

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “มหัศจรรย์ยางพารา” โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เกศินี อินตา¹

ภาณุพัฒน์ ชัยวร

อโนดาธ รัชเวทย์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รับต้นฉบับ: มีนาคม 2558 รับตีพิมพ์: มิถุนายน 2558

บทความวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดกิจกรรม มหัศจรรย์ยางพาราโดยใช้แนวการสอน STEM ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย โดยผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ชุดกิจกรรมที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.58/78.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 อยู่ในระดับ มาก โดยนักเรียนมีความพึงพอใจเมื่อได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมดังกล่าวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, แนวการสอน STEM, การศึกษาในศตวรรษที่ 21, ยางพารา

¹ การติดต่อและการร้องขอบทความนี้ กรุณาส่งถึง เกศินี อินตา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
E-mail: Inta_chem@hotmail.com

The Learning Activity Packages Creation with the Title “Amazing Rubber” by using STEM Education Curriculum and 21st Century Skills Development for Secondary Education Level

Kasinee Inta¹

Panupat Chaiworn

Anodar Ratchawet

Received: March 2015 Accepted: June 2015

Research Article

The objective of this research were to create the learning activity packages with the title “Amazing Rubber” by using STEM education curriculum had the efficiency criteria 75/75 and to study the result after using these learning activity packages for teaching the students, who were in secondary education level in Mea-Chan Wittayakum school, Chiang Rai province. The research findings found that the learners could think with systematically for integration the knowledge from what they had learnt and they could brought the innovation from the determined situations. In the same time, they could work with creative collaboration. This research would correlation to the 21st century skills development. In the same time, the effective of this learning activity packages had value of 76.58/78.80 that higher than the preset. The learning achievement of the students had in the post-instruction more than in the pre-instruction with 0.05 level of different statistical significant. The innovation skills of the students was in average level of 2.62, which in good level. The satisfaction of the students who had learnt with this learning activity packages was in average level of 4.31, which in good level.

Keyword: learning activity packages, STEM education, 21st century skills, rubber

¹ Correspondence concerning this article and requests for reprints should be addressed to Kasinee Inta Chiang Mai Rajabhat University E-mail: Inta_chem@hotmail.com

บทนำ

ศตวรรษที่ 21 แห่งการเปลี่ยนแปลงของโลกและการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของประเทศไทย ทำให้ต้องมีการเตรียมประชากรให้มีทักษะที่จำเป็นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะ เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช.(2555).) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 จึงได้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ 5 ด้าน คือ ความสามารถทางเทคโนโลยี ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (กรมวิชาการ.(2553).) แต่จากผลการประเมินนักเรียนนานาชาติ (PISA) ในเรื่องความพร้อมของนักเรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับในด้านความรู้ ทักษะ ที่จำเป็นสำหรับประชาชนที่มีคุณภาพในอนาคตและการมีส่วนร่วมสร้างสังคมในปี 2552 กลับพบว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเทศไทยอยู่ในอันดับ 51 จาก 65 ประเทศ (กรมวิชาการ.(2553).) สะท้อนให้เห็นถึงการขาดทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ถือเป็นทักษะพื้นฐาน ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งจัดเป็นส่วนหนึ่งของทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และจากการวิเคราะห์ผลการสอบ O-NET ซึ่งเป็นการประเมินผลในระดับชาติ ในช่วงปี 2552 – 2554 ในการทำข้อสอบประเภทการคิดวิเคราะห์ ในรายวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม พบว่า โดยเฉลี่ยนักเรียนทำข้อสอบได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 30 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2554).) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการสอนในรายวิชาเคมีแบบเดิมที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่แยกเป็นรายวิชาตามแนวทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ยังไม่สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาที่มีการบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่างๆ กับการบูรณาการความรู้ในชั้นเรียนกับชีวิตจริงหรือสิ่งใกล้ตัว และมีผลกับผู้เรียนโดยตรง จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งแนวการสอน STEM เป็นการจัดการศึกษาที่มีแนวคิดนำจุดเด่นของธรรมชาติและวิธีการสอนของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ มาผสมผสานกันโดยนำมาบูรณาการกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย.(2556).) สอดคล้องกับกรณีศึกษาในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียน La Marque Middle School รัฐ Texas ประเทศ สหรัฐอเมริกา ที่มีการจัดการเรียนการสอน STEM โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) และบูรณาการ กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (The Engineering Design Process) ในหน่วยการเรียนรู้ระบบโลก พบว่าระดับการเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มขึ้น ระดับการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงขึ้น และพบว่าการกำหนดสถานการณ์หรือการนำเรื่องใกล้ตัวมาให้นักเรียนทำกิจกรรมในโรงเรียน นักเรียนจะให้ความสนใจในการทำกิจกรรม และตื่นตากับกิจกรรมที่ทำ (Talley.(2555).)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้แนวการสอน STEM มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้ความรู้เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี กับเรื่องพอลิเมอร์ มาบูรณาการเกี่ยวกับยางพารา เพราะยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ของ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (กรมวิชาการเกษตร.(2554).) ดังนั้น ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับยางพาราด้านต่างๆในทางเคมี เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยางพาราเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับน้ำยาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้าง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง มหัศจรรย์ยางพารา โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและเตรียมกำลังคนให้พร้อมต่อการแข่งขันในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “มหัศจรรย์ยางพารา” โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มี

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน ประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สูตรทำยางแผ่น และ กิจกรรมที่ 2 เรือ ฤๅษีขบถทุกน้ำ รวมเวลาเรียน 22 ชั่วโมง โดยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งชุดกิจกรรมดังกล่าวผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยการทดลองใช้ทั้งแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และการทดลองภาคสนาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.58/78.80

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและพอลิเมอร์ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงต่อเนื้อหา (validity) มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ได้ค่าระดับความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.65 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่น (reliability) ตามสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ปรกรณ์ ประจันบาน, 2552) เท่ากับ 0.81

3. แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert scale) จำนวน 8 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 1

4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพารา แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert scale) จำนวน 13 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 1 มีค่าความเชื่อมั่นตามสูตรของครอนบาค (Cronbach's) (บุญชม, 2545) เท่ากับ 0.77

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) ใช้รูปแบบการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง มหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM จากนั้นทำการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระหว่างดำเนินกิจกรรม และทดสอบหลังเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของผลผลิต โดยใช้ค่าร้อยละของคะแนนระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนหลังเรียน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบที แบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (T-test dependent) รวมทั้ง การศึกษาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม กับ ระดับความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพารา ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 การสร้างชุดกิจกรรม มหัศจรรย์ยางพาราโดยใช้แนวการสอน STEM ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

- 1.1 ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องมหัศจรรย์ยางพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง มหัศจรรย์ยางพารา กิจกรรมที่ 1-2

กิจกรรมที่/ เรื่อง	ประสิทธิภาพ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)	E_1/ E_2
1. สูตรทำยางแผ่น	75.80	77.37	75.80/77.37
2. ถูบรทุกน้ำ	77.36	80.23	77.36/80.23
ภาพรวม	76.58	78.80	76.58/78.80

ผลการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง มหัศจรรย์ยางพารา โดยใช้แนวการสอน STEM สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ในภาพรวมเท่ากับ 76.58/78.80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75

ตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแม่จันวิทยาคม โดยได้ศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนใน 3 ประเด็นดังนี้

- 2.1 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัศจรรย์ยางพาราได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การทดสอบ	n	X	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	30	12.27	3.37	10.98*	0.00
หลังเรียน	30	20.07	3.31		

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 $*t_{0.05, df=29} = 1.6991$

จากข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

- 2.2 ศึกษาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนเมื่อได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัศจรรย์ยางพารา ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลสรุปการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนเมื่อได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัตศรรย์

อย่างพารา จากการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทักษะที่ต้องการวัด	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับการประเมิน
1. แบบประเมินการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา			
- ประสิทธิภาพของการใช้เหตุผล	2.34	2.14	ปานกลาง
- การใช้วิธีการคิดเชิงระบบ	2.46	1.65	มาก
- ประสิทธิภาพในการตัดสินใจ	2.42	2.56	มาก
เฉลี่ย	2.41	2.12	มาก
2. แบบประเมินการสื่อสารและการมีส่วนร่วม			
- ประสิทธิภาพของการสื่อสาร	2.34	0.78	ปานกลาง
- การทำงานร่วมกับผู้อื่น	2.86	0.21	มาก
เฉลี่ย	2.60	0.50	มาก
3. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม			
- การคิดสร้างสรรค์	2.80	1.34	มาก
- การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์	2.73	0.64	มาก
- การนำนวัตกรรมสู่การปฏิบัติ	2.00	1.13	มาก
เฉลี่ย	2.84	1.04	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	2.62	1.22	มาก

จากข้อมูลในตารางที่ 3 พบว่าทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 จัดอยู่ในระดับมาก โดยผลการประเมินเฉลี่ยในด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมมีคะแนนสูงสุด รองลงมาในด้านการสื่อสารและการมีส่วนร่วม และการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา ตามลำดับ



2.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัตศรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลความพึงพอใจจากการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมหัศจรรย์อย่างพารา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับการประเมิน
	$\bar{X}$	S.D	
1. ด้านครูผู้สอน			
1.1 ความชัดเจนในการชี้แจงขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม	4.23	0.43	มาก
1.2 การให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมกับนักเรียนอย่างทั่วถึง	4.30	0.47	มาก
1.3 ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.17	0.70	มาก
1.4 การเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามหรือแสดงความคิดเห็น	4.27	0.58	มาก
1.5 การตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด	4.56	0.74	มาก
2. ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 ความน่าสนใจของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.78	0.70	มาก
2.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม	4.17	0.64	มาก
2.3 รูปแบบการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนออกแบบนวัตกรรมใหม่โดยการนำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมมาใช้ในการออกแบบนวัตกรรม	3.93	0.66	มาก
2.4 รูปแบบการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	4.45	0.55	มาก
3. ด้านประสบการณ์การเรียนรู้			
3.1 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.33	0.69	มาก
3.2 ความเหมาะสมของเหตุผลในการวิพากษ์งานของกลุ่มอื่น	4.30	0.61	มาก
3.3 การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.55	มาก
3.4 การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้ในการออกแบบนวัตกรรมใหม่อย่างสร้างสรรค์	4.20	0.35	มาก
เฉลี่ย	4.31	0.59	มาก

จากข้อมูลในตารางที่ 4 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพารา ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจเท่ากับ 4.31 ในระดับมาก เมื่อพิจารณาตามข้อ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ในด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เกี่ยวกับความน่าสนใจของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การสร้างชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพาราโดยใช้แนวการสอน STEM ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.1 ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องมหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ชุดกิจกรรมมหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ใช้ประกอบการสอนรายวิชา เคมีพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง สูตรทำยาแผ่น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.80/77.37 และกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ถูบรทุกน้ำ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ

77.36/80.23 ซึ่งกิจกรรมย่อยดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 โดยชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 76.58/78.80 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ยืนยันการสร้างชุดกิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแม่จันวิทยาคม โดยได้ศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนใน 3 ประเด็นดังนี้

2.1 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมมหัศจรรย์อย่างพารา

ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้นำแนวการสอน STEM ที่เน้นการสอนแบบบูรณาการความรู้เรื่อง ปฏิกริยาเคมี และพอลิเมอร์ ในรายวิชาเคมี กับความรู้เรื่อง อัตราส่วน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดเกี่ยวกับอย่างพารา โดยใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี และการออกแบบทางวิศวกรรมในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องเข้าใจเนื้อหาในเรื่องปฏิกริยาเคมี และพอลิเมอร์ เป็นพื้นฐานในแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดังกล่าวมากขึ้น ซึ่งผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Telley (2012) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอน STEM โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) และบูรณาการกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบโลก พบว่า ระดับผลการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น และมีระดับของการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงขึ้น และงานวิจัยของ Becker and Park (2011) ได้ศึกษาการบูรณาการ STEM ลงสู่การศึกษาทางวิศวกรรมศาสตร์กับนักเรียนระดับอุดมศึกษา พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและยังเข้าใจถึงเหตุผลว่าทำไมต้องรู้สิ่งเหล่านั้น และส่งผลต่อการเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนเมื่อได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมมหัศจรรย์อย่างพารา

นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ย 2.62 จัดอยู่ในระดับ มาก ซึ่งถ้าพิจารณาในแต่ละด้านจะพบว่า ในด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 2.84 จัดอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะในเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ และการนำนวัตกรรมสู่การปฏิบัติ ทั้งนี้เป็นผลมาจากรูปแบบในการดำเนินกิจกรรมได้เน้นให้นักเรียนนำองค์ความรู้ที่เรียนมาบูรณาการในการออกแบบนวัตกรรมใหม่ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งแต่ละกลุ่มออกแบบนวัตกรรมที่แตกต่างกันตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม และสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ นอกจากนี้ในส่วนของการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ก็มีคะแนนเฉลี่ยสูงรองลงมาทั้งนี้ เป็นผลมาจากการดำเนินกิจกรรม จะให้นักเรียนทำงานในรูปแบบการทำงานกลุ่ม จึงส่งเสริมให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบนวัตกรรมและการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบนวัตกรรมหน้าชั้นเรียน และร่วมกันตอบคำถามหน้าชั้นเรียน จึงทำให้นักเรียนทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข และสร้างสรรค์ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Ning Fang (2013) ได้ศึกษาการเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้แบบ STEM ผ่านการสนทนาระดมสมอง โดยใช้ โย-โย ซึ่งจากการศึกษาวิจัยพบว่าเทคนิคนี้ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาฟิสิกส์เพิ่มมากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิด

ความคิดใหม่ๆ และงานวิจัยของ Telley ที่กล่าวไว้ในตอนต้น ในส่วนของนักเรียนมีระดับของการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงขึ้น

2.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม มหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM

ความพึงพอใจของนักเรียน ต่อชุดกิจกรรมมหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ในด้านครูผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ โดยความพึงพอใจ เฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับ มาก เมื่อพิจารณาประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงที่สุดในเรื่อง ความน่าสนใจของการจัดการเรียนรู้ โดยมีความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมที่ออกแบบขึ้น เน้นการให้อิสระในการคิด เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบนวัตกรรม และมีขั้นตอนที่นักเรียนสามารถแก้ไขนวัตกรรมที่ออกแบบขึ้นให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมที่นักเรียนต้องทำกิจกรรมการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ในหนังสือเรียน และผลการทดลองที่ได้ของนักเรียนทุกก็จะเหมือนกัน ดังนั้นการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนี้จึงทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และมีความสนุกสนานในการเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ชุดกิจกรรมนี้สามารถกำหนดไว้ในหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนได้
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวการสอน STEM สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนแบบบูรณาการระหว่างสาขาวิชาได้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยได้ชุดกิจกรรมมหัศจรรย์อย่างพารา โดยใช้แนวการสอน STEM ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.58/78.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75 และเมื่อนำชุดกิจกรรมไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่ม โดยผลการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 อยู่ในระดับ มาก โดยนักเรียนมีความพึงพอใจเมื่อได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมดังกล่าวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “มหัศจรรย์อย่างพารา” โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ต่อผู้ที่ให้การสนับสนุนดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันดา รัชเวทย์ และ อาจารย์ ดร. ภาณุพัฒน์ ชัยวร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นที่ปรึกษางานวิจัยหลักและร่วมตามลำดับ
2. โครงการส่งเสริมครูสู่ความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค) ที่สนับสนุนทุนการศึกษาในระดับปริญญาโท
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตินันท์ รัตนพรหม คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ความรู้เรื่อง ยางพารา

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนูม้วน ร่มแก้ว ครูกานดา ช่างชัย และ ครูสมศรี สวัสดิ์ คณะ
ผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่ง
สินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กรมวิชาการเกษตร. (2554). *พื้นที่ปลูกยางของประเทศไทย*. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2556, จากเว็บ
http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm.

บุญชุม ศรีสะอาด. (2545). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปกรณ ประจันบาน. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์*. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.

พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. (2556) . STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*, ปี
ที่ 33, 49 – 56.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2554). *ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต*. สืบค้นเมื่อ 1 กันยายน
2556, จากเว็บ <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.)

Becker, Henry K. and Park Kyungsuk. (2012). Effects on Integrative Approached among
Science, Technology.Engineering, and Mathematics (STEM) Subject on Student'
Learning : A PreliminaryMeta- Analysis. *Journal of STEM Education*, 23 – 37.

Ning Fang. (2013). Increasing Hing School Students' Interest in STEM Education Through
Collaborative Brainstorming with yo-yos. *Journal of STEM Education*, 8 – 14.

Talley, Terry. (2012). *STEM Strategies : Project Based Learning in Earth/Space Systems*.

Retrieved December 13, 2013, from

http://www.utmb.edu/tstem/articles/STEMStrategies_PBLand%20Earth_Space_Systems_Final.pdf.