Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

The Effects of using a Learning and Playing Learning Model toward Lower Secondary Students' Creative Thinking in Force and Motion topic

ภูวกฤต ใจหอม (Poovakit Jaihom)*
ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์ (Theerapong Sangpradit)**
ณสรรค์ ผลโภค (*Nason* Phonphok)***

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดสร้างสร้างสรรค์ จากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ใน 4 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 32 คน และ กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 7 แผน 2) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบอัตนัย มีทั้งหมด 3 สถานการณ์ๆ รวมทั้งหมด 9 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ทดสอบค่า t-test dependent และ t-test independent ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวม และรายด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คะแนนความคิดคล่องแคล่ว และความคิดยืดหยุ่น ค่อนข้างต่ำ และมีความคิดเห็นในภาพรวมที่ดีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่นโดยเฉพาะสนุกเมื่อได้เล่นของเล่นในแต่ละคาบ และการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในการทดลอง

* นิสิตปริญญาเอก สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Graduate Student, doctoral program in Science Education, Srinakhrinwirot University.
E-mail: kitbaba52@gmail.com Tel. 666-5123-5329
** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Associate Professor Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University.
E-mail: Theerapong@g.swu.ac.th Tel. 026495000(11339)
*** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Associate Professor Dr., Science Education Center, Srinakharinwirot University.
E-mail: nasonph@hotmail.com

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์,รูปแบบการจัดการเรียนรู้, แรงและการเคลื่อนที่

Abstract

The purpose of this research was to examine the effectiveness of the learning and Playing learning model toward lower secondary students' creative thinking in Force and Motion topic in four aspects; fluency, flexibility, originality and elaboration. Simple random sampling was used in collecting sample. The samples included two class rooms of Mathayomsuksa 3 students. A classroom with thirty two students was an experimental group and studied with the developed learning model, whereas the others group with thirty four students, was a control group that studied with traditional instruction. The research instruments were as follows: 1) seven force and motion lesson plans; 2) a creative thinking test with six items; The statistics in this research used the average value ($\overline{X}$), Standard Deviation (S.D), t-test dependent and t-test independent. The results indicated the following: the posttest score on creative thinking in the experimental group was higher than the control group at a .05 level of statistical significance, and their scores on fluency, flexibility, originality, and elaboration were higher than the control group at a level of .05 but the score of fluency and flexibility were lower than the criterion.

Keywords: Creative thinking, learning model, force and motion

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทและมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคม ทั้งส่งผลต่อวิถีการดำเนินชีวิตของพลเมืองในประเทศเป็นอย่างมาก ผู้คนในแต่ละประเทศต่างต้องพึ่งพาพื้นฐานความรู้เพื่อทำให้เกิดความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ยกตัวอย่าง การศึกษา การอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม และการแพทย์ ล้วนแต่ต้องใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถทำให้เกิดการพัฒนาได้เทคโนโลยีเพื่อให้ได้เครื่องมือที่อำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในด้านต่างๆนั้น ต้องตอบสนองความต้องการของคนที่ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็น ความทันสมัย การใช้งานที่ง่ายขึ้น เพิ่มผลผลิต และเอาชนะปัญหาหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เผชิญ เป็นต้น ซึ่งจะต้องพัฒนาต่อยอดอย่างไม่ลดละ จนได้สิ่งประดิษฐ์ที่ตอบรับต่อความต้องการ จากการคิดค้น และพัฒนาที่ไม่หยุดนิ่งนี้ อาจค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ เพราะฉะนั้นเทคโนโลยีต่างๆ อาจทำให้เกิดการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้เช่นกัน เพื่อให้มีเกิดความก้าวหน้าและการพัฒนาตลอดเวลา ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างเป็นเหมือนเครื่องยนต์ กลไกที่คอยผลักดันให้เกิดความแปลกใหม่ และมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีอยู่เสมอ (Goldenberg. 2008:3) การพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งต้องพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน (Driver ; et al. 2008: 7) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ฉบับปรับปรุงแก้ไข 2553 แนวการจัดการศึกษา

ในมาตรา 22,23 และ 28 ต่างให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะ กระบวนการคิด และการประยุกต์ความรู้ควบคู่ไปด้วยกัน โดยกล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการเรียนรู้ที่จัดขึ้นต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ และเน้นทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ การปฏิบัติให้ทำได้ คิดและทำเป็น (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2555) ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดของคนรุ่นใหม่โดยเน้นทักษะการคิดสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างสรรค์และแปลกใหม่ ตอบรับกับความต้องการของสังคมโลก ล้วนต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (Florida. 2002: 2) เพื่อเป็นการตอบรับกับสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ในอนาคต จำเป็นต้องพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของประชาชนจะเป็นทักษะที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ควรเริ่มกับกลุ่มคนที่เป็นกำลังในการพัฒนาชาติในอนาคต นักเรียนถือได้ว่าเป็นกลุ่มคนที่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์นี้ ประเทศที่ให้ความสำคัญในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นี้ที่เห็นได้ชัดคือประเทศญี่ปุ่น ได้พยายามเน้นพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการคิดและเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา (Kim. 2005) เมื่อพิจารณาแข่งขันทางเศรษฐกิจ พบว่าประเทศญี่ปุ่นสามารถก้าวขึ้นเป็นประเทศต้นๆที่มีนวัตกรรมที่โดดเด่น ซึ่งหากต้องการพัฒนาความคิดด้านนี้จำเป็นอย่างยิ่งต้องพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้ได้ (ถวัลย์ มาศจรัส. 2553:7-11) และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาประเทศของสำนักเลขาธิการแห่งชาติ ที่เน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้(Knowledge) การศึกษา(Education) การสร้างสรรค์งาน (Creativity) และการใช้ทรัพย์สินปัญญา (Intellectual property) ที่เชื่อมโยงกับรากฐานทางวัฒนธรรม (Culture) การสั่งสมความรู้ของสังคม (Social wisdom) และเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ (Technology and innovation) จะช่วยพัฒนาประเทศให้เกิดความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2555:2)

ความคิดสร้างสรรค์มีความจำเป็นมากต่อคนในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนต้องให้ความสำคัญนอกจากเน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิตอีกด้วย (วิจารณ์ พานิช. 2555: 19) มีลักษณะการคิดกว้างไกล หลากหลาย แปลกใหม่ และริเริ่ม อาจเกิดจากการผสมผสาน บูรณาการ หรือเชื่อมโยงระหว่างความคิดเดิมให้ได้แนวคิดใหม่ จนเกิดสิ่งประดิษฐ์ (Torrance. 1974) ต้องอาศัยความอุตสาหะ บากบั่น ขยันหมั่นเพียร จึงจะมีลักษณะของความคิดสร้างสรรค์(ฆนัท ธาตุทอง. 2554: 54) และประกอบด้วยลักษณะของความคิด 4 ประการ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) การพัฒนาความคิดด้านนี้ สามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมในการฝึกกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการแสดงออกของความคิดสร้างสรรค์ และสามารถส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงควบคู่ไปด้วย(ทิศนา แขมมณี. 2555: 40) การพัฒนาการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยมีพื้นฐานจากทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นกรอบจะได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนโดยกระบวนการเรียนรู้จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ด้วย(อรุณี คูณสมบัติ.2540: 90) การใช้ของเล่นเป็นสื่อในกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพราะทำให้นักเรียนได้สนุกกับการเรียนรู้ รู้สึกผ่อนคลาย ทำให้นักเรียนมีความคิดอิสระ ในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่อยอดจากของเล่นที่นำมาเป็นสื่อผนวกกับกิจกรรมที่สามารถฝึกฝนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการสร้างสภาพแวดล้อมให้แก่นักเรียน เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างดี (Baruque & Melo, 2004: 346)

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ของเล่นในชีวิตประจำวันที่เอื้อให้เห็นถึงความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย จนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นของตนเอง ซึ่งถือเป็นเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น

สมมติฐานการวิจัย

1. หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น นักเรียนกลุ่มทดลองจะมีความคิดสร้างสรรค์ภาพรวมและรายด้านสูงกว่าก่อนเรียน
2. หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น นักเรียนกลุ่มทดลองจะมีความคิดสร้างสรรค์ภาพรวมและรายด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุม

การดำเนินการวิจัย

ประชากร

นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาโพธิ์วิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (จังหวัดอุบลราชธานี-อำนาจเจริญ) สหวิทยาเขต 9 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 ห้อง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนนาโพธิ์วิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น

ตัวแปรตาม คือ 1) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 1.1) ความคิดคล่องแคล่ว 1.2) ความคิดยืดหยุ่น 1.3) ความคิดริเริ่ม และ 1.4) ความคิดละเอียดลออ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำทั้งหมด 7 แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ยิงปืนกระดาษกับแรงกันเถอะ 2) เป่ารถลูกโป่ง แยกแรงกิริยาปฏิกิริยากัน 3) ชิงช้าบนผิวน้ำ ดูแรงพยุง 4) ชีดีลอยล่อง ลมเข้าช่องลดแรงเสียดทาน 5) ตุ๊กตายืนบนเชือกด้วยโมเมนต์ของแรง 6) เริ่มด้วยเร่ง เร็วและแรงกับรถแข่งบนรางราบ และ 7) ทางตรงและทางโค้งเมื่อลงเขาวงกต โดยแต่ละแผนจะมีขั้นการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้น ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นเล่นและสงสัย (Play and wonder) ขั้นตอนที่ครูนำของเล่นเข้าสู่ห้องเรียนในการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ และตรวจสอบแนวคิดเดิมของนักเรียนโดยของเล่นที่ครูนำมาเป็นสิ่งเร้า จะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนตั้งคำถามจากความสงสัยใคร่รู้ และจัดกลุ่มคำถามโดยกำหนดเกณฑ์ขึ้นเอง โดยแสดงออกมาเป็นภาษาเขียนลงในใบงาน ในขั้นนี้นักเรียนได้ใช้ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดยืดหยุ่น

1.2 ขั้นสืบเสาะ (Investigate) ขั้นตอนที่นักเรียนได้ออกแบบ วางแผน กระบวนการทดลองจากการเลือกคำถามจากขั้นเล่นและสงสัย เพื่อให้ได้องค์ความรู้ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง และกระตุ้นให้ผู้เรียนทำการทดลองให้บรรลุจุดมุ่งหมายในแต่ละกิจกรรมการทดลอง และจัดเตรียมหรือแนะนำสื่อเพิ่มเติมเพื่อทำให้นักเรียนสามารถสืบค้นได้

1.3 ขั้นแลกเปลี่ยน(Share) ขั้นตอนที่นักเรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งบัน ออกแบบ วางแผน กระบวนการทดลอง ตลอดจน ผลสรุปการทดลอง ของกลุ่มตนเอง ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสืบเสาะมาแลกเปลี่ยน สะท้อนและเติมเต็มความรู้ความเข้าใจร่วมกัน โดยใช้การนำเสนอหน้าชั้นเรียน และครูเป็นผู้ควบคุมชั้นเรียนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลของตนเองภายในเวลาที่กำหนดและครูควรให้คำอธิบายและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนนำเสนอข้อมูลไม่สมบูรณ์

1.4 ขั้นเชื่อมโยง(Connect) ขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับหลักการที่ใช้อธิบายของเล่นในขั้นเล่นและสงสัย โดยการวาดภาพ และอธิบายลงในภาพ ด้วยการขีดเขียน ขั้นนี้นักเรียนจะเกิดความคิดละเอียดลออ โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือให้สืบค้นเพิ่มเติมได้ เมื่อนักเรียนไม่สามารถอธิบายหลักการที่สมบูรณ์ ลงในภาพได้

1.5 ขั้นประเมิน(Evaluate) ขั้นตอนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อประเมินตนเอง สะท้อนความรู้ของตนเอง ควรเพิ่มเติมตรงไหน อย่างไร เพื่อใช้ในการออกแบบของเล่นในขั้นต่อไป ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย และชี้แนะเพิ่มเติมจนกว่านักเรียนจะทำแบบฝึกหัดเสร็จสิ้น

1.6 ขั้นออกแบบ/สร้างชิ้นงาน(Design/invent) ขั้นตอนที่นักเรียนต้องออกแบบหรือประดิษฐ์ของเล่น ที่ใช้หลักการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ นักเรียนสามารถดัดแปลงของเล่นเดิมให้มีความแปลก ใหม่ ไม่ซ้ำกับใคร พร้อมทั้งสามารถอธิบายหลักการในของเล่นใหม่นี้ได้ ในขั้นนี้นักเรียนจะเกิดความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ครูเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนว่าอยากให้ของเล่นมีลักษณะพิเศษเพิ่มเติมอย่างไร ให้เขียนอธิบายโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์เพื่อพิจารณาแก้ไข จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลมีค่าดัชนีความสอดคล้องแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.5 แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข โดยข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจะให้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ คำถามในใบกิจกรรม และแนะนำควรให้ชัดเจนตรงประเด็น ไม่กว้างมากไป ส่วนด้านความคิดสร้างสรรค์จะลงรายละเอียดในกิจกรรมของความคิดละเอียดลออให้เน้นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้แน่ใจว่าพัฒนาความคิดด้านนี้ได้ กระบวนการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่นมีลักษณะเหมือนกับ 5Es ควรให้รายละเอียดกิจกรรมในแต่ละขั้นให้ชัดเจน

2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นอัตนัย จำนวน 3 ข้อแต่ละข้อจะมี 3 ข้อย่อย รวมเป็น 6 ข้อ โดยประเมินความสามารถของผู้เรียน 4 ด้านคือ 1) ความคิดคล่องแคล่ว 2) ความคิดยืดหยุ่น 3) ความคิดริเริ่ม 4) ความคิดละเอียดลออ การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดดังนี้

2.1 ผู้วิจัยนำแบบวัดเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การเรียงลำดับคำถาม และความครอบคลุมของคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษาให้ปรับแก้ สถานการณ์คำถามจำนวน 3 ข้อ มีข้อย่อยอีก 3 ข้อ รวมเป็น 6 ข้อ แต่ละสถานการณ์ต้องสามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทุกด้าน และสถานการณ์ต้องใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นจริง

2.2 ผู้วิจัยนำแบบวัดไปประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และด้านการวัดและประเมินผล โดยใช้แบบวัดดัชนีความสอดคล้อง(Index of Item-Objective Congruence : IOC) ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าแบบวัดทั้ง 6 ข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.5 จึงถือว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ให้พิจารณาสถานการณ์ที่นำไปสู่คำตอบของความคิดคล่องแคล่ว ว่าจะทำให้นักเรียนตอบคำถามได้ตรงตามที่ผู้วิจัยจะวัดได้หรือไม่ เพราะการยกตัวอย่างของคำถาม ไม่ชัดเจน และอาจทำให้นักเรียนตอบไม่ตรงที่ผู้วิจัยต้องการ

2.4 ผู้วิจัยนำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่มาแล้ว เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของ ดี อาร์ไวทนีย์ และ ดีแอล ซาเบอร์ส(D.R. Whitney and D.L. Sabers) ซึ่งค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25-0.5 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.2 จึงถือว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้

2.5 ผู้วิจัยนำคะแนนของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.70 เมื่อได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพแล้ว ได้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ จำนวน 3 ข้อใหญ่ 6 ข้อย่อย นำไปใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบไม่สุ่มกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Non-randomized Control Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เรื่องแรงและการเคลื่อนที่และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 34 คน

2. ดำเนินการทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนทดลองโดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน โดยใช้เวลา 40 นาที

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 21 ชั่วโมง

4. ดำเนินการทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลอง โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เวลา 40 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งภาพรวมและรายด้านก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่นโดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งภาพรวมและรายด้านหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่นโดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนทั้งคะแนนเฉลี่ยรวมและคะแนนเฉลี่ยรายด้านทุกด้านของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังผลที่แสดงในตารางที่ 2

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ความคิดสร้างสรรค์	N	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p
			$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		
ด้านที่ 1 ความคิดคล่องแคล่ว	32	12	2.19	1.33	5.88	2.80	6.90	.00*
ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น	32	12	3.00	1.14	4.56	1.88	4.88	.00*
ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม	32	12	4.09	2.96	7.44	2.51	5.45	.00*
ด้านที่ 4 ความคิดละเอียดลออ	32	12	3.91	1.47	6.75	1.61	7.41	.00*
คะแนนรวม		48	11.70	3.50	24.63	5.43	11.68	.00*

*P < .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่นเปรียบเทียบกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมและรายด้าน ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดังผลที่แสดงในตารางที่ 3

ตาราง 3 คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ความคิดสร้างสรรค์	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D	t	p
ด้านที่1 ความคิดคล่องแคล่ว						
กลุ่มทดลอง	32	12	5.88	2.80	5.57	.00*
กลุ่มควบคุม	34	12	2.91	1.14		
ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น						
กลุ่มทดลอง	32	12	4.56	1.88		
กลุ่มควบคุม	34	12	2.94	1.41	3.93	.00*
ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม						
กลุ่มทดลอง	32	12	7.44	2.51	3.67	.01*
กลุ่มควบคุม	34	12	4.97	2.95		
ด้านที่ 4 ความคิดละเอียดลออ						
กลุ่มทดลอง	32	12	6.75	1.61	7.95	.00*
กลุ่มควบคุม	34	12	3.47	1.75		
คะแนนรวม						
กลุ่มทดลอง	32	48	24.63	5.43	7.97	.00*
กลุ่มควบคุม	34	48	14.29	5.08		

*P < .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาภาพรวม และผลการทดสอบทางสถิติพบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากรูปแบบจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนของการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 ขั้น โดยการนำของเล่นที่หาได้ง่ายเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยของเล่นอธิบายกลไกด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดคำถามจากปัญหา หาคำตอบจากของเล่น และสามารถออกแบบสิ่งประดิษฐ์จากของเล่นต้นแบบจนเกิดเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (อารี รังสินันท์. 2532:102) เป็นการสอนให้เด็กรู้จักคิด แสดงความรู้สึกและการแสดงออกในวิธีทางของความคิดสร้างสรรค์ (Williams. 1971) เป็นการสอนให้เกิดจินตนาการหรือใช้การสอนแบบสร้างสรรค์ ให้ลงมือกระทำ และใช้วิธีการระดมสมอง (Davis. 1972) และที่สำคัญการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่นนี้ มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดคำถามจากการเล่น อย่างหลากหลาย มีการจัดกลุ่มคำถามโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดเอง มีการออกแบบการทดลองและได้ออกแบบของเล่นในจิตนาการของตนเอง ร่วมถึงการจัด สภาพแวดล้อม การสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการคิดอย่างเสรี ย่อมส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์(อารี พันธ์มณี. 2546) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2528: 44) ได้ศึกษาของเล่นที่มีลักษณะที่ส่งผลต่อดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าเป็นของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า การใช้ของเล่นจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ 1) ทำให้เล่นได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) ทำให้ได้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ และ 3) ก่อให้เกิดความสุกสนาน ด้วยลักษณะดังกล่าวข้องต้น เป็นการส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ไม่ตึงเครียด ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และมีความสุขกับการเรียน จึงทำให้การเรียนรู้ของเด็กประสบความสำเร็จได้ดีขึ้น

2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองในภาพรวมและรายด้านคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น พบว่าคะแนนความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีจุดเด่นที่แตกต่างจากการสอนในรูปแบบปกติ คือ การพัฒนาและส่งเสริมให้เด็กได้ใช้ความคิด (อารี รังสินันท์. 2532:102) และ Williams (Williams. 1971) การออกแบบของเล่นการออกแบบการทดลอง ซึ่งเป็นการแสดงความรู้สึกและการแสดงออกในวิธีทางของความคิดสร้างสรรค์ เป็นการสอนให้เกิดจินตนาการหรือใช้การสอนแบบสร้างสรรค์ ให้ลงมือกระทำ การใช้วิธีการระดมสมอง (Davis. 1972) โดยการสอนที่ฝึกให้เกิดจินตนาการในการออกแบบของเล่นในจินตนาการของนักเรียนเอง และนำเสนอการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายหลักการเล่นของของเล่น ซึ่งสอดคล้องกับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

โดยใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้ ใช้โครงงานเป็นฐาน(Project based learning model) (Yang, Heng-Li; & Cheng, Hsiu-Hua. 2010) ซึ่งนักเรียนต้องออกแบบโครงงานและนำเสนอกระบวนการได้มาซึ่งผลงานของตนเอง พบว่านักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการลงมือปฏิบัติ การให้โอกาสนักเรียนได้ฝึกการใช้ทักษะการค้นความหาข้อมูล และสามารถออกแบบและจัดทำโครงงานได้อย่างสร้างสรรค์ ขณะเดียวกัน การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ (ณัฐณิชา เติมสินวาณิช. 2550) โดยใช้กิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม การใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยและสามารถพัฒนาความคิดขั้นสูง โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ได้ สิ่งที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ ได้แก่ ส่งเสริมเกิดการอภิปราย เพราะการอภิปรายภายในกลุ่มเป็นการจุดประกายความคิดว่านักเรียนจะจัดการปัญหาหรือเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างดี สิ่งเหล่านี้จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS model) (Isaksen ; & Parnes. 1985; McFadzean. 2000 ; Clavio; & Fajardo. 2008; Cojorn, K. 2011) โดยสอดคล้องกับณัฐ-พงศ์ ฉลาดแย้ม (2547) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอ ศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยทำขึ้นสามารถฝึกผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 สอดคล้องกับประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537: 16) ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความคิดที่มุ่งแก้ปัญหาหรือประดิษฐ์คิดค้นในแนวทางที่ใหม่ แปลกแตกต่างจากเดิม และมีคุณค่าเป็นประโยชน์ และสอดคล้องกับนัฐยา ทองจันทร์และ พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว(2559) ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบระดมสมอง วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบระดมสมอง พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบระดมสมอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนความคิดคล่องแคล่ว และความคิดยืดหยุ่นของนักเรียนกลุ่มทดลองจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เป็นเพราะว่า คำตอบที่นักเรียนตอบไม่หลากหลาย คำตอบมีทิศทางเดียวและเป็นคำตอบที่ไม่ระบุเนื้อหาเฉพาะ เจาะจง ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยี เช่น ตอบว่า ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ระบุว่าเนื้อหาอะไร (แรง แรงพยุง แรงกิริยาปฏิกิริยา ฯลฯ) ซึ่งในแบบทดสอบไม่ได้ยกตัวอย่างให้ระบุเรื่องที่ให้ชัดเจน จึงทำให้นักเรียนตอบแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ไม่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ บุญรัตน์ จันทร เอกภูมิ จันทรขันตีและธีระศักดิ์ วีระภาสพงษ์ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 5 เรื่อง สมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าจากคำถามที่ยกตัวอย่างที่วัดความคิดคล่องแคล่วคือ “ให้นักเรียน ยกตัวอย่างของวัตถุที่อยู่ในสภาพสมดุลมาให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 2 นาที” นักเรียนสามารถตอบได้ปริมาณมากแต่เมื่อให้นักเรียนจัดกลุ่มคำถาม คำตอบไม่หลากหลาย คำตอบมีทิศทางเดียว ซึ่งสอดคล้อง

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

กับทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford. 1967) ที่กล่าวว่าการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตอบเพื่อแสดงลักษณะทางความคิดยืดหยุ่น คำถามต้องเป็นลักษณะเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดนอกกรอบ หรือเป็นอิสระ จะส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดหลากหลาย และทำให้เกิดความคิดยืดหยุ่นได้ดีขึ้น แต่กรอบการตอบคำถามที่ยกตัวอย่างของผู้วิจัย เป็นตัวอย่างที่เฉพาะเจาะจง จึงทำให้นึกเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้อย่างเปิดกว้าง นักเรียนที่เรียนรู้โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก พบว่า โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.30, S.D. = 0.84) เมื่อ พิจารณาเรียงลำดับเป็นรายด้านต่างจากมากไปหาน้อย พบว่า ความพึงพอใจด้าน นักเรียนได้มีโอกาสถาม ตอบ แสดงความคิดเห็น อภิปราย โต้แย้ง คิดนอกกรอบ รองลงมานักเรียนสนุกกับการทำกิจกรรมการทดลอง และการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และนักเรียนชอบที่ของเล่นมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของปัญหา และอันดับสุดท้าย นักเรียนชอบที่ได้ออกแบบของเล่นจากลักษณะพิเศษที่นักเรียนกำหนดเอง ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นรูปแบบที่กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการนำเอาของเล่นซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่น่าสนใน เข้ามากระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมตอบสนอง แสดงว่านักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งเร้าทำให้เห็นคุณค่าและประโยชน์จากการเรียนนี้ และเมื่อครูผู้สอนคอยถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม หรือข้อสงสัยด้วยตัวนักเรียนเอง ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันคิดคำถาม และคำตอบช่วยกัน นักเรียนมีลักษณะพูดอย่างกระตือรือร้น ยกมือตอบอย่างสนุกสนาน มีการใช้คำพูดโต้แย้งและคล้อยตาม ความคิดของเพื่อนๆ แนะนำเพื่อนในสิ่งที่ตนเองคิด เพิ่มเติมความคิดเห็นที่ใกล้เคียงความคิดเห็นของตนเอง เมื่อตนเองมั่นใจจะเสนอความคิดของตนเอง และมีความสุขเมื่อได้พูดเขียนและปฏิบัติ พฤติกรรมที่แสดงออกเหล่านี้เป็นบ่งบอกว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และเกิดการเรียนรู้ได้ทำให้เกิดความสนิทสนมภายในกลุ่ม จนนักเรียนเกิดอารมผ่อนคลายของผู้เรียนแต่ละคน รวมถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาการเรียนรู้ได้ (สิริชัย ดีเลิศ. 2558:1357) สอดคล้องสุจิตรา ปันดีและสุเทพ อ่วมเจริญ (2559) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อสงเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนรู้โดยภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้ข้อที่นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติในการออกแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสร้างสรรค์และกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักศึกษาพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยยา บุรีสุวรรณ **และ**สุเทพ อ่วมเจริญ(2560) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนการดู การฟังและการอ่านเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ผู้เรียนได้มีการสะท้อนการเรียนรู้ของตนเองอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาด้านการคิดของตนเองอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เพิ่มเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านความคิดคล่องแคล่ว 2) ด้านความคิดยืดหยุ่น 3) ด้านความคิดริเริ่ม และ 4) ด้านความคิดละเอียดลออ ให้เพิ่มสูงขึ้นได้ สำหรับครูที่สนใจนำเอารูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สิ่งที่ต้องคำนึงได้แก่ เนื้อหาที่เหมาะสมต่อการใช้สื่อที่เป็นของเล่นต้องสามารถเอื้อต่อการประดิษฐ์และออกแบบได้ และที่สำคัญต้องแปลกใหม่ จะทำให้นักเรียนสนใจมากขึ้น ของเล่นเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมได้ทันเวลาที่กำหนด โดยเฉพาะกิจกรรมการทดลองถ้านักเรียนไม่มีทักษะด้านนี้ จะดำเนินไปได้ช้าและเสียเวลามาก

2. พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกมา ที่บ่งบอกว่านักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ พูดอย่างกระหือรือร้น แนะนำเพื่อนในสิ่งที่ตนเองคิด โต้แย้งความคิดเห็นอื่นๆ เสนอความคิดของตนเอง เกิดความถามต่อครูผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม เชื่อมโยงความรู้มาสู่ของเล่นที่ได้เล่นหรือเรื่องที่เกี่ยวข้อง ออกแบบของเล่นของตนเองได้ นำเสนอสิ่งที่ออกแบบได้ และมีความสุขเมื่อได้ปฏิบัติ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นของการเรียนรู้ เมื่อพฤติกรรมดังกล่าวเกิดขึ้น ผู้สอนอย่าพยายามหยุดหรือห้ามปราม เพราะพฤติกรรมเหล่านั้นเป็นสิ่งที่จะต้องเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้และการเล่น เพิ่มเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรมีการศึกษาผลของการใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้ ในสาระหรือมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่สามารถใช้ของเล่นในการดำเนินกิจกรรมได้ เช่น งานพลังงาน สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เป็นต้น เพื่อเตรียมความพร้อมในศตวรรษที่ 21 ให้ผู้เรียนเกิดความคิดขั้นสูง เช่น ความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้สามารถประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ STEM โดยมีเป้าหมายคือการคิดประดิษฐ์และอธิบายได้โดยหลักการทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน และที่สำคัญควรมีชั่วโมงเตรียมพร้อมในการใช้ฝึกฝนให้นักเรียนใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ดำเนินกิจกรรมได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์; ชิงห์ เพ็ญจันทร์ และวรรณทิพา รอดแรงค้า. (2548*).* *การสำรวจแนวคิดเกี่ยวกับฟิสิกส์ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป.* วารสารเกษตรศาสตร์ (สาขาสังคมศาสตร์). 2548(26): 52-63.

คณะกรรมการวิชาการคิดสร้างสรรค์เพื่อการจัดการคุณค่า. (2555). *การคิดสร้างสรรค์เพื่อการจัดการคุณค่า (Creativity for Value Management).* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษรศาสตร์.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552*).* *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.* กรุงเทพฯ: แดนิกซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ชัยยา บุรีสุวรรณ และสุเทพ อ่วมเจริญ. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนการดู การฟัง และการอ่านเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ และ การคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.* Veridian E-Journal, Silpakorn University 10,2 (พฤษภาคม– สิงหาคม) : 318-335.

ณัฐณิชา เติมสินวาณิช. (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม. (2547). *การพัฒนากิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน). สกลนคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสกลนคร.

ถวัลย์ มาศจรัส. (2553). *Model การจัดการศึกษาและแหล่งการเรียนรู้สร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ : ธารอักษร

ทิศนา แขมมณี. (2545*).* *ศาสตร์การสอน.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____ . (2552). *ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นัฐยา ทองจันทร์และ พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว. (2559. *การใช้สื่อสภาพจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* วารสารบัณฑิตวิจัย 7(1). สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2560, จาก https://www.tcithaijo.org/index.php/banditvijai/article/view/96433

บุญรัตน์ จันทร เอกภูมิ จันทรขันตี และธีระศักดิ์ วีระภาสพงษ์. (2559*).* *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 5 เรื่อง สมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความiทางวิทยาศาสตร์.* เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 5มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคมกรกฎาคม 2560, จาก http://eduserv.ku.ac.th/album/images/57annual53/53_3.pdf

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา และคณะ.(2537). *การวิเคราะห์ความต้องการครูในสาขาการศึกษาที่ขาดแคลน.* โครงการวิจัยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). *STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.* วารสารบัณฑิตวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 33(2). สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2560, จาก file:///D:/Desktop/stem-education-and-21st-century-skills-development.pdf

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. (2528). *สิ่งแวดล้อมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่9). กรงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

สิริชัย ดีเลิศ. (2558). *กระบวนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีอัตลักษณ์เชิงสร้างสรรค์.* วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 8(2).

สุจิตรา ปันดีและสุเทพ อ่วมเจริญ. (2559). *พัฒนารูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อสงเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู*. Veridian E-Journal, Silpakorn University 9,3 (กันยายน– ธันวาคม) : 1382-1392.

แสงเดือน เจริญฉิม; & สุเทพ อ่วมเจริญ. (มกราคม- มิถุนายน 2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย. 1(2).

อรุณี คูณสมบัติ. (2540). *การพัฒนากิจกรรมของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตรศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารี รังสินันท์. (2532). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาแนะแนวการศึกษาและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารี พันธ์มณี. (2546). *จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน***.** กรุงเทพฯ : ใยไหม ครีเอทีฟ กรุ๊ป

_____ . (2540). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้.* กรงเทพฯ: บริษัทต้นอ้อแกรมมี่จำกัด.

ภาษาต่างประเทศ

Ang, S.; Van Dyne, L.&Tan, M.L.(2011). *Cultural intelligence.* In R.J.Sternberg,&S.B. Kanfman(Eds.), The Cambridge handbook of intelligence(pp.582-602). New York: Cambridge University Press.

Baruque, L. B., & Melo, R. N. (2004). *Learning theory and instructional design using learning objects.* Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 13(4), 343-370.

Clavio, J. V.; & Fajardo, A.C. (2008). Toys as Instructional Tools in Developing Problem-Solving Skills in Children. *Education quarterly.* 66(1): 87-100.

Davis, Keith. (1972). *Human Behavior at Work: Human relation and Organization Behevior. Fourth edition.* New York: McGraw-Hill Co.

Driver, R.; et al. (2008). *Constructing Scientific Knowledge in the Classroom*. Education Researcher. 23(7): 5-12.

Florida, R. (May, 2002). *The Rise of the Creative Class.* Washington DC: The Washingto Monthly 733 15th st. Retrieved

Goldenberg, Herbert; & Goldenberg, Irene. (2008). *Family Therapy An Overview.* 7th ed. Thomson Brooks/Cole.

Goto, A. (2000). *Japan's National Innovation System: Current Status and Problems*. Oxf Rev Econ Policy. 16(2): 103-113

Guilford, J.P. (1950). *Creativity. American Psychologist*. 5: 444–454.

_____ . (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Company.

Halizah Awang; & Ishak Ramly. (2008). *Creative Thinking Skill Approach through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom.* International Journal of Human and Social Sciences. 3(1): 18-23.

Isaksen, S.G.; & Parnes, S. J. (1985). *Curriculum Planning for Creative Thinking and Problem Solving*. The Journal of Creative Behavior. 19(1).

Johnson, C.C.; Kahle, J. B.; & Fargo, J. D. (2007). *Effective Teaching Results in Increased Science Achievement for All Students.* Science Education. 91(3): 371–383.

McFadzean, E. (2000). *Techniques to Enhance Creative Thinking.* Team Performance Management. 6(3/4): 62 - 72.

Osborn, A.F. (1963). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving.* New York: Charles Scribner's Sons.

Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking.* Lexington, MA: Ginn and Company.

Treffinger, D.J. (1995). *Creative Problem Solving: Overview of Educational Implecations.* Edducational Psychology Preview. 7: 301-312.

Williams F.E. (1971). *Classroom Ideas for Encouraging Thinking and Feeling.* New York: D.O.K. Publishing.Co.

Yang, Heng-Li; & Cheng, Hsiu-Hua. (2010). *Creativity of Student Information System Projects: From the Perspective of Network Embeddedness.* Computers & Education. 54(1): 209-221. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509001997

Halizah Awang; & Ishak Ramly. (2008). *Creative Thinking Skill Approach through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom.* International Journal of Human and Social Sciences. 3(1): 18-23.