาจถูกตัดทอนลง นอกจากนั้นพบว่านักเรียนบางส่วน ไม่ชอบเขียนหนังสือ ไม่เต็มใจกับการทำข้อสอบอัตนัย ข้อมูลที่ได้จึงอาจไม่เพียงพอในการบอกศักยภาพของนักเรียนได้ทั้งหมด จึงเห็นว่าแบบทดสอบโดยใช้กระดาษทดสอบนั้นอาจมีระดับของการวัดความสามารถได้จริงค่อนข้างมีข้อจำกัด เพราะในกิจกรรมจริงพบว่า

นักเรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหา การนำเสนอ การแสดงออก และการประดิษฐ์ชิ้นงาน ที่สามารถทำออกมาได้ดี สอดคล้องกับความคิดเห็นของบรรดล สุขปิติ [22] กล่าวว่า การวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้แบบทดสอบนั้นจะมีระดับของการวัดความสามารถได้จริงค่อนข้างต่ำ และกล่าวว่าย่าหากสามารถใช้การปฏิบัติจริงได้ ควรใช้การปฏิบัติจริงและมั่นใจว่าเมื่อนักเรียนเผชิญกับปัญหาจริงสามารถแก้ปัญหาได้ และจากผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาพบว่าทักษะด้านการตั้งปัญหาและทักษะด้านการวิเคราะห์ของนักเรียนค่อนข้างมีปัญหามากที่สุด ส่งผลให้ทักษะด้านอื่นๆมีคะแนนลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการบอกปัญหาที่ไม่ถูกต้อง แยกแยะปัญหาจริงกับปัญหาลวงไม่ได้ ทำให้แก้ไขไม่ถูกประเด็น เพราะตามหลักการแก้ปัญหาของ Wier [23] กล่าวว่า เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ปัญหา ว่าคืออะไร การแยกแยะปัญหาที่แท้จริงจากสิ่งที่ปรากฏให้เห็นชัดเจนได้ง่าย จากนั้นโยนหาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อยๆ แล้วค่อยๆ พิจารณาว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง ทำให้มองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาได้ นอกจากนั้นยังพบว่าการทดลองอยู่ในระยะสั้น ทำให้เวลาทำกิจกรรมไม่ยืดหยุ่นเพียงพอ เร่งรัดให้นักเรียนหาคำตอบ ลงความเห็นและด่วนสรุป ที่เร็วเกินไปมากกว่าจะพิจารณาอย่างถ่องแท้ จึงมีเวลาจำกัดในการฝึกการวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ ถ้านักเรียนได้เรียนต่อเพิ่มในระยะยาวทักษะการแก้ปัญหาอาจเพิ่มสูงขึ้นได้มากกว่านี้ อีกทั้งระยะเวลาและงบประมาณที่จำกัด ทำให้นักเรียนบางส่วนเครียดกับภาระงานที่หนักขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hoabin และคณะ [24] พบว่านักเรียน 2-3 คน รู้สึกเครียดและรู้สึกมีภาระหนักระหว่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนั้นการเผชิญต่อภาวะเครียดในระยะเวลานี้ อาจส่งผลกระทบต่อทักษะการแก้ปัญหาได้

อย่างไรก็ตามนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ น่าจะมาจาก ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เริ่มตั้งแต่การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันในห้องเรียนของนักเรียนมาสร้างสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทสิ่งแวดล้อม สร้างความคุ้นเคยให้นักเรียน กระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน มองเห็นปัญหาและบอกปัญหาที่พบจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ตรงประเด็น เมื่อนำปัญหามาขบคิด ฝึกแยกแยะปัญหา พิจารณาปัญหาย่อยๆ ในเหตุการณ์ ช่วยให้มองเห็นสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ ด้วยการฝึกตั้งคำถามสำคัญที่ตนเองสนใจจะศึกษา จะนำไปสู่การค้นหาคำความจริงได้ ผ่านการฝึกคิดวางแผน แบ่งหน้าที่ และภาระงาน ที่จะศึกษาค้นคว้า ฝึกการลงมือกระทำด้วยตนเอง ภายในกลุ่มโดยครูเป็นผู้แนะนำแนวทางให้นักเรียนเกิดการสืบค้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ จนได้ข้อสรุปวิธีการแก้ปัญหา เพื่อจัดการกับปัญหาเหล่านั้นอย่างมีขั้นตอน และการนำเสนอความรู้ผ่านชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้นเองสร้างความภาคภูมิใจและสนับสนุนให้นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสาร การแสดงออก และเชื่อมั่นในตนเอง โดยเฉพาะกับนักเรียนที่มีความเขินอายและพูดน้อย ความเชื่อมั่นนี้จึงเป็นรากฐานของการพัฒนาตัวเองให้เต็มศักยภาพ

ตามแนวคิดของ Torrance [25] เชื่อว่า การกล้ำคิด กล้ำแสดงออก จะช่วยให้นักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองอย่างเต็มที่และผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะมีสติปัญญาสูง อาจบ่งบอกได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น จนนักเรียนสามารถนำกระบวนการคิดและการแก้ไขปัญหาที่นำเสนออย่างมีหลักการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้การแก้ปัญหาของ Gagne และLeslie [26] กล่าวว่า การนำกฎเกณฑ์ต่างๆมาใช้ในการเรียนรู้สามารถนำไปแก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกษฏาพร ดาหา[27] ศิขรินทร์ธาร โคตรสิงห์[28] และณัฐกมล ช่อสลิต[20] พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่หลากหลาย เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน จนค้นพบความรู้ นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ต่างๆเป็นของตนเอง การนำเสนอผลงานส่งเสริมความเชื่อมั่น กล้ำแสดงออก ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างและสามารถนำความรู้มาใช้ในการกระทำและแก้ปัญหาต่างๆได้

### 5.2) ทักษะการคิดวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวราพร จ่างสกุล [29] พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ Choi และคณะ [21] พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ ชั้นที่ 1 กำหนดปัญหาและชั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา กิจกรรมเน้นให้นักเรียนตั้งคำถามมากกว่าการให้คำตอบ โดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิด คำถามจะช่วยกระตุ้นการคิด แล้วเชื่อมโยงความคิดต่างๆ เข้าด้วยกัน เพราะกระบวนการถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของDewey [30] กล่าวว่า การถามและการตอบสามารถช่วยกระตุ้นการคิดได้ คำถามที่สำคัญจะช่วยกระตุ้น จะกระตุ้นให้เกิดการคิดโดยใช้ปัญญาได้ นักเรียนค้นคว้าอิสระและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เข้าถึงข้อมูลและเข้าใจปัญหาได้อย่างลุ่มลึก ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ของ Papert [31] กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง ในชั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้และข้อสรุปและชั้นที่ 5 ประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายและแลกเปลี่ยนกันและกัน ได้ฝึกการให้เหตุผล ช่วยสร้างมุมมองที่หลากหลาย ฝึกการยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น จนเกิดความขัดแย้งและถกเถียงกัน นำไปสู่การวิเคราะห์แยกแยะข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่คลุมเครือได้ชัดเจนขึ้นจะทำให้ให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผลไม่หลงเชื่อได้ง่าย อยู่บนพื้นฐานข้อเท็จจริง เกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากสิ่งที่ตนเองเข้าใจ ทำให้นักเรียนจดจำข้อมูลได้นาน และ

ในชั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เน้นให้บูรณาการความรู้มาสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน เป็นการประยุกต์ความรู้เพื่ออธิบายสาเหตุและทำนายปัญหาที่เกิดขึ้น ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ไปต่อยอดในอนาคต ดังนั้นทักษะการคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาที่ดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของวราพร จ่างสกุล[29] และศรีธัญญา พระยาลอ และสังเวียน ปินะกาลัง[32] พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สนับสนุนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเน้นการฝึกด้านความคิด จนเกิดเป็นนิสัยหรือเป็นบุคลิกส่วนบุคคลได้ฝึกตรวจสอบความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผลและรอบคอบจนนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่เสมอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะไม่เป็นผู้ให้คำตอบ จะใช้วิธีถามแบบปลายเปิด เพื่อกระตุ้นความคิด ฝึกให้นักเรียนคิดกำหนดปัญหาให้ชัดเจน หาคำตอบที่หลากหลายคิดพิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนรอบคอบและสมเหตุสมผล คิดตัดสินใจว่าจะใช้คำตอบหรือวิธีการใดในการแก้ปัญหา

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นและทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา

### 6) ข้อเสนอแนะ

#### 6.1) ข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- ควรจัดระยะเวลาเรียนกับเนื้อหาให้เหมาะสมต่อกิจกรรมการสืบค้นและความพร้อมของชิ้นงาน
- การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่สามารถใช้กับทุกเนื้อหาวิชาและนักเรียนทุกระดับ เพราะการเลือกสถานการณ์ ต้องส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา
- ต้องคำนึงถึงชิ้นงานของนักเรียนสำหรับการจัดการกับปัญหา อาจต้องใช้งบประมาณสนับสนุนการเรียนค้อย่างสูง
- กิจกรรมที่จัดขึ้นไม่ควรมอบภาระงานให้นักเรียนมากเกินไป จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกดดัน เครียด ส่งผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนได้
- ควรจัดแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ที่ผู้เรียนต้องพบเจอและเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาจริงและเกิดขึ้นในท้องถิ่น

#### 6.2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- ควรศึกษาจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับตัวแปรอื่นๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความตระหนัก
- ควรวิจัยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ
- ควรวัดทักษะการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับนักเรียน เนื่องจากการวัดทักษะการแก้ปัญหาหากสามารถใช้ในการปฏิบัติจริงได้ก็ควรใช้การปฏิบัติจริง

- ควรศึกษาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยศึกษาจำแนกออกเป็นด้านต่างๆ อย่างละเอียด เพื่อชี้ชัดพัฒนาการของนักเรียนในแต่ละด้าน
- ควรมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์ สอบถามความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ให้ข้อคิดเห็น แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆและชี้แนะแนวทางให้เกิดความรู้ รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าของเอกสารและผลการวิจัยทุกท่านที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

[1] สุพรรณณา เพ็ชรรักษา และสมเกียรติ กบแก้ว. "21<sup>st</sup> Century ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษใหม่" [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://supannapetraksa.blogspot.com/> [เข้าถึงเมื่อ: กันยายน 2558]

[2] สุวิทย์ มูลคำ, *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*, พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2547.

[3] เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, *การคิดเชิงสร้างสรรค์*, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชัดชัดเสม็ด, 2547.

[4] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, "หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551," กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.

[5] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.), *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.

[6] สสวท., *ผลการประเมิน PISA 2015 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์)*, กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2015.

[7] ไทยรัฐออนไลน์. "คำเฉลี่ยคะแนนโอเน็ต 16 ม.3 ม. 6 ไม่ถึงครึ่ง นักวิชาการเผยเด็กไม่ตั้งใจสอบ" [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.thairath.co.th/content/597526> [เข้าถึงเมื่อ: 28 มีนาคม 2559]

[8] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศึกษามัธยมศึกษาเขต 14, *สารสนเทศทางการศึกษา ปีการศึกษา 2559*, กรุงเทพฯ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศึกษามัธยมศึกษาเขต 14, 2559.

[9] เอี่ยมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อจวิชัย และกิรภา จันทน์อินทร์, *รายงานการวิจัยเรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ*, กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2559.

[10] ชูศักดิ์ ประเสริฐ, "การศึกษาไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน" [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.chusak.net/index.php?mo=3&art=42067358>. [เข้าถึงเมื่อ: 20 มกราคม 2559]

[11] สุพรรณณี ชาญประเสริฐ, "การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21," *นิตยสาร สสวท.*, ปีที่ 42, ฉบับที่ 185, หน้า 1-13, 2556.

[12] มันทรา ธรรมบุศย์, "การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)," *วารสารวิชาการ*, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2, หน้า 11-17, 2545.

[13] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*, กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2550.

[14] ไทยโพสต์. "คุณภาพสิ่งแวดล้อมปี 53 แย่กว่าเดิม," หน้า 1, 16 มกราคม 2554

[15] พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2553) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 128, 14 ตุลาคม พ.ศ. 2553, หน้า 18-19.

[16] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*, กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.

[17] บัญชา แสนทวี, ชนิกานต์ นุ่มมีชัย, ภาวินี รัตนคอน และนริศรา ศรีเคลือบ, *หนังสือเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์ ชีวิตและสิ่งแวดล้อม*, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, 2551.

[18] นภา หลิมรัตน์, *รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เอกสารประกอบการอบรมสัมมนาอาจารย์ใหม่ประจำปี 2546 เรื่องการจัดการเรียนการสอน*, กรุงเทพฯ: ม.ป.พ, 2546.

[19] พลกฤต โกฏิกกุล, "ผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง," *ปริญญาหมบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี, 2555.

[20] ณัฐกมล ซอสลิต, "ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1," *ปริญญาหมบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.เพชรบุรี, 2555.

[21] E. Choi et al, "Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning." *Nurse Education Today*, vol. 34, no.1, pp. 52-56, 2014.

[22] บรรดล สุขปิติ, *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*, นครปฐม: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2542.

[23] J. Weir, Problem Solving is Everybody's Problem, *The Science Teacher*, 4 (April 1974), pp. 16-18, 1974.

[24] Y. Haobin, K. Wipada, K. Areewan, and W. Beverly, "Promoting Critical Thinking Skills Through Problem-Based Learning Article · January 2008 with 1,541 Reads," *Journal of social science and humanities*, vol. 2, no. 2, pp. 85-100, 2008.

[25] E.P. Torrance, *Guiding creative talent*, New Jersey: Prentice Hall, 1962.

[26] M. Gagne and J. Leslie, *Principle of Instructional Design*, New York: Holt, Rinehart and Wilson, 1974.

[27] เกษฎาพร ดาหา, "การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเรื่อง โมเมนต์และการทดลองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน," *ปริญญาหมบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ, 2557.

[28] ศิรินทร์ธรา โครตรสิงห์, "การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1," *วิทยการวิจัยและวิทยาการปัญหา*, ปีที่ 11, ฉบับที่ 2, หน้า 40-52, 2556.

[29] วราพร จ่างสกุล, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ," *วิทยานิพนธ์ปริญญาหมบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี, 2558.

[30] J. Dewey, "How we think : a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process / John Dewey," *SERBIULA (sistema Librum 2.0)*, Jan. 1933.

[31] S. Papert, *Mind storms. Children, Computers and Powerful Ideas*, New York: Basic books, 1980.

[32] ศรีัญญา พระยาลอ และสังเวียน ปินะกาลัง, "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ชีวิตปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน," *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, ปีที่ 9, ฉบับที่ 2, หน้า 129-137, 2558.