

แบบประเมินบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับชาติ “การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 7” ประจำปี 2566
วันศุกร์ที่ 26 พฤษภาคม 2566 (ผ่านระบบออนไลน์)

1. ชื่อบทความ : ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม เรื่องแรงโน้มถ่วงและแสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก

2. หัวข้อการประเมินบทความ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน	ผ่านและแก้ไข	ไม่ผ่าน	
1. บทคัดย่อภาษาไทย	√			
2. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		√		ปรับศัพท์และสำนวนเขียนให้ถูกต้องตามหลักการและไวยากรณ์ และสื่อความหมายได้ตรงกับบทคัดย่อ
3. บทนำ		√		ควรเกริ่นถึงประเด็นปัญหาด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้ชัดเจน เช่นเดียวกับผลสัมฤทธิ์
4. วัตถุประสงค์การวิจัย	√			
5. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)	-	-	-	
6. วิธีดำเนินการวิจัย		√		การเขียนมีรายละเอียดที่ชัดเจนแต่ยังมีประเด็นเล็กน้อยที่ควรปรับแก้ไขตามที่เสนอแนะในบทความที่คืนให้จึงจะสมบูรณ์
7. ผลการวิจัย	√			ปรับการเขียนด้านความซ้ำซ้อนของข้อความ
8. สรุปผลการวิจัย	√			
9. อภิปรายผล		√		งานวิจัยที่นำมาสนับสนุนผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ยังไม่ตรงประเด็นควรปรับจึงสมบูรณ์
10. ข้อเสนอแนะ	√			
11. เอกสารอ้างอิง		√		ปรับรูปแบบการนำเสนอโดยไม่จำเป็นต้องแยกประเภทของแหล่งอ้างอิง
12. องค์ความรู้ใหม่และคุณค่าทางวิชาการ	√			

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

- √ 1) บทความผ่านเกณฑ์ (2.34-3.00)
☐ 2) บทความผ่านเกณฑ์ แต่ต้องแก้ไขตามข้อเสนอแนะ (1.67-2.33)
☐ 3) บทความไม่ผ่านเกณฑ์ (1.00-1.66)

หมายเหตุ หากผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้ว จึงจะได้รับการพิจารณาเป็นงานวิจัยดีเด่น

ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม เรื่องแรงโน้มถ่วงและแสง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงโน้มถ่วงและแสง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 2) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม 2 ห้อง ห้องละ 20 คน และจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง จำนวน 4 แผน (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ (3) มีแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์, การคิดอย่างสร้างสรรค์, ประถมศึกษาปีที่ 4

The Effect of Using STEM Integrated Learning in the Topics of Gravity and Light on Science Learning Achievement and Creative Thinking in Science of Grade 4 Students at Ban Na Kindergarten (Chang Temple) in Nakhon Nayok Province

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to compare academic achievement in science subjects. Gravity and light of 4th grade students between the STEM-integrated learning management group and the normal group.

The sample group used in this research were grade 4 students in kindergarten. Ban Na (Wat Chang), Nakhon Nayok Province obtained from random groups in 2 rooms, 20 people per room and drawing lots as an experimental group and control group. The experimental group received an integrated STEM learning management. and the control group received normal learning management. The research tools consisted of (1) a learning management plan in the unit. Earth's gravity and the medium of light, 4 plans (2) a science learning achievement test; and (3) a scientific creativity measure. The statistics used to analyze the data were mean, standard deviation. and t-test

The results of the research showed that 1) the students had an achievement in science subjects of the students who studied through STEM Integrated Learning Management. were statistically significantly higher than those treated with normal learning at the .05 level and (2) scientific creativity. After studying Stem Integrated Learning Management were significantly higher than those who received normal learning management at the .05 level.

Keywords: STEM learning management, science achievement, creative thinking, grade4

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลมีการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพตรวจสอบได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมถึงการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม นอกจากนั้นยังจะช่วยให้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล ยั่งยืน และไม่ว่าเวลาจะผ่านไปนานแค่ไหน วิทยาศาสตร์ยังคงมี บทบาทสำคัญต่อโลกปัจจุบัน และอนาคตอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคสมัยนี้ที่วิทยาศาสตร์ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์ทุกคน ทั้งในด้านการดำเนินชีวิต การงานอาชีพ อุปกรณ์เครื่องใช้รวมถึงผลผลิตต่าง ๆ ที่ล้วนแต่จะต้องมีหลักวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องอยู่ตลอด ทุกอย่างเต็มไปด้วยความสะดวกสบายในการทำงาน และการดำเนินชีวิตที่มีผลมาจากวิทยาศาสตร์ ความรู้ การคิดวิจัยต่าง ๆ เรียกได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นตัวช่วยที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดมากที่สุดสำหรับมนุษย์

ทั้งนี้จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างความท้าทายในการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ และมีการบูรณาการศาสตร์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ของผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเชื่อมโยง และแก้ปัญหาในชีวิตจริงควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนจำนวนมากที่ยังขาดทักษะในการบูรณาการ และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูล ด้านความรู้ บางอย่างยังไม่เป็นปัจจุบันเนื่องจากข้อมูลความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้มีการวิจัยค้นพบเพิ่มขึ้นใหม่อยู่เสมอ จากการที่ผู้เรียนขาดทักษะการบูรณาการ และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ อันเป็นผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ จึงทำให้ทางโรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก อยากรุ่งเน้นในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น โดยการจัดทำกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการฝึกเด็กให้มีแนวคิดในการบูรณาการ และคิดแก้ปัญหาเพิ่มเติมจากความรู้เดิมที่มีอยู่ในแบบเรียน ซึ่งเป็นการช่วยส่งเสริมทางทักษะการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเองอยู่เสมอ และเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทักษะการค้นคว้าเพิ่มขึ้น และเข้าใจแนวทางการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก และเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น คือนักเรียนมีผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก เพื่อที่จะนำข้อมูลจากการทดสอบวัดความสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพื่อดำเนินการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ได้ผลสัมฤทธิ์ในทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยมีประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 20 คน รวมเป็นทั้งสิ้น จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม และจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ กลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน กลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง : แรงโน้มถ่วงของโลก และแสง เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบประเมินผู้เรียนในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 4 ชิ้นงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแบบบูรณาการสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้
 - 1) ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน และการบูรณาการสะเต็มเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และเทคนิคการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาประกอบในการจัดทำแผนการสอน
 - 3) ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบบูรณาการสะเต็มศึกษาโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน และการบูรณาการสะเต็มจากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก การหาน้ำหนักของวัตถุ มวลกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง
 - 4) สร้างกรอบแนวคิดของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน และการบูรณาการสะเต็มศึกษา
 - 5) สรุปแนวคิดการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบบูรณาการสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐานในแต่ละหัวข้อ
 - 6) กำหนดกิจกรรม กระบวนการเรียน การสอน วิธีสอน และรูปแบบการสอน สื่อการสอน เวลาที่ใช้ในการสอน รวมทั้งวิธีการวัดผลและประเมินผลโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน และการประเมินการคิดอย่างสร้างสรรค์

7) จัดทำแผนการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ ขั้นตอนวิธีการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เวลาที่ใช้การสอน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอครูที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจพิจารณาในด้านความตรงของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน และการบูรณาการสะเต็มศึกษา รวมไปถึงแบบการประเมินการใช้ความคิดอย่างสร้างสรรค์ การใช้สำนวนภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบอีกครั้งแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน

9) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเนื้อหา

10) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบบูรณาการสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน จำนวน 4 แผน รวมจำนวน 16 ชั่วโมง ได้แก่ แผนที่ 1 เรื่องผลของแรงโน้มถ่วงของโลก จำนวน 4 ชั่วโมง แผนที่ 2 เรื่องการหาค่าหนักของวัตถุ จำนวน 4 ชั่วโมง และแผนที่ 3 เรื่องมวลกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ จำนวน 4 ชั่วโมง แผนที่ 4 เรื่องตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเช่นเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน แต่มีข้อแตกต่างคือในขั้นที่นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกตินั้นมีรูปแบบกิจกรรมคือ ครูให้นักเรียนนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ โดยให้นักเรียนได้ศึกษาในแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สนใจนอกชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนชัดเจนมากกว่าในชั้นเรียน โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ระหว่างการสืบเสาะหาความรู้ และแบบบูรณาการสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน มีกิจกรรมการเรียนการสอนแตกต่างกัน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้การทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล การเขียนข้อสอบ และการสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

2) ศึกษาสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเรื่องที่จะสอน ตามหลักสูตรโดยพิจารณาจากสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์

3) สร้างตารางเฉพาะ (table of specification) หรือผังการสร้างแบบทดสอบ (test blueprint) โดยผู้วิจัยกำหนดผังการสร้างข้อสอบมีลักษณะเป็นตาราง 2 ทาง คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่วัด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่มที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก การหาค่าหนักของวัตถุ มวลและแรงโน้มถ่วงของโลก และแสงและตัวกลางของแสง โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของการเรียน

4) กำหนดลักษณะของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจำนวนข้อคำถาม โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยผู้ศึกษาสร้างแบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ ซึ่งผู้ศึกษาได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมโดยการพัฒนาขึ้นเองและดัดแปลงจากแบบทดสอบที่มีผู้อื่นสร้างไว้ ซึ่งตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่กำหนดไว้

5) ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา และเลือกข้อสอบ 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา ซึ่งในแต่ละข้อจะมีข้อถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว และสำหรับการให้คะแนนในแต่ละข้อจะให้คะแนนโดยหากนักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องจะได้รับ 1 คะแนน และหากนักเรียนเลือกคำตอบไม่ถูกต้องจะได้รับ 0 คะแนน ดังนั้น คะแนนเต็มที่สามารถเป็นได้คือ 30 คะแนน

4. วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน เพื่อพิจารณาข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญจะประเมินแต่ละข้อคำถามว่าวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยคำนวณจากสูตร

3) ปรับแก้ข้อคำถามในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จนกว่าข้อคำถามทุกข้อสอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบ

4) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียน จำนวน 40 คน ซึ่งมีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา พ.ศ. 2563 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก โดยผ่านการเรียนเนื้อหาในเรื่องดังกล่าวมาแล้ว

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนน เช่น ผู้ที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ผู้ที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

6) นำคะแนนมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยการพิจารณาค่าความยาก (difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (discriminant) โดยนำคะแนนของผู้สอบมาจัดเรียงตามลำดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด แล้วแบ่งผู้สอบออกเป็นกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำด้วยเทคนิค 50% ซึ่งการหาค่าความยากของข้อสอบสามารถหาได้จากสูตร โดยเลือกข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้มีค่าความยากเท่ากับ 0.50-0.70 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20- 0.80 แสดงว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้

7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน KR-20 ซึ่งข้อใดที่ผู้เรียนตอบผิดให้ 0 คะแนน ส่วนข้อใดที่ผู้เรียนตอบถูกจะให้ 1 คะแนน โดยได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.91

8) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเตรียมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบประเมินที่ประกอบด้วยผลงานที่เกิดจากการบูรณาการสะสมจำนวน 5 ชิ้นงาน หลังจากได้รับการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะสมโดยการสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ ให้สอดคล้องกับนิยามเฉพาะและเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 เรื่องที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ แบบทดสอบแต่ละข้อนั้นจะเป็นสิ่งเร้าให้ผู้ทดสอบคิดหาคำตอบ และแก้ปัญหา โดยผู้ทดสอบจะต้องใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึกฝนมาแล้วมาคิดหาคำตอบในข้อนั้น ๆ ซึ่งเน้นการคิดในลักษณะที่หลากหลายคำตอบ หลายแนวทาง และแปลกใหม่ ที่จะใช้วัดความสามารถในการคิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดละเอียดละออได้

2) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบเขียนตอบที่ผู้ทดสอบสามารถเขียนคำตอบที่ถูกต้องให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน พิจารณาคำตอบโดยยึดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดละออ

3) นำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องในเบื้องต้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะ โดยมีเกณฑ์ประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

โดยยึดหลักเกณฑ์ว่าข้อความใดที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 0.50 ขึ้นไป สามารถคัดเลือกเพื่อเอาไปใช้ได้

4) ทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดลองใช้ (Try - Out) ครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน เพื่อศึกษาหารูปแบบการตอบ และการให้คะแนนโดยการ

5) ทดสอบครั้งที่ 2 โดยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ที่เป็นกลุ่มทดลองและเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนการทดลอง กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นแล้วนำผลมาตรวจให้คะแนน

2. ทดสอบก่อนการทดลอง กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบประเมิน การคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นแล้วนำผลมาตรวจให้คะแนน

3. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1) กลุ่มทดลอง ทำการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก การหาน้ำหนักของวัตถุ มวลและแรงโน้มถ่วงของโลก และแสงและตัวกลางของแสง ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ้น 4 หน่วย การเรียนรู้ใช้เวลาสอนหน่วยละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง

3.2) กลุ่มควบคุม ทำการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก การหาน้ำหนักของวัตถุ มวลและแรงโน้มถ่วงของโลก และแสงและตัวกลางของแสง ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ้น 4 หน่วยการเรียนรู้ใช้เวลาสอนหน่วยละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังการทดลอง กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์หลังเรียน หลังจากเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้วนำผลมาตรวจให้คะแนน

5. ทดสอบหลังการทดลอง กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบวัดประเมินการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์หลังจากเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้วนำผลมาตรวจให้คะแนน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัด ข้าง) จังหวัดนครนายก หลังเรียนจบ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มศึกษาโดยใช้การ สืบเสาะ 5E เป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Independent (ล้วน สายยศ, 2537, น. 297)

2. เปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาล บ้านนา (วัดข้าง) จังหวัดนครนายก หลังเรียนจบ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างการทำแบบทดสอบที่นักเรียนได้ตอบคำถาม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย คะแนนความคิดคล่อง คะแนนความคิดยืดหยุ่น คะแนนความคิดริเริ่ม และคะแนนความคิดละเอียดละออ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้ทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Independent (ล้วน สาย ยศ, 2537, น. 297)

3. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการสะเต็มกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t – Test ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	Meam	t	Sig.
กลุ่มปกติ	20	30	16.15	4.06	20.80	5.02*	0.00
กลุ่มทดลอง	20	30	22.8	4.29	23.05		

*p ≤ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มปกติ โดยใช้สถิติ t – Teat ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการรู้แบบปกติ

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
กลุ่มปกติ	20	13.10	2.15	3.51*	0.00
กลุ่มทดลอง	20	15.60	2.35		

*p ≤ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลทางการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการบูรณาการเนื้อหาที่มีการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดค้น และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยผ่านกระบวนการทำงานเป็นทีม ทำให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาและความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีคิดอย่างสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการบูรณาการเนื้อหาของกลุ่มสาระทั้ง 4 สาระ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเหล่านี้จึงทำให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงถึงศักยภาพออกมาในการประยุกต์ใช้ ในการทำกิจกรรม STEM ในครั้งนี้ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่น เอาใจใส่ในการเรียนจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจรัส อินทลาภาพร และคณะ (2558 ม. 64) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและท้าทายการคิดของผู้เรียนเกิดความสนใจและศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะสมกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับผลทางการคิดสร้างสรรค์การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะสมสูงกว่ากลุ่มที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะสมศึกษาในแต่ละชั้นจะช่วยส่งเสริม และพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบไปด้วยหลักในการให้คะแนนความคิดอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้ 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่อง 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสะสมศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่เน้นการนำความรู้ไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยผสมผสานความคิดแบบสร้างสรรค์เข้าไปใช้ในการแก้ปัญหาด้วยจึงทำให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาจารย์ ชาญวิทย์ คำเจริญ (2549) กล่าวว่า การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีโอกาสได้รับการฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมไปถึงการเรียนรู้ในแขนงวิชาอื่นๆ ซึ่งล้วนแต่จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ด้วยกันทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่จะทำให้คนมีศักยภาพ เป็นกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งทั้งนี้ในโรงเรียนหรือสถานศึกษานับว่ามีบทบาทอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่โรงเรียนหรือสถานบันการศึกษาต้องเล็งเห็นถึงความสำคัญและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการคิดสร้างสรรค์มากขึ้น โดยเฉพาะการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นเพื่อส่งเสริมการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อีกทั้งยังสอดคล้องกับการทำงานในยุคปัจจุบันนั้นให้ความสำคัญต่อทักษะความคิดสร้างสรรค์อย่างมาก จากงานวิจัยของ Moultrie (2009) ได้ระบุว่าบรรยากาศหรือสภาพการเรียนรู้ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยแนวทางการจัดการ แรงจูงใจในองค์กร และทรัพยากร ทำให้เกิดนวัตกรรมส่งผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคลหรือทีมโดยมีปัจจัยสามส่วน ได้แก่ งานแรงจูงใจ ความเชี่ยวชาญ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งปัจจัยทั้งสามส่วนทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทำให้เกิดนวัตกรรมขึ้นในองค์กร ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่มีความเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมนั้นจะสามารถสร้างความรู้ ความคิดใหม่ๆ และนำมาปรับใช้ และพัฒนาได้ ทั้งนี้จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพทำให้เข้าใจถึงการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้เปิดกว้างทางความคิดนั้นส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้สำหรับบรรยากาศ หรือสภาพที่สร้างความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ เวลา ความเสี่ยง ความท้าทาย ความมีอิสระ การสนับสนุนแนวความคิดความขัดแย้ง การอภิปรายข้อมูล ความขี้เล่นหรืออารมณ์ขัน ความเชื่อใจ หรือการเปิดกว้างทางความคิด ความมีชีวิตชีวา ซึ่งได้กล่าวถึงใน Ekvall's Model of Creative Climate in James Moultrie and Alasdair Young (2009) อีกด้วยอภิปรายผล

เป็นการอธิบายขยายความผลการวิจัยที่ได้ว่าสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัยหรือไม่อย่างไร การที่ได้ข้อค้นพบออกมาเป็นเช่นนั้นสนับสนุนหรือขัดแย้งกับแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งผลการวิจัยที่ผ่านมาของใครบ้าง และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1) ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรตระหนักและให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรม มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนสำหรับนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น

1.2) ครูควรจัดตั้งปัญหาที่น่าสนใจให้มากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจที่จะทำกิจกรรม เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจแล้ว โดยอาจจะเป็นครูเสริมแรงให้กับเด็กนักเรียน เป็นต้น นักเรียนก็จะสามารถเข้าใจถึงกระบวนการที่ครูอยากให้นักเรียนทำและสามารถทำชิ้นงานออกมาได้ดี

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรให้มีการศึกษาค้นคว้าในเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งผลต่อตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ เป็นต้น เพราะจะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2) ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในระดับชั้นอื่น ๆ โดยการปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้น และวัยของนักเรียน เพื่อให้ครอบคลุมและบรรลุเป้าหมายในการจัดการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.3) ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม โดยให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา สถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างผลงานต่าง ๆ ตามแนวคิดของตนเองได้อย่างหลากหลายแทนที่ครูจะเข้าไปกำหนด

เอกสารอ้างอิง

ให้เขียนเอกสารอ้างอิงตามรูปแบบ ระบบ APA (American Psychological Association) กรณีที่มีการอ้างอิงในส่วนเนื้อเรื่อง (citations in text) เพื่อระบุแหล่งที่มาของข้อมูล กำหนดให้ผู้เขียนบทความเขียนการอ้างอิงแบบนาม-ปี (name-year or author-date style) เป็นการอ้างอิงโดยระบุชื่อผู้แต่ง และปีพิมพ์ของเอกสาร ไว้ข้างหน้าหรือข้างหลังข้อความที่ต้องการอ้าง เพื่อบอกแหล่งที่มาของข้อความนั้น และมีการรวบรวมรายการเอกสารที่ใช้อ้างอิงทั้งหมดไว้ตอนท้ายเอกสาร เรียกว่า เอกสารอ้างอิง (references) ยกตัวอย่างเช่น

1. หนังสือ

กฤษกร บุญประเสริฐ และพงษ์แก้ว อุดมสมุทรศิริ. (2563) *การศึกษาและการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมสะเต็ม ศึกษาวิชาฟิสิกส์ เรื่องการตกอย่างเสรีของลูกแบดมินตัน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2549.*
กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.*
กรุงเทพฯ: *คุรุสภาลาดพร้าว.*

2. บทความหรือบทในหนังสือ

กัญญา ลิขิตตันศิริกุล. (2557). *การวางแผนการวัดและประเมินผลการศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชาการบริหารและการจัดการการวัดและประเมินผลการศึกษา หน่วยที่ 5 (พิมพ์ครั้งที่ 8, น.111 - 159).* นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช

3. วิทยานิพนธ์

- วิทยานิพนธ์แบบรูปเล่ม

ภักดีณี จินามูล. (2555). ผลการสอนแบบ 7E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

ภัสสร ติตมา. (2559). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ ด้วยกระบวนการ
ออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร,
พิษณุโลก.

- วิทยานิพนธ์ฐานข้อมูลออนไลน์

วงศ์ณภา แก้วไกรสร, นันทรัตน์ แก้วไกรสร (2561) การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชุมนุมหุ่นยนต์เพื่อการ
เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ภายใต้หัวข้อ หุ่นยนต์
ทางเลือกแห่งอนาคต. สืบค้นได้จาก :
http://www.ska2.go.th/reis/data/research/25620911_152515_2890.pdf

4. วารสาร

กรรริสา จันทรสุวรรณ. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวสะเต็ม
ศึกษา. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย, 11(1), 1- 16.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). “STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21” วารสาร นักบริหาร. 33(2). 49 –
56

จำรัส อินทลาภาพร. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับ ผู้เรียนระดับประถมศึกษา.
วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, 8(1), 64-65.

5. Website

กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). สะเต็มศึกษาในโรงเรียน. สืบค้นจาก
https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=45035&Key= news_act

แบบประเมินบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับชาติ “การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 7” ประจำปี 2566
วันศุกร์ที่ 26 พฤษภาคม 2566 (ผ่านระบบออนไลน์)

1. ชื่อบทความ : ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม เรื่องแรงโน้มถ่วงและแสง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) จังหวัดนครนายก

2. หัวข้อการประเมินบทความ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน	ผ่านและแก้ไข	ไม่ผ่าน	
1. บทคัดย่อภาษาไทย		✓		เขียนระบุเพิ่มว่า t-test แบบไหน อิสระหรือไม่อิสระจากกัน
2. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		✓		เขียนให้สอดคล้องกับภาษาไทยที่ปรับ
3. บทนำ		✓		บทนำให้ใส่อ้างอิงแทรกในเนื้อหาด้วย
4. วัตถุประสงค์การวิจัย	✓			
5. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)			✓	ไม่มีการเขียนระบุ ให้ใส่เพิ่มด้วย
6. วิธีดำเนินการวิจัย		✓		- หัวข้อประชากรและกลุ่มตัวอย่างไม่ต้องใส่รายละเอียดแบบทดสอบเขียนแค่ว่าใครพอ - หัวข้อเครื่องมือ เหมือนเขียนรายละเอียดปนกับวิธีการสร้างและดำเนินการวิจัย ในภาพรวมส่วนนี้ ควรเขียนให้กระชับและแยกแต่ละหัวข้อให้ชัดเจน
7. ผลการวิจัย		✓		จากตารางที่ 1 ตอนอธิบายผลอธิบายให้ละเอียดกว่านี้ และตรวจสอบคำผิดในตาราง ส่วนตารางที่สอง ส่วนประกอบหัวข้อในตารางก็ควรเหมือนตารางที่ 1 และอธิบายให้ละเอียดกว่านี้เช่นกัน เพราะที่เขียนมันคือการสรุปแล้ว
8. สรุปผลการวิจัย		✓		ตรงสรุป แต่ผู้วิจัยเขียนเป็นการอภิปราย ให้นำไปใส่หัวข้ออภิปราย และเอกสารอ้างอิงควรเพิ่มที่เป็นปีใหม่ๆ ย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี
9. อภิปรายผล			✓	ยังขาดหัวข้ออภิปรายผล
10. ข้อเสนอแนะ	✓			
11. เอกสารอ้างอิง		✓		เอาเนื้อความในแบบฟอร์มออก และเขียนเรียง ตรวจสอบวิธีการเขียนใหม่
12. องค์ความรู้ใหม่และคุณค่าทางวิชาการ	✓			

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

- ☐ 1) บทความผ่านเกณฑ์
☒ 2) บทความผ่านเกณฑ์ แต่ต้องแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
☐ 3) บทความไม่ผ่านเกณฑ์