



การศึกษาผลการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

A study of research results in the classrooms of students in general science Faculty of Education and Innovation, Kalasin University

ทิพย์อุบล ทิพเลิศ<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มเป้าหมาย คือ งานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 60 เรื่อง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการวิจัยในภาคการศึกษา 2/2564 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยมากที่สุด คือ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ คิดเป็นร้อยละ 16.67 รองลงมาคือ หน่วยการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง และพลังงานความร้อน คิดเป็นร้อยละ 15.00 ประชากรและกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับระดับชั้นที่สอนมากที่สุด เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา คือ ระดับชั้น ม.1 คิดเป็นร้อยละ 38.33 รองลงมาคือ ม.2 คิดเป็นร้อยละ 30.00 วิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายทุกงานวิจัย ใช้การเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมากที่สุด คือ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ วิธีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้มากที่สุด คือ ความเที่ยงตรง และค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้มากที่สุด คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนนวัตกรรมหรือวิธีการพัฒนาผู้เรียนที่นำมาใช้ในวิจัยมากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คิดเป็นร้อยละ 31.67 รองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้แบบเกมิฟิเคชัน คิดเป็นร้อยละ 20.00 สอดคล้องกับแนวคิด การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ หรือแนวคิด Constructivism ที่เน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียน หรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสังเกต ค้นคว้าและแสวงหาความรู้จากปัญหาที่ตนสนใจ ผ่านการลงมือปฏิบัติ โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมประสบการณ์ในอดีตและเชื่อมโยงความรู้ใหม่เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และแนวคิดในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนมากที่สุด คือ ความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 30.00 รองลงมาคือ การคิดวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 25.00

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ อีเมลล์ tipubon.ti@gmail.com



ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด ที่กล่าวไว้ว่า ความคิดริเริ่มจะเกิดขึ้นจากความสามารถที่คิดหาสิ่งที่ต้องการ หรือการคิดที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม

**คำสำคัญ:** การสังเคราะห์งานวิจัย, วิจัยในชั้นเรียน, นักศึกษาครู

## Abstract

This research aims to study the results of research in the classrooms of 4th- year students in general science. Faculty of education and innovation, Kalasin University 60 target group which conducts research in the academic semester 2/2554 by the target group was classroom research was obtained by selecting a purposive sampling. The research instruments are as follows: research study summary form, the statistics used were frequency and percentage. The results showed that the learning unit used in the most research was the learning unit. The process of changing the weather wind accounted for 16.67 percent, followed by the World and Change and Thermal Energy Unit, which accounted for 15.00 percent. The Populations and target groups used in research on the most taught level were secondary school students, Mathayomsuksa 1, representing 38.33%, followed by Mathayomsuksa 2, accounting for 30.00 percent. The target group was obtained by selecting a Purposive sampling for every research. Use specific selections the tools that store the most information are learning management plans and quizzes. The most innovative method of developing learners used in research is inquiry learning management, which is 31.67 percent, followed by gamification learning management, which is 20.00 percent. Conforms to the concept constructivism is a concept that focuses on the learner or the learner as a center for self-knowledge through observation. Research and seek knowledge from the issues they are interested in through action, linking existing knowledge, and past experiences and linking new knowledge into new knowledge. And the idea of correcting and developing the most learners is creativity, which is 30.00 percent, followed by analytical thinking, which is 25.00 percent, which is consistent with Guilford says that initiatives are based on the ability to think about what they want or think differently.

**Keywords:** Research synthesis, Classroom Research, Student teacher



### ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ในโลกยุคปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพชีวิต วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ช่วยให้สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถปรับตัวได้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและดำเนินชีวิต ได้อย่างมีความสุข (ทิพย์อุบล ทิพลีศ, 2560)

จุดมุ่งหมายสำคัญสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การสอนให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิด (Thinking skill) ด้วยตนเองได้ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญโดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้ และสามารถจัดการข้อมูลต่างๆ ด้วยทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลทักษะที่สำคัญนี้สามารถอธิบายได้ด้วยคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น วิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ (Scientific thinking) และการคิดเชิงวิจารณ์ (Critical thinking) คำศัพท์ที่นิยมใช้กันทั่วไปแทนทักษะดังกล่าวนี้คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skill) (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2551: 28) ซึ่งเป็นความชำนาญในการใช้ความคิดในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา รวมทั้งสร้างสิ่งใหม่ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542: 6 อ้างถึงใน ทิพย์อุบล ทิพลีศ, 2562) ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งช่วยยกระดับคุณภาพของคนและการพัฒนาประเทศในอนาคต พัฒนาผู้เรียนให้รู้จักขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ และนำพาสังคมไปสู่การสร้างนวัตกรรมและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2560) และอีกสิ่งที่จะช่วยยกระดับคุณภาพของคนและการพัฒนาประเทศในอนาคต คือ การค้นคว้าหาคำตอบความรู้ใหม่ผ่านการวิจัย โดยนำผลไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่วงการวิชาการ และประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม ดังนั้นการวิจัยจึงเป็นกระบวนการในการค้นหาคำตอบความรู้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบและขั้นตอนที่น่าเชื่อถือ ทำให้ผู้ทำวิจัยได้ฝึกคิดและสร้างองค์ความรู้ที่น่าเชื่อถือ ตรวจสอบ ย้อนกลับได้ ถือได้ว่าการวิจัยเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาประชากรของประเทศดังตัวอย่างที่พัฒนาแล้ว ต่างใช้ผลที่ได้รับจากงานวิจัยในการแก้ปัญหาประเทศ สร้างความก้าวหน้าและความเข้มแข็งให้กับเศรษฐกิจและสังคม การวิจัยถือได้ว่ามีส่วนสำคัญในการขึ้นนำทิศทางในการเปลี่ยนแปลงประเทศให้ไปสู่สิ่งที่ดีกว่า (วิจารณ์ พานิช, 2556 อ้างถึงใน เมธาวิ ตันวิฒนะพงษ์, 2562)

การวิจัยในชั้นเรียนมีบทบาทและความสำคัญต่อการจัดการศึกษา เพราะเป็นการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ความรู้ที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้พัฒนา ทำให้เกิดการตัดสินใจในกระบวนการวางแผนและการจัดการศึกษา จึงกล่าวได้ว่า การทำวิจัยเป็นหัวใจของการพัฒนาการศึกษา เป็นงานที่ทำหาคำตอบ เกิดความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นให้ครูดำเนินการวิจัยควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน และการที่ครูจะดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนได้นั้น ครูเองต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในด้านการทำวิจัยในชั้นเรียน (สุวิมล ว่องวานิช, 2548) การทำวิจัยในชั้นเรียนหรือการทำวิจัยเพื่อแก้ไขและพัฒนา



ผู้เรียน ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและทางปฏิบัติ ช่วยปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จะต้องทำอย่างจริงจังสำหรับผู้สอน ทั้ง ครู อาจารย์ รวมทั้งนักศึกษาครูที่จะจบไปเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ต้องทำวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้เน้นความรู้ด้านการวิจัยให้กับนักศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความเป็นนักวิจัยที่สามารถปฏิบัติได้จริง เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถพัฒนาองค์ความรู้ใหม่โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน เพื่อที่จะสามารถนำผลการวิจัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่ใช้ได้จริง

ปัจจุบันนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ได้ฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพครู และได้ทำงานวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่สำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ ฝึกปฏิบัติการสอนวิชาเอก แลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การสัมมนาการศึกษา การทำวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน และนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับมอบหมายได้ ดังนั้นงานวิจัยในชั้นเรียนที่เกิดจากศึกษาปัญหาเพื่อแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนจากผู้ปฏิบัติงานจริงโดยเฉพาะนักศึกษาครู ซึ่งเป็นครูรุ่นใหม่ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก หากมีการเก็บรวบรวมและนำงานวิจัยที่ได้เหล่านี้มาศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาข้อสรุปให้เป็นประเด็นที่ชัดเจนก็จะเป็นประโยชน์ต่อครู อาจารย์ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา และนำข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยในชั้นเรียนมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนในบริบทต่างๆ ซึ่งวิธีการที่จะนำมาซึ่งข้อสรุปดังกล่าว คือ การสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัย (research synthesis) ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการศึกษาตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ มาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบให้ได้คำตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการ การดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยทำได้ 2 แบบแบบแรกเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยในฐานะเป็นงานส่วนหนึ่งของงานวิจัยแบบที่ 2 เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยที่เป็นงานวิจัยที่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ในตัวผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยแบบนี้เป็นประโยชน์ต่อการหาคำตอบปัญหาวิจัยที่เป็นข้อสรุปที่มีความลึกซึ้ง ซึ่งนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อวงวิชาการได้อย่างกว้างขวาง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 อ้างอิงใน ศิริพร ขำขันมะลี และสาคร อัมฉกร, 2560) และนอกจากนี้ จุดมุ่งหมายของสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลสรุปผลการวิจัยในประเด็นใดประเด็นหนึ่งจากงานวิจัยหลายเรื่องที่ยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ นำมาต่อยอดพัฒนาจากงานวิจัยเดิม โดยใช้กระบวนการวิจัยตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (research synthesis as a scientific process) และวิธีการทางสถิติหรือวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพให้มีความชัดเจนและเพิ่มประสิทธิภาพในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มีนักศึกษาที่ทำวิจัยในชั้นเรียนโดยผ่านวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาปัญหาและพัฒนาชั้นเรียนของนักศึกษาที่พบเห็นปัญหานั้นๆ โดยใช้ทฤษฎีแนวคิดและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา ดังนั้นการนำข้อมูลงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปซึ่งเป็นนักศึกษาคูมาสังเคราะห์ เพื่อจะได้ข้อสรุปที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการ



จัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการทำวิจัยให้แก่ ครู อาจารย์ นักศึกษา นักการศึกษา ผู้สนใจ และเป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาการศึกษาและพัฒนา นักศึกษาต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และ นวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการสังเคราะห์งานวิจัยในชั้นเรียน
- 1.2 รวบรวมเอกสารงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์และ นวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 60 เรื่อง

1.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาแล้วกำหนดหัวข้อที่จำเป็นที่สามารถนำมาสังเคราะห์ จากนั้นนำไปออกแบบและ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยในชั้นเรียน

1.4 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1.5 เก็บรวบรวมข้อมูล

- 1.5.1 กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์
- 1.5.2 สํารวจงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
- 1.5.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานวิจัยในชั้นเรียน
- 1.5.4 จำแนกและจัดกลุ่มประเภทของงานวิจัยในชั้นเรียน
- 1.5.5 สังเคราะห์งานวิจัยในชั้นเรียน โดยใช้แบบสรุปลักษณะรายละเอียดงานวิจัย บันทึกข้อมูล

ต่างๆ งานวิจัย จากนั้นทำการวิเคราะห์และสรุปผล

#### 2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัยในชั้นเรียน

#### 3. กลุ่มเป้าหมาย

งานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรม การศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 60 เรื่อง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการวิจัยในภาคการศึกษา 2/25654

#### 4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ



### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาแนวทางการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอไว้ 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามที่ได้รวบรวมไว้ในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถิติข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
1. หน่วยการเรียนรู้ที่ศึกษา		
กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ	10	16.67
โลกและการเปลี่ยนแปลง	9	15.00
พลังงานความร้อน	9	15.00
ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ	4	6.67
แสงและการมองเห็น	3	5.00
แรงและการเคลื่อนที่	3	5.00
ปฏิกิริยาเคมีและวัสดุในชีวิตประจำวัน	3	5.00
งานและพลังงาน	3	5.00
บรรยากาศ	2	3.33
ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน	2	3.33
เสียงและการได้ยิน	1	1.67
สารในชีวิตประจำวัน	1	1.67
วัสดุและสสาร	1	1.67
แรงและความดัน	1	1.67
ระบบสุริยะของเรา	1	1.67
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1	1.67
ไฟฟ้า	1	1.67
ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย	1	1.67
ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	1	1.67
ดวงจันทร์และระบบสุริยะของเรา	1	1.67
การขึ้นและตกของดวงจันทร์	1	1.67
ลมฟ้าอากาศรอบตัว	1	1.67
2. ระดับชั้นที่สอน		
ป.4	3	5.00



14 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานแบบ Online

ตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
ป.5	2	3.33
ป.6	3	5.00
ม.1	23	38.33
ม.2	18	30.00
ม.3	11	18.33
3. ลักษณะการเลือกกลุ่มเป้าหมาย/กลุ่มตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจง	60	100.00
4. ประเภทของเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล		
แผนการจัดการเรียนรู้	60	100.00
แบบทดสอบ	38	63.33
แบบวัด	20	33.33
แบบสัมภาษณ์	5	8.33
แบบประเมินตนเอง	1	1.67
5. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ		
ความเที่ยงตรง	60	100.00
6. สถิติ		
ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	60	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ศึกษามากที่สุด คือ หน่วยการเรียนรู้กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ จำนวน 10 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.67 รองลงมาคือ หน่วยการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง และพลังงานความร้อน จำนวน 9 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 15.00 และระดับชั้นที่สอนมากที่สุด คือ ระดับชั้น ม.1 คิดเป็นร้อยละ 38.33 รองลงมาคือ ม.2 คิดเป็นร้อยละ 30.00 วิธีการเลือกตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายทุกงานวิจัย เลือกแบบเจาะจง คิดเป็นร้อยละ 100 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลมากที่สุด คือ แผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ แบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 63.33 โดยวิธีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมากที่สุด คือ ความเที่ยงตรง คิดเป็น 100 สถิติพื้นฐานที่ใช้มากที่สุด คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 100



ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยในชั้นเรียนที่เกี่ยวกับนวัตกรรมหรือวิธีการพัฒนาผู้เรียนที่นำมาใช้ในวิจัย และแนวคิดในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามที่ได้รวบรวมไว้ในแบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สถิติข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน และแนวคิดในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
1. การจัดการเรียนการสอน		
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	19	31.67
เกมพีเคชัน	12	20.00
สร้างสรรค์เป็นฐาน	11	18.33
ปัญหาเป็นฐาน	10	16.67
โครงการเป็นฐาน	3	5.00
เกมเป็นฐาน	1	1.67
ทำนาย สังเกต อธิบาย	1	1.67
บทเรียนออนไลน์	1	1.67
ร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน	1	1.67
สมองเป็นฐาน	1	1.67
2. แนวคิดในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียน		
ความคิดสร้างสรรค์	18	30.00
การคิดวิเคราะห์	15	25.00
แรงจูงใจในการเรียน	12	20.00
การคิดเชิงวิทยาศาสตร์	4	6.67
การคิดแก้ปัญหา	2	3.33
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2	3.33
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2	3.33
การแสวงหาความรู้	1	1.67
ความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์	1	1.67
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1	1	1.67
พฤติกรรมมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 1	1	1.67
บทเรียนออนไลน์	1	1.67

จากตารางที่ 2 พบว่า รูปแบบที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นมากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คิดเป็นร้อยละ 31.67 รองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้แบบเกมพีเคชัน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และแนวคิด





ในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนมากที่สุด คือ ความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 30.00 รองลงมาคือ การคิดวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 25.00

### อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการทำวิจัยในชั้นเรียนของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 60 เรื่อง ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษามาทำการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย โดยใช้แบบสรุปลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย พบว่า

1. หน่วยการเรียนรู้ที่นักศึกษาศึกษามากที่สุด คือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ จำนวน 10 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.67 รองลงมาคือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และพลังงานความร้อน จำนวน 9 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 15.00

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้สอนเน้นเลือกเนื้อหาที่ตนเองถนัด สนใจและเนื้อหาที่สอนเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวส่งผลต่อทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางดินฟ้า อากาศ เป็นปัญหาหลักที่มนุษย์ต้องตระหนักในยุคปัจจุบัน อีกทั้งเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นมีการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2. รูปแบบที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษามีทั้งหมด 10 รูปแบบ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เกมพิเคชัน สร้างสรรค์เป็นฐาน ปัญหาเป็นฐาน โครงการเป็นฐาน เกมเป็นฐาน ทำนาย สังเกต อธิบาย บทเรียนออนไลน์ ร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน สมองเป็นฐาน โดยทั้ง 10 รูปแบบส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติมาตรา 24 ระบุไว้ว่าในการจัดการเรียนการสอนนั้นสถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจัดประสบการณ์ตลอดจนประยุกต์ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) สอดคล้องกับแนวคิด การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) คือ แนวคิดที่เน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียน หรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสังเกต ค้นคว้าและแสวงหาความรู้จากปัญหาที่ตน



สนใจ ผ่านการลงมือปฏิบัติ โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมประสบการณ์ในอดีตและเชื่อมโยงความรู้ใหม่เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

3. รูปแบบที่นักศึกษานำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คิดเป็นร้อยละ 31.67 และรูปแบบที่นักศึกษานำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้น้อยที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน ทำนาย สังเกต อธิบาย บทเรียนออนไลน์ ร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน และสมองเป็นฐาน คิดเป็นร้อยละ 1.67 ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน (Inquiry-Based Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์จากอดีตและสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นำไปสู่การการระบุนปัญหาที่เกิดขึ้น แก้ไขปัญหา จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติ สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2560) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่า หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลผลคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่นักเรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่ง ความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่น่าสนใจไว้ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้น ยั่วๆ ให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น แล้วเกิดปัญหาหรือประเด็นที่จะศึกษา ซึ่งผู้เรียนจะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปด้วยตัว ของผู้เรียนเอง 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันเป็นกลุ่ม ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ และลงมือปฏิบัติในการสำรวจ ตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ ครูมีหน้าที่ส่งเสริม กระตุ้น ให้คำปรึกษาชี้แนะช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบเป็นไปด้วยดี 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบาย และ เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือโต้แย้งในองค์ความรู้ใหม่ที่ได้สร้างสรรค์ มีการอ้างอิงหลักฐาน ทัศนคติ หลักการ กฎเกณฑ์ หรือองค์ความรู้เดิม แล้วลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมหรือเติมเต็มองค์ความรู้ ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจำงและลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยการอธิบายยกตัวอย่าง อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ ละเอียดสมบูรณ์ นำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ หรือในชีวิตประจำวัน หรือผู้เรียนอาจจะเกิดปัญหาสงสัย ใคร่รู้ นำไปสู่การศึกษาค้นคว้า 5) ขั้นประเมินผล เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการสำรวจ ตรวจสอบและผลการสำรวจตรวจสอบ หรือองค์ความรู้ใหม่ของตนเองและของเพื่อนร่วมชั้นเรียน จากขั้นตอนดังกล่าวทุกๆ ขั้นตอนมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พูดแสดง



ความคิดเห็นกับผู้อื่นพร้อมลงมือปฏิบัติ ร่วมมือศึกษาค้นคว้า เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกล้าพูดกล้าแสดงออก และเน้นการลงมือปฏิบัติในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้นจึงพัฒนาให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจากบริบทปัญหาและเหตุการณ์ที่ผู้เรียนสนใจศึกษาค้นคว้าจนสามารถเชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์จากอดีตจนสร้างองค์ความรู้ใหม่จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของฟิตดลย์ อ่อนสี (2562) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่า 1) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 21 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.67 คะแนน หลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.26 คะแนน มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 5 คน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 20 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.88 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน หลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยเท่ากับ 14.64 คะแนน มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เหลือจำนวน 3 คน

**4. แนวคิดในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนที่นักศึกษาศึกษามีทั้งหมด 12 แนวคิด** ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ แรงจูงใจในการเรียน การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแสวงหาความรู้ ความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และบทเรียนออนไลน์ และจากการสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า แนวคิดในการแก้ไขและพัฒนาผู้เรียนนำมาใช้ในงานวิจัยมากที่สุด คือ ความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 30.00 และเนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยมากที่สุดคือ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ คิดเป็นร้อยละ 16.67 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford, J.P., 1967) ที่กล่าวไว้ว่า ความคิดริเริ่มจะเกิดขึ้นจากความสามารถที่คิดหาสิ่งที่ต้องการ หรือการคิดที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม และสอดคล้องกับสมศักดิ์ ภูวิภาตววรรณ (2537) กล่าวว่า นักเรียนจะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของคนได้ดีเมื่อนักเรียนมีความรู้สีกว่าตนเองมีคุณค่า มีพลัง รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม รู้จักเคารพตนเองและผู้อื่นและบรรยากาศที่เหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ก็คือ บรรยากาศแห่งความไว้วางใจและการสนับสนุนซึ่งกันและกัน เนื่องจากคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง ไม่มั่นใจในตนเอง มักจะต้องการแรงเสริมจากกลุ่ม ซึ่งการเรียนเป็นกลุ่มโดยมีการทำกิจกรรมร่วมกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย ไม่กดดัน กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นประกอบกับชั้นนำเสนอผลงานผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานของตนให้มีความแปลกใหม่ มีความคิดจินตนาการของตนได้อย่างอิสระ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนให้มีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงได้ และสอดคล้องกับงานวิจัย สุรสีห์ ไชยกันยาและศศิธร แสนพันดร (2561) ศึกษาการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการ



เรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์เฉลี่ย เท่ากับ 13.18 คะแนน จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มากที่สุดส่วนการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่นๆ เช่น เกมเป็นฐาน ทำนาย สังเกต อธิบาย บทเรียนออนไลน์ ร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขันสมมติเป็นฐาน มีน้อยสมควรให้มีการศึกษาให้มากขึ้นโดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะกับสถานการณ์ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก

##### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการสังเคราะห์งานวิจัยในชั้นเรียน โดยการนำข้อมูลงานวิจัยมาสังเคราะห์เชิงปริมาณควบคู่ไปกับการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และนำไปแก้ปัญหาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน

#### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- ทิพย์อุบล ทิพลีศ. (2560). การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุดรธานี: สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ทิพย์อุบล ทิพลีศ. (2562). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. ในการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๗ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี “นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมไทยในศตวรรษที่ ๒๑”. ฉบับที่ 1 (น.478-489). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.
- ทิศนา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พีรตลย์ อ่อนสี. (2562). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนฟิสิกส์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวทางการศึกษาสะเต็มศึกษา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. DSpace at Mahasarakham University. <http://202.28.34.124/dspace/handle/123456789/506>.



- เมธาวี ตันวัฒนะพงษ์, (2562). การบริหารงานวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาเอกชน. วารสารราชธานีนวัตกรรมทางสังคมศาสตร์ 3(2), 1-18
- ศิริพร ขำขันมะลี, และสาคร อัจฉกร. (2560). การสังเคราะห์งานวิจัยการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการวิเคราะห์ทอิกมาน. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 6(36), 1-13.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนา กระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. [Online]. Available: <http://biology.ipst.ac.th/?p=688> [2550, กรกฎาคม 1].
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2551). การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นกระบวนการ. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์, 8(2), 352-364.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2537). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุรสีห์ ไชยกันดา และศศิธร แสนพันดร. (2561). การพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, 15(3), 157 – 164.
- สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2560). แนวคิดเกี่ยวกับประเทศไทย 4.0. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. <https://www.mhesi.go.th/main/th/strategic-plan/7020-suvit-maesincee-stipolicy>.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2548). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Guilford, J.P. 1967. *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill: Book Company.