

การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริม

ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

THE DEVELOPMENT OF EXPERIENCE PROVISION BASED ON STEAM

EDUCATION TO PROMOTE CREATIVE THINKING

OF EARLY CHILDHOOD

สุภาวดี ตัวละมุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2565

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัย : สุภาวดี ตัวทะมุล

สาขาวิชา : วิทยาการจัดการเรียนรู้

กลุ่มวิชา : การจัดการเรียนรู้การศึกษาปฐมวัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมมน ศรีสุรักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

: อาจารย์ ดร.ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย เป็นเด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมคีรี ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 8 คน เป็นนักเรียนหญิงจำนวน 7 คน รวมจำนวนทั้งหมด 15 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ (1) แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า (1) การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.02/89.44 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ (2) ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

คำสำคัญ: การจัดประสบการณ์การเรียนรู้, แนวคิดสะเต็มศึกษา, ความคิดสร้างสรรค์, การศึกษาปฐมวัย

The Title : The Development of Experience Provision Based on STEAM Education to Promote Creative Thinking of Early Childhood

The Author : Supawadee Tualamoon

Program : Science of Learning Management

Study Field : Learning Management in Early Childhood Education

Thesis Advisors

: Assistant Professor Dr. Chamaimone Srisurak

Chairperson

: Dr. Sirimas Kosanpipat

Co-advisor

ABSTRACT

The objectives of this pre-experimental research were to develop learning experience management based on STEAM education to promote creative thinking of early childhood according to the 80/80 quality criteria, and to compare their creative thinking before and after the experience management. The school-based cluster random sampling method was applied to select 15 early childhood, eight males and seven females, who were studying in the third-year kindergarten in the second semester of the 2021 academic year at Wat Chom Khiri School, Tambon Mae Na Educational Quality Development Network Center under the Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 3. As for the research instruments, the experimental instrument was the STEAM education-based experience management plans; and the instrument for data collection was a creative thinking assessment for early childhood. The data were statistically analyzed for percentage, mean, and standard deviation. The t-test was utilized to test the study hypothesis.

The research results revealed that the efficiency of the learning experience management development (E_1/E_2) was 89.02/89.44, which was higher than the pre-determined 80/80 criteria. When the children's creative thinking was compared, it was found that it was significantly higher than before the experiment at the .01 level, which confirmed the study hypothesis.

Keywords: Learning Experience Management, STEAM Education, Creative Thinking, Early Childhood Education

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมมน ศรีสุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สุธิษณา โตรณยานนท์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง นางจิตติพร อรุณสุวรรณ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแม่ณะ และนางสาวรัชฎา แก้วดวงใจ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านเมืองงาย ที่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมให้ข้อเสนอแนะวิธีการศึกษาวิจัยที่ถูกต้อง และให้คำปรึกษาในเรื่องที่ได้ทำการศึกษาวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่ ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนวัดจอมศิริ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิตา อินสมบัติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมมน ศรีสุรักษ์ และอาจารย์ ดร.ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์ ที่กรุณาให้เกียรติเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านที่ได้กล่าวถึงและผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนาม ในที่นี้ได้มีส่วนช่วยเหลือในการสนับสนุนและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านด้วยความจริงใจ และขอขอบคุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นกตเวทิตาคุณแด่บิดามารดา ครู อาจารย์ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา ขอน้อมคารวะแด่ผู้เขียนตำราวิชาการที่ได้ศึกษาค้นคว้าและใช้อ้างอิงทุกท่าน

สุภาวดี ตัวละมูล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560	8
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
3 วิธีดำเนินการวิจัย	59
รูปแบบการวิจัย	59
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	60
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	61
การเก็บรวบรวมข้อมูล	73
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	79
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตาม แนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80.....	80
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างก่อนและหลังการจัด.....	80
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	82
สรุปผลการวิจัย	83
อภิปรายผล	83
ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	94
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ทางด้านการศึกษาศูนย์ปฐมวัย.....	95
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	98
ภาคผนวก ค การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	138
ภาคผนวก ง ประมวลภาพกิจกรรมระหว่างการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล.....	141
ประวัติผู้วิจัย	152

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เปรียบเทียบทักษะการคิดของ STEM และ STEAM.....	14
3.1	รูปการวิจัยแบบ The One-Group Pretest-Posttest Design.....	59
3.2	จำนวนโรงเรียนในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่นะ.....	60
3.3	แสดงรายละเอียดของแผนการจัดประสบการณ์.....	62
3.4	แสดงการดำเนินการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	62
3.5	แสดงการออกแบบเพื่อสร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็ม.....	65
3.6	เกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยแบบราย องค์ประกอบย่อย.....	69
3.7	แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 4 ข้อ.....	71
3.8	แสดงเวลาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	74
4.1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็ม ศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์ คุณภาพ 80/80 (E1/E2)	80
4.2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลัง การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย.....	81

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2.1	STEAM ปิรามิด.....	16



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0” ตามนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยการใช้นวัตกรรมโดยใช้วิทยาการจากความคิดสร้างสรรค์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เกิดมูลค่าและส่งผลให้เศรษฐกิจไทยดีขึ้นมา ซึ่งการขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนภาคเอกชน ภาคการเงิน ภาคประชาชนและสถาบันการศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559, น. 2) ดังนั้น การจัดการศึกษามุ่งเน้นให้เด็กตั้งแต่ระดับปฐมวัยได้รับการส่งเสริมทั้งความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ และที่สำคัญครูต้องปรับวิธีเรียนหรือเปลี่ยนวิธีสอน โดยบทบาทของครูควรเปลี่ยนจากการสอน (Teaching) มาเป็นการกระตุ้นชี้แนะ (Coaching) และเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยมุ่งเน้นไปในการพัฒนาคนในด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดและแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสืบค้นข้อมูล เน้นการปฏิบัติจริง เพื่อฝึกให้เกิดทักษะชีวิตที่มีคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่ง มีคุณภาพมากกว่า ความสามารถด้านอื่น ๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นยิ่งในการส่งเสริมความก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศใดก็ตามที่สามารถแสวงหาพัฒนาและดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของประชากรในประเทศออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากเท่าใดยิ่งมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้นตามทฤษฎีพัฒนาการของอิริคสันกล่าวว่าวัย 3-6 ปี เป็นระยะที่เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ ถ้าเด็กได้รับการสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในการคิด ทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเสรีจะทำให้เด็กพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในทางตรงกันข้ามถ้าเด็กถูกจำกัดควบคุมการคิด และการกระทำเด็กก็จะรู้สึกอายและไม่กล้าทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองซึ่งจะมีผลเสียต่อการพัฒนาขึ้นไป หากเด็กได้รับการพัฒนาตั้งแต่เด็กในระยะแรก ๆ จะทำให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์และได้มีการพัฒนาเป็นอย่างดี คุณภาพของเด็กก็จะดีในอนาคต การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับเด็กตั้งแต่เยาว์วัยเท่าใดก็ยิ่งจะมีผลดีขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะในช่วงก่อนวัยเรียนหรือช่วง 6 ปีแรกของชีวิตเป็นระยะที่เด็กมีจินตนาการสูง (อารี พันธุ์ณี, 2557, น. 70) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยผ่าน

การจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมที่เหมาะสมต่อเนื่องเป็นลำดับก็เท่ากับเป็นการวางรากฐานที่มั่นคงสำหรับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กในวัยต่อมา (เยาพา เดชะคุปต์, 2558, น. 85)

แต่จากการศึกษาปัญหาความคิดสร้างสรรค์ยังพบว่าได้รับการพัฒนาอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งตามคุณสมบัตินี้ควรอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ประเทศชาติคาดหวัง เห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(สมศ.) ได้รายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอก พบว่า สถานศึกษาส่วนใหญ่ได้ค่าเฉลี่ยตัวบ่งชี้ที่ 4 เด็กมีพัฒนาการด้านสติปัญญาสมวัย ตัวบ่งชี้ย่อย 4.4 เด็กมีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์สมวัยไม่ผ่านเกณฑ์. และจากการประเมินคุณภาพภายในตามมาตรฐานการศึกษาปฐมวัยโรงเรียนขนาดเล็กในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ทะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 ปีการศึกษา 2562 พบว่า ทุกโรงเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3, 2563, น. 18)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นนักการศึกษาปฐมวัยต่างหาแนวทางการจัดประสบการณ์ที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือทำ และสะท้อนผลงานผ่านกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 42) และสอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการที่มีนโยบายส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา(STEM Education) เพื่อให้เป็นนวัตกรรมจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับสร้างคนรุ่นใหม่ และรองรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศอย่างเหมาะสม(สำนักงานรัฐมนตรี, 2558, น. 2) ซึ่งเป็นการบูรณาการของ 4 สาขาวิชาที่มาเชื่อมโยง คือ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงเน้นการลงมือปฏิบัติจริง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรือการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 (เจนจิรา สันติไพบูลย์, 2561, น. 4) นอกจากนี้มีบูรณาการนำเนื้อหาวิชาศิลปะ ภาษา มาเพิ่มใน STEM Education เป็น STEAM Education เช่น การใช้ภาษา ศิลปะ ดนตรี เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาชิ้นงาน และในการจัดการเรียนรู้ ในการทำผลงานแต่ละชิ้นของนักเรียนจำเป็นที่จะต้องอาศัยทั้งภาษาและศิลปะ ลงไปในชิ้นงานเพื่อให้งานเกิดความสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ยังสามารถช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและขวาให้กับผู้เรียนอย่างสมดุลกัน คือในด้านของสมองซีกซ้าย เป็นการใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวก และการคำนวณทางคณิตศาสตร์เป็นการต่อยอดทางวิศวกรรมและในด้านของสมองซีกขวา คือศิลปะเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์การคิดจินตนาการที่สามารถช่วยให้สร้างสรรค์ผลงานนี้เป็นการส่งเสริมการคิดของสมองซีกซ้าย และยังช่วยในเรื่องความจำระยะยาวอีกด้วย และจากการศึกษาพบว่าในประเทศสหรัฐอเมริกา และสาธารณรัฐเกาหลี ใช้การเรียนการสอน ตามแนวคิด

สะเต็มศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นปฐมวัย (วชิณิษฐ์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559, น. 38) ซึ่งสอดคล้องกับ หทัยภัทร ไกรวรรณ (2559) ได้ศึกษาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา ชั้นที่ 4 การทดสอบและการประเมินผล และชั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ สอดคล้องกับ วิไลวิทย์ วิทยารธรรมรัช และสิทธิกร สุมาลี (2563) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับเด็กปฐมวัยปีที่ 2 พบว่า เด็กปฐมวัยปีที่ 2 มีทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเขียน ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะด้านสารสนเทศสื่อเทคโนโลยี และทักษะการสื่อสาร มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมแบบสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์และเป็นแนวทางต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้นวัตกรรมที่เป็นการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80
2. เด็กปฐมวัยได้รับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ผ่านการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ระดับปฐมวัยและระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

สมมติฐานการวิจัย

หลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเด็กปฐมวัยมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 8 โรงเรียน เป็นนักเรียนชาย จำนวน 42 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 55 คน รวมจำนวนทั้งหมด 97 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมคีรี ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 8 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 7 คน รวมจำนวนทั้งหมด 15 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โรงเรียนวัดจอมคีรี ครั้งนี้ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยการพัฒนาการจัดประสบการณ์ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 มาตรฐานที่ 11 มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ สาระที่ควรรู้ดังนี้ เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก ธรรมชาติรอบตัว สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 นาที

ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนวัดจอมคีรี ตำบลแม่ณะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent variable) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หมายถึง การออกแบบแผนการจัดประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีแนวคิดพื้นฐานและสาระสำคัญขององค์ประกอบที่สะท้อน ความสัมพันธ์ของหลักการแนวคิดสะเต็มศึกษาที่เชื่อมโยงและบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์ ได้แก่ S (Science) วิทยาศาสตร์ T (Technology) เทคโนโลยี E (Engineering) วิศวกรรมศาสตร์ A (Arts) ศิลปะและ M (Mathematics) คณิตศาสตร์ นำมาบูรณาการในการจัดกิจกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S) เป็นขั้นตอนที่ครูและเด็กร่วมกันสนทนา และตั้งคำถาม อีกทั้งเลือกประเด็นปัญหาและคำถามที่จะศึกษาร่วมกันอย่างเหมาะสมตามวัย โดยครูจะต้องเล่าสถานการณ์ที่เป็นปัญหา บอกเป้าหมายที่ท้าทายความสำเร็จ บอกเกณฑ์การประเมินและบอกข้อจำกัดเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

2. ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่让孩子ได้วางแผนออกแบบ และสร้างชิ้นงาน ตกแต่งชิ้นงาน

3. ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่ตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานอาจมีการนำชิ้นงานมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ขั้นนำเสนอ และประเมินชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นขั้นตอนการนำเสนอความรู้ อภิปราย และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง สามารถสร้างออกมาในรูปของผลงานและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสิ่งใหม่ต่อไปได้ โดยมีองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมด 4 ด้าน

1. ความคิดริเริ่ม คือลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ เช่นการเดิมประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น ที่ไม่ซ้ำกับของเดิม ไม่เคยปรากฏมาก่อน

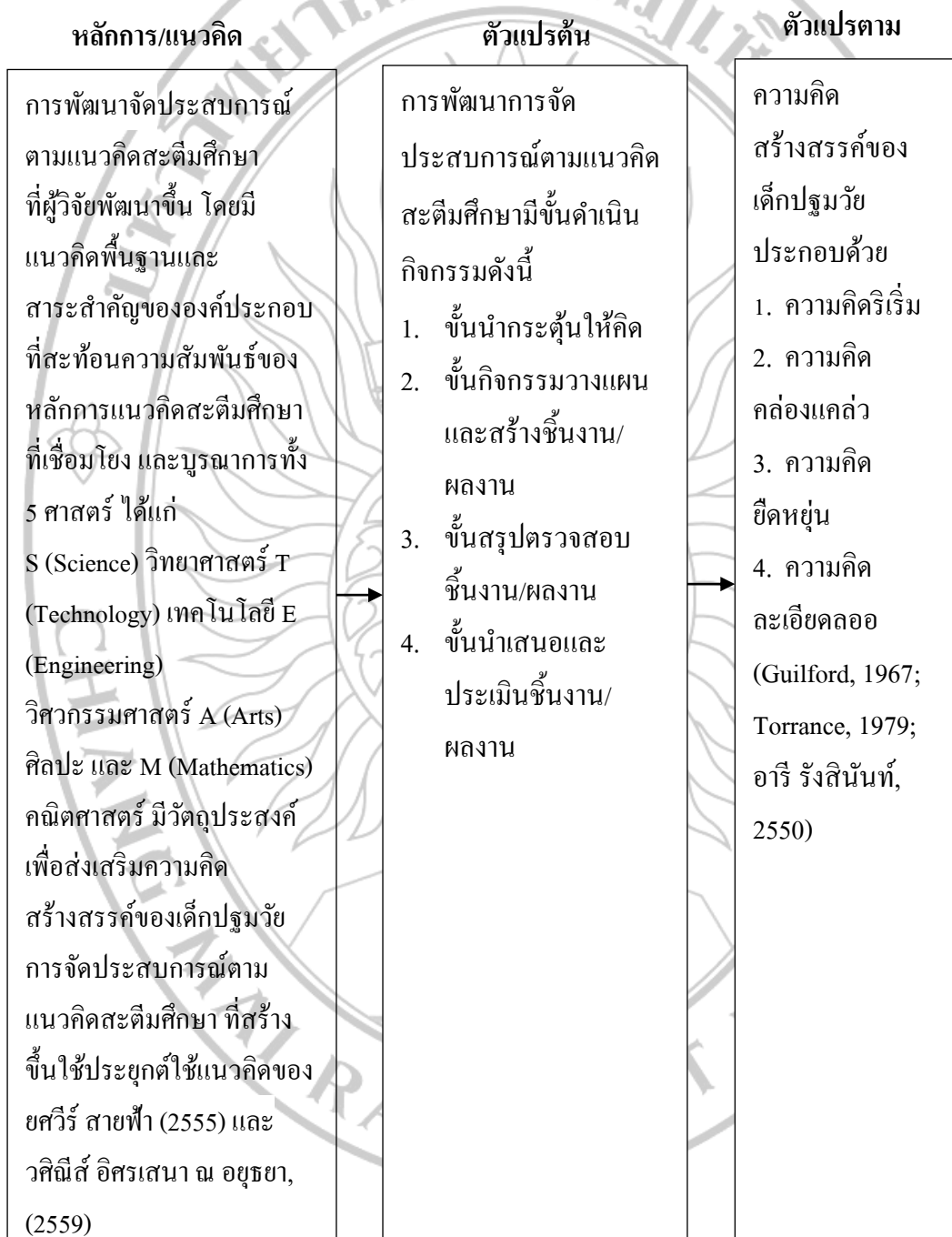
2. ความคิดคล่องตัว คือความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณที่มาก ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันในเวลาจำกัด

3. ความคิดยืดหยุ่น คือความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง ดัดแปลงสิ่งหนึ่งไปอีกสิ่งหนึ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ คือ ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมกิริ ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โรงเรียนวัดจอมคีรี จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำแนวคิดทฤษฎีมาสนับสนุนการวิจัยสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560
 - 1.1 ปรัชญาการศึกษาปฐมวัย
 - 1.2 วิสัยทัศน์การศึกษาปฐมวัย
 - 1.3 หลักการจัดการศึกษาปฐมวัย
 - 1.4 จุดหมายการศึกษาปฐมวัย
 - 1.5 หลักการจัดประสบการณ์
 - 1.6 แนวทางในการจัดประสบการณ์
2. การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
 - 2.1 ความเป็นมาของการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
 - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
 - 2.3 รูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
 - 2.4 แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับเด็ก
 - 2.5 ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 3.5 พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์

ปฐมวัย

- 3.6 ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์
- 3.7 การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
- 3.8 วิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์
- 3.9 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
- 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 จัดทำขึ้นโดยกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2560 โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ อันได้แก่ ปรัชญาการศึกษาปฐมวัย วิสัยทัศน์การศึกษาปฐมวัย หลักการจัดการศึกษาปฐมวัย จุดหมายการศึกษาปฐมวัย หลักการจัดประสบการณ์และแนวทางในการจัดประสบการณ์ อันจะช่วยให้เด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปีบริบูรณ์ เกิดการพัฒนาตามวัยอย่างเป็นองค์รวมภายใต้บริบทสังคมและวัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กสามารถพัฒนาเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์

ปรัชญาการศึกษาปฐมวัย

ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 การศึกษาปฐมวัยเป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิด ถึง 6 ปีบริบูรณ์ อย่างเป็นองค์รวม บนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สนองต่อธรรมชาติและพัฒนาการตามวัยของเด็กแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคมและวัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ด้วยความรัก ความเอื้ออาทรและความเข้าใจของทุกคน เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเอง ครอบครัว สังคมและประเทศชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

วิสัยทัศน์การศึกษาปฐมวัย

วิสัยทัศน์การศึกษาปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 คือ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยมุ่งพัฒนาเด็กทุกคนให้ได้รับการพัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา อย่างมีคุณภาพและต่อเนื่อง ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความสุข และเหมาะสมตามวัย มีทักษะชีวิต และปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัย และสำนึกความเป็นไทย โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา พ่อแม่ ครอบครัว ชุมชนและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักการจัดการศึกษาปฐมวัย

ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมพัฒนาการ ตามอนุสัญญาว่าด้วยสิทธิเด็กตลอดจนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม ด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้สอน เด็กกับผู้เลี้ยงดู หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู การพัฒนา และให้การศึกษาแก่เด็กปฐมวัยเพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของพัฒนาการทุกด้านอย่างเป็นองค์รวม มีคุณภาพและเต็มตามศักยภาพ โดยกำหนดหลักการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาการที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัยทุกคน
2. ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และวิถีชีวิตของเด็กตามบริบทของชุมชน สังคมและวัฒนธรรมไทย
3. ยึดพัฒนาการและการพัฒนาเด็กโดยองค์รวมผ่านการเล่นอย่างมีความหมายได้ลงมือกระทำในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เหมาะสมกับวัยและมีการพักผ่อนเพียงพอ
4. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สามารถดำรงชีวิตและสามารถปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัยและมีความสุข
5. สร้างความรู้ความเข้าใจและประสานความร่วมมือในการพัฒนาเด็กระหว่างสถานศึกษากับพ่อแม่ ครอบครัว ชุมชนและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัย

จุดหมายการศึกษาปฐมวัย

จุดหมายการศึกษาปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ดังนี้คือ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี จัดขึ้นสำหรับพ่อแม่ ผู้เลี้ยงดูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูและพัฒนาเด็กเพื่อใช้เป็นแนวทางการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กเป็นรายบุคคล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การพัฒนาร่างกาย 3-6 ปี มุ่งส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนี้

1. ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย แข็งแรง และมีสุขภาพดี
2. สุขภาพจิตดีและมีความสุข
3. มีทักษะชีวิตและสร้างปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบตัวและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
4. มีทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร และสนใจเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

หลักการจัดประสบการณ์

หลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยอายุ 3-5 ปี ไม่จัดเป็นรายวิชาแต่จัดในรูปแบบของกิจกรรมบูรณาการผ่านการเล่น เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เกิดความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งเกิดพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา โดยมีหลักการจัดประสบการณ์ ดังนี้ (โรงเรียนวัดจอมคีรี, 2563, น. 39-40)

1. จัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กโดยองค์รวมอย่างต่อเนื่อง
2. เน้นเด็กเป็นสำคัญ สนองความต้องการ ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล และบริบทของสังคมที่เด็กอาศัยอยู่
3. จัดให้เด็กได้รับการพัฒนาโดยให้ความสำคัญทั้งกับกระบวนการและผลผลิต
4. จัดการประเมินพัฒนาการให้เป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์
5. ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก

นอกจากนี้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ยังได้กล่าวถึง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ไว้ในหลักการจัดกิจกรรมประจำวันว่า การพัฒนาการคิดต้องจัดเพื่อให้เด็กได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จึงควรจัดกิจกรรมให้หลากหลายเหมาะสมกับวัย กระตุ้นการคิดของเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 42)

แนวทางในการจัดประสบการณ์

1. จัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการคือเหมาะสมกับอายุวุฒิภาวะและระดับพัฒนาการ เพื่อให้เด็กทุกคนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ
2. จัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของเด็กวัยนี้ คือ เด็กได้เรียนรู้ผ่านการกระทำ เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้เคลื่อนไหว สำรวจ เล่น สังเกต สืบค้น ทดลอง และคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
3. จัดประสบการณ์ในรูปแบบบูรณาการ ทั้งด้านทักษะ และสาระการเรียนรู้
4. จัดประสบการณ์ให้เด็กได้ริเริ่ม คิด วางแผน ตัดสินใจ ลงมือกระทำและนำเสนอความคิดโดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน อำนวยความสะดวก และเรียนรู้ร่วมกับเด็ก
5. จัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่นกับผู้ใหญ่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ในบรรยากาศที่อบอุ่นมีความสุข และเรียนรู้การกระทำกิจกรรมแบบร่วมมือในลักษณะต่าง ๆ กัน
6. จัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และอยู่ในวิถีชีวิตของเด็ก

7. จัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมลักษณะนิสัยที่ดีและทักษะการใช้ชีวิตประจำวัน ตลอดจนสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

8. จัดประสบการณ์ทั้งในลักษณะที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าและแผนที่เกิดขึ้นในสภาพจริงโดยไม่ได้อำนาจการณไว้

9. ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดประสบการณ์ ทั้งการวางแผนการสนับสนุนสื่อการสอน การเข้าร่วมกิจกรรมและการประเมินพัฒนาการ

10. จัดทำสารนิทัศน์ด้วยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการ และการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล นำมาไตร่ตรอง และใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเด็ก และการวิจัยในชั้นเรียน

กล่าวโดยสรุป หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 จัดทำขึ้น โดยกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2560 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้นเพื่อการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึงหกปี มุ่งพัฒนาเด็กทุกคนให้ได้รับการพัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาอย่างมีคุณภาพและต่อเนื่อง ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความสุขและเหมาะสมตามวัย จัดขึ้นสำหรับพ่อแม่ ผู้เลี้ยงดู หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูและพัฒนาเด็กเพื่อใช้เป็นแนวทางการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กเป็นรายบุคคล มีแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของเด็ก จัดประสบการณ์ในรูปแบบบูรณาการ ทั้งด้านทักษะและสาระการเรียนรู้ และผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดประสบการณ์ ทั้งการวางแผนการสนับสนุนสื่อการสอน การเข้าร่วมกิจกรรมและการประเมินพัฒนาการ

ในการศึกษาการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

สะเต็มหรือภาษาอังกฤษใช้คำว่า STEAM คือรูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะของการบูรณาการเรียนรู 5 ศาสตร์ไว้ด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) ศิลปะ (Arts : A) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละศาสตร์มาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อใช้พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะต่าง ๆ โดยเน้นการปฏิบัติและนำทักษะเหล่านั้นมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (Yakman, 2013, p. 2)

ความเป็นมาของการจัดประสบการณ์ตามแนวสะเต็ม (STEAM)

ก่อนจะมาเป็นสเต็มนั้น ได้มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาก่อน ซึ่งสะเต็มหรือภาษาอังกฤษใช้คำว่า STEM เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์การศึกษา 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) ซึ่งหมายถึงเป็นการนำเอาองค์ความรู้วิชาการของศาสตร์ทั้ง 4 ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริง เพราะในชีวิตจริงของมนุษย์ไม่ได้อาศัยความรู้จากศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งเพียงอย่างเดียวต้องอาศัยความรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The National Science Foundation : NSF) ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจนของคำว่า STEM จึงมีผลให้มีการใช้และให้ความหมายของคำนี้แตกต่างกันไป เช่น มีการใช้คำว่า STEM ในการอ้างอิงถึงกลุ่มอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2557, น. ข) แต่เนื่องจากประเทศสหรัฐอเมริกา พบปัญหา การขาดกำลังคนด้านสะเต็มและบัณฑิตใหม่ ยังขาดการคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม ส่งผลทำให้มีโอกาสที่จะไม่ประสบความสำเร็จในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในระดับโลก การพัฒนานวัตกรรมให้มีความก้าวหน้าขึ้นไม่ได้มาจากการใช้เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องมีความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ศิลปะในการออกแบบร่วมด้วย (มัสยา บัวผัน, 2563, น. 32)

ในปีคริสต์ศักราช 2006 จอร์เจต ยัคแมน (Georgette Yakman) ซึ่งในขณะนั้นเป็นนิสิตปริญญาโทสาขานบูรณาการสะเต็มศึกษา (Integrated Science-Technology-Engineering-Mathematics Education Program : ISTEMed) ของมหาวิทยาลัยเวอร์จิเนียพอลิเทคนิคแอนดสเตต (Virginia Polytechnic and State University) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนารูปแบบทางการศึกษาจากสะเต็มศึกษาไปเป็นแนวคิดที่เรียกว่าสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ขึ้นมา โดยชื่อสะเต็มมาจากองค์ประกอบของอักษรภาษาอังกฤษทั้ง 5 ตัว คือเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะของการบูรณาการการเรียนรู้ 5 ศาสตร์ไว้ด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) ศิลปะ (Arts : A) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) โดยรายวิชาต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงและสนับสนุนซึ่งกันและกันผ่านการประยุกต์กับสถานการณ์จริง การที่ผู้คิดค้นได้เพิ่มศิลปศาสตร์ (Arts) เข้าไปใน STEM เนื่องจากต้องการสร้างกรอบความคิดทางการศึกษาที่สามารถเชื่อมโยงการศึกษาวิทยาศาสตร์กับสาขาต่าง ๆ ของศิลปะได้แก่ ศิลปะอุตสาหกรรมศิลปภาษา

ศิลปกายภาพ ศิลปศาสตร์และจิตรศิลป์ได้ และเพื่อเป็นการสนับสนุนให้มนุษย์เกิดความคิดสร้างสรรค์ สามารถออกแบบนวัตกรรมใหม่ ๆ และสามารถแก้ปัญหาด้วยความคิดสร้างสรรค์ โดยยัคแมนและลี (Yakman and Lee, 2012, 1072) ได้จำแนกหลักของ STEAM ไว้ดังนี้

วิทยาศาสตร์ (Science) คือสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อมันเกิดการกระทบ

เทคโนโลยี (Technology) คือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือนวัตกรรมหรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ของโลกธรรมชาติ

วิศวกรรม (Engineer) คือ เป็นระบบและเป็นกระบวนการในการออกแบบเพื่อให้ตรงกับความต้องการของมนุษย์

คณิตศาสตร์ (Mathematics) คือการศึกษาตัวเลข ความสัมพันธ์ สัญลักษณ์ รูปแบบ ความไม่แน่นอน และการให้เหตุผล

ศิลปะ (Arts) แบ่งออกเป็น 5 ลักษณะดังนี้

1. ศิลปะอุตสาหกรรม (Manual Arts) คือศิลปะที่อาศัยทักษะที่มีความเฉพาะเจาะจงหรือเทคนิคที่จำเป็นสำหรับสร้างวัตถุเพื่อการอุตสาหกรรม เช่นงานออกแบบเครื่องจักรสานและทอผ้า งานออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น
2. ศิลปภาษา (Language Arts) คือการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารและความเข้าใจ ประกอบไปด้วยการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
3. ศิลปกายภาพ (Physical Arts) คือศิลปะการเคลื่อนไหวร่างกายของ บุคคลหรือหมู่คณะ ได้แก่ การแสดง การเต้น และกีฬา
4. ศิลปศาสตร์ (Liberal Arts) คือการศึกษาที่เน้นพื้นฐานทางวัฒนธรรม ได้แก่ สังคมศาสตร์ เช่น สังคมวิทยา ปรัชญา จิตวิทยา ประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมืองการเมืองและการศึกษา เป็นต้น
5. จิตรศิลป์ (Fine Arts) คืองานศิลปะที่มุ่งเรื่องความสวยงาม เช่น ภาพวาดงานประติมากรรม ทฤษฎีและการแสดงความคิดสร้างสรรค์ เช่น การถ่ายภาพ ดนตรี การออกแบบสื่อผสม เป็นต้น

ศิลปะ (Arts) หมายถึง การสื่อสาร การสร้างความเข้าใจ แนวคิดในด้านทัศนศิลป์ ดนตรี เป็นต้น นับว่าเป็นศาสตร์ที่สำคัญทำให้ STEM กลายเป็น STEAM โดยวิธีการบูรณาการ มีนักวิชาการได้นำทักษะการคิดที่เกิดจากศาสตร์ของ STEM และ STEAM มาเปรียบเทียบดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบศาสตร์ของ STEM และ STEAM

ศาสตร์	STEM	STEAM
วิทยาศาสตร์ (Science)	กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์	กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี (Technology)	การประยุกต์ศาสตร์สาขาอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวก	การประยุกต์ศาสตร์สาขาอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวก
วิศวกรรม (Engineering)	กระบวนการแก้ปัญหา, กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ	กระบวนการแก้ปัญหา, กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ
ศิลปะ (Arts)	-	ความคิดสร้างสรรค์, สงสัยใคร่รู้, ความคิดเชิงพิจารณา
คณิตศาสตร์ (Mathematics)	การคำนวณ , การต่อขยายทาง วิศวกรรมศาสตร์	การคำนวณ , การต่อขยายทาง วิศวกรรมศาสตร์

ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ, 2557, น. 18

การนำสะเต็ม (STEAM) วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์ เข้ามาบูรณาการการเรียนรู้ ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้พัฒนาหลักสูตรการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัย จนถึงอุดมศึกษาให้สอดคล้องกับทักษะอาชีพที่จำเป็นในทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และส่งเสริมให้ภาคเอกชน ชุมชน มีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรและพัฒนาทักษะสาขาวิชาชีพที่เชื่อมโยงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และการพัฒนาประเทศรวมทั้งการพัฒนาระบบ การประกันคุณภาพการศึกษาให้เป็นมาตรฐานสามารถใช้เป็นกลไกในการรับรองคุณวุฒิกับ นานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จิระพันธุ์ กัลลประวิทย์, 2556, น. 14)

การเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา มักเกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งต่าง ๆ การวาดภาพ การคิด การประดิษฐ์ การสร้างชิ้นงาน ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้เหล่านั้นเป็นการเชื่อมโยงกับศิลปะ ในการออกแบบสิ่งต่าง ๆ เช่น นักเรียนออกแบบที่อยู่ให้กับสัตว์ต่าง ๆ เช่น ปลา ตัวบีเวอร์ นกหรือ การออกแบบบ้าน หรือเครื่องให้อาหารปลา ล้วนมีการวาดภาพ การประดิษฐ์ เป็นการใช้องค์ประกอบ ในการเรียนการสอน ดังนั้น สเต็มจึงเป็นการรวมวิชาศิลปะ (Arts) เข้าไปในสะเต็มศึกษา โดยครูสามารถใช้ศิลปะด้านต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอน เช่น ทักษะศิลป์ ดนตรี การเต้นหรือ การแสดงก็ได้ การเรียนรู้แบบสเต็มยังช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาให้กับนักเรียนได้อีกด้วย สเต็มจึงเป็นที่นิยมในการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นเด็กก่อนเข้าอนุบาลชั้นอนุบาลจนถึง

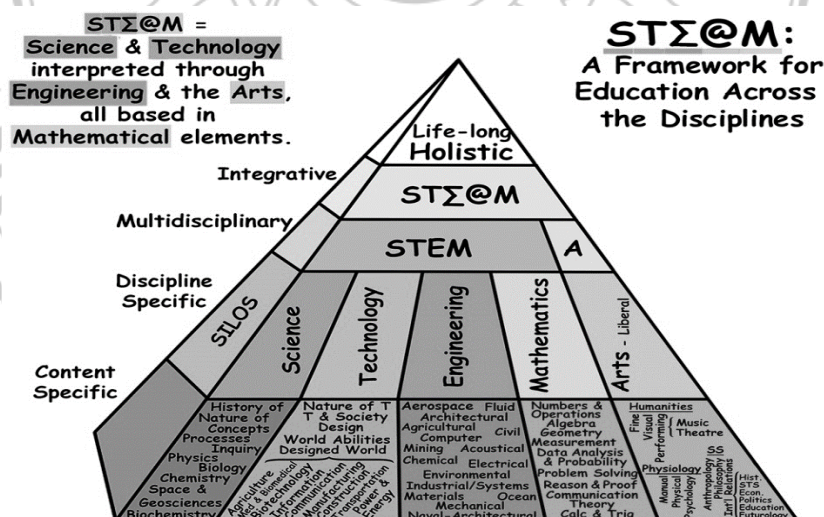
ประถมศึกษาทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือสาธารณรัฐเกาหลี นอกจากนี้สะเต็ม (STEAM) ยังสามารถบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาสังคมศึกษา โดยการโยงเนื้อหาในการสืบค้นและการแก้ปัญหา เช่น เมื่อเด็กเรียนประวัติศาสตร์ไทย เรื่องคมนาคมในสมัยโบราณ เป็นการคมนาคมโดยใช้เรือสำเภา ครูอาจใช้วิทยาศาสตร์เรื่องวัสดุที่ลอยและจม คณิตศาสตร์เรื่องการคำนวณน้ำหนัก วิศวกรรมศาสตร์ ในเรื่องการออกแบบและเครื่องมือที่ใช้เพื่อการออกแบบ และเทคโนโลยีในการหาข้อมูลและการออกแบบ โดยให้นักเรียนคิดว่าการเดินทางในสมัยโบราณจะออกแบบเรืออย่างไรที่จะสามารถบรรจุสิ่งต่าง ๆ และคนได้ มีรูปร่างและใช้วัสดุอะไรบ้าง แล้วให้นักเรียนแก้ปัญหาว่าสร้างเรือจากวัสดุอะไร ขนาดแค่ไหนที่บรรจุทุกไม้บล็อกลูกได้ 1-5 อัน นักเรียนในชั้นเล็ก ๆ อาจคำนวณไม่เก่ง สามารถคิดแค่ขนาดในเรื่องคณิตศาสตร์คือใหญ่และเล็ก แต่นักเรียนในชั้นโตขึ้นอาจใช้การคำนวณเพื่อสร้างเรือให้บรรจุทุกไม้บล็อกลูกได้โดยไม่จมว่าควรออกแบบให้รับน้ำหนักได้แค่ไหนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนักเรียนต้องคิดว่าจะใช้วัสดุใดที่จะลอยน้ำได้ไม่จม แล้วใช้วิศวกรรมว่าจะใช้วัสดุอะไรที่จะประกอบให้เรือติดกัน แก้ปัญหาและพัฒนาผลงานให้ดีขึ้นใช้ศิลปะวาดภาพและสร้างชิ้นงานออกมาให้สำเร็จออกแบบตกแต่งให้สวยงาม (วชิณิส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2560, น. 84)

ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม คือการเติมศิลปะหรือ Arts ลงไปใน STEM ครูอาจใช้ศิลปะในด้านต่าง ๆ เติมลงไปใน STEM ซึ่งศิลปะอยู่ในกิจกรรมการเรียนในแต่ละวันอยู่แล้วแต่ครูเติมลงไปให้ชัดเจน ตัวอย่างเนื้อหาศิลปะ เช่น

1. ดนตรี ได้แก่ เครื่องดนตรีต่าง ๆ การชื่นชมในดนตรี การใช้คอมพิวเตอร์สร้างดนตรี
2. ศิลปะ ได้แก่ การวาดภาพ การปั้น การแกะสลัก การเย็บผ้าปักถักร้อย การใช้กระดาษในการสร้างสิ่งต่าง ๆ การชื่นชมศิลปะ การใช้คอมพิวเตอร์ในการวาดภาพ
3. การเต้น ได้แก่ การสอนเต้น เช่น บัลเลต์ แจ๊ส การเต้นร่วมสมัย หรือนาฏศิลป์ การออกแบบท่าเต้น การผลิตการชื่นชมการเต้น
4. การแสดง/ละครเวที ได้แก่ วิชาการแสดง การใช้เสียง ละครใบ้ ผลิตผลการแสดงและดนตรี บทเดิมและปรับบท เทคโนโลยีในโรงละคร ละครหุ่น พลิ้ม ได้แก่ การผลิตหนัง แกะหนัง วิดีโอแอนิเมชัน
5. การเขียนอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ วรรณกรรม การอ่านกลอน การฟังอย่างชื่นชม การใช้เทคโนโลยี หรือแม้แต่งานสถาปัตยกรรมงานออกแบบสวน และงานภูมิสถาปัตย์ ก็นับว่าเป็นงานศิลปะเช่นกัน (Sousa & Pilecki, 2013, น. 129-130)

วชิณิส อิศรเสนา ณ อยุธยา (2560, น. 85) ได้อธิบายสาเหตุที่ควรนำศิลปะเข้ามาสอนร่วมกับ STEM ไว้ดังนี้

1. ศิลปะเกี่ยวกับสมองของเด็กในเด็กเล็ก ๆ เส้นใยในสมองจะเติบโตได้ดีกิจกรรมดนตรีจะช่วยในเรื่องประสาทสัมผัสและสร้างเส้นใยในสมอง
 2. ศิลปะช่วยพัฒนาสมองของเด็กตั้งแต่ยังเล็กเช่น การรับรู้ด้านต่าง ๆ ความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการ
 3. ศิลปะช่วยในเรื่องความจำระยะยาว จากงานวิจัยพบว่า ศิลปะช่วยให้สมองสามารถเก็บข้อมูลได้เพิ่มขึ้นและทำให้ความจำได้ยาวนานขึ้น
 4. ศิลปะช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์การสร้างผลงานทางศิลปะเป็นการแสดงออกในด้านความคิดสร้างสรรค์
 5. ศิลปะช่วยในด้านสังคมในโลกปัจจุบันใช้โซเชียลมีเดียในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งอาจใช้ศิลปะช่วยในการติดต่อสื่อสารในโลกเทคโนโลยี
 6. ศิลปะนำไปสู่วรรณกรรม ครูสามารถใช้การวาดภาพ การเขียน ดนตรี มาใช้ในการสอนเสริมศึกษา
 7. ศิลปะและความตึงเครียด ทำให้จิตใจสงบ
 8. ศิลปะทำให้การสอนน่าสนใจขึ้น
- ยัคแมน (Yakman, 2008) ยังได้นำเสนอแผนภาพ STEAM เพื่อกำหนดกรอบการคิดให้โครงสร้าง และการวิเคราะห์ลักษณะของการเรียนรู้และการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ที่เป็นทางการ เทคโนโลยีวิศวกรรม คณิตศาสตร์ และศิลปะ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 : STEAM ปิรามิด

ที่มา : Yakman, 2008, น. 17

จากภาพที่ 2.1 ซึ่งแบ่งระดับขั้นของเนื้อหาและรูปแบบการใช้ คือ

ขั้นที่ 1 เป็นเนื้อหาสาระที่เฉพาะเจาะจง (Content Specific)

ขั้นที่ 2 เป็นกลุ่มองค์ความรู้ที่แบ่งตามศาสตร์ (Discipline Specific) เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานของศาสตร์ในแต่ละศาสตร์ จะเป็นการศึกษาที่เน้นพื้นฐานของแต่ละศาสตร์

ขั้นที่ 3 การเรียนรู้แบบสหสาขาวิชา (Multidisciplinary) เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นวิทยาศาสตร์ในเชิงการใช้แนวคิด STEM เพื่อสร้างผลงาน โดยที่แยกศิลปศาสตร์ออกอย่างชัดเจน หรือเป็นตัวเสริมแนวคิดหลัก ที่มักจะจัดกิจกรรมโดยผ่านการกำหนดหัวข้อเรื่อง

ขั้นที่ 4 บูรณาการ (Integrative) เป็นการเชื่อมโยงศาสตร์ทั้งแนวคิดของ STEM และ Arts เข้าด้วยกันโดยผ่านการลงมือทำเป็นผลงาน หรือเป็นหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย เป็นการบูรณาการเนื้อหาสาระและสอนวิธีที่ Arts มีบทบาทไม่ยิ่งหย่อนไปกว่า STEM ซึ่งสามารถส่งเสริมให้เด็กมองเห็นภาพในเชิงองค์รวมของสิ่งที่มีอยู่

ขั้นที่ 5 การศึกษาแบบองค์รวมตลอดชีวิต (Life -Long Holistic) เป็นขั้นที่มุ่งเน้นแนวคิดการเรียนรู้ของทุกคนทุกเพศ ทุกวัย ที่สามารถเรียนรู้แบบองค์รวมได้ด้วยตัวเอง

การจัดประสบการณ์แบบสะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการศาสตร์หลายประเภทเข้าด้วยกันอย่างลงตัว ส่วนในระดับการศึกษาปฐมวัยนั้น ชยวีร์ สายฟ้า (2555, น. 4) กล่าวถึง ประเภทของศาสตร์ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 5 ศาสตร์ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S : Science) วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการปลูกฝังความรู้สึก สงสัยใคร่รู้ (Curiosity) ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมกระบวนการสืบสอบ (Investigation) ตลอดจนการทดลองสิ่งต่าง ๆ (Experiment) ก็เป็นกระบวนการสำคัญสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ การกระตุ้นกระบวนการคิด (Thinking Skill) สามารถทำได้จากการตั้งคำถามกับเด็กบ่อย ๆ สิ่งสำคัญคือครูต้องมองว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่ในห้องเรียนหรือตำราเท่านั้นแต่วิทยาศาสตร์นั้นคือประสบการณ์เรียนรู้ในทุก ๆ วัน และนักเรียนจะมีวิธีการคิดในลักษณะของการตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) อยู่เสมอ

2. เทคโนโลยี (T : Technology) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Tool) แต่สำหรับนักเรียนแล้ว เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือธรรมดา ที่เป็นเครื่องมือใช้ไม่สอยทั่วไป ที่อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำสิ่งต่าง ๆ ให้ลุล่วง เช่น ดินสอสี ไม่บรรทัด แว่นขยาย กรรไกร เป็นต้น

3. วิศวกรรมศาสตร์ (E : Engineering) เป็นกระบวนการที่เริ่มต้นมาจากการระบุปัญหา (Problem) จากนั้นจึงมุ่งเน้นไปที่กระบวนการคิดแก้ปัญหา (Problem-Solving Thinking Skill) และทดลองวิธีการแก้ปัญหา (Trial) ทั้ง 3 กระบวนการเด็กเป็นผู้ริเริ่มดำเนินการด้วยตนเอง

4. ศิลปะศาสตร์ (A : Arts) การเพิ่มศาสตร์ทางศิลปะศาสตร์ (Arts) เข้าไปใน STEM จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์ และมีจินตนาการมากยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถสื่อสารความคิดของตนเองออกมาในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหวการสื่อสารด้วยภาษาท่าทางหรือการสื่อสารออกมาในรูปแบบของการวาดภาพหรือการสร้างโมเดลจำลอง

5. คณิตศาสตร์ (M : Mathematics) คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน หมายถึง กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ซึ่งประกอบด้วย การเปรียบเทียบ การจำแนก/จัดกลุ่ม การแปรรูป (Patterns) และการบอกรูปร่างและคุณสมบัติ ภาษาคณิตศาสตร์มีความสำคัญเพราะเวลานักเรียนถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกึ่งน้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า การส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Math Thinking) ไม่ได้เกิดขึ้นจากการฝึกฝนอย่างหนักจากการทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน แต่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หรือจากการทำ กิจกรรมการเล่นของนักเรียนได้เช่นกัน

จากแนวคิดในองค์ประกอบที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของศาสตร์ในสะเต็มศึกษาอันประกอบด้วย 5 ศาสตร์ ได้แก่ S (Science) วิทยาศาสตร์ T (Technology) เทคโนโลยี E (Engineering) วิศวกรรมศาสตร์ A (Arts) ศิลปะ และ M (Mathematics) คณิตศาสตร์ โดยมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เด็กได้เกิดความรู้และทักษะ ตามสาระวิชาต่าง ๆ ทั้ง 5 ศาสตร์ โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ตามแต่ละศาสตร์นั้น ๆ ตัวอย่างเช่น วิทยาศาสตร์ เด็กได้เรียนรู้สาระทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็มตามความสามารถที่สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และนักเรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎี Constructionism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เช่นเดียวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสร้างองค์ความรู้และการสื่อสาร ผู้พัฒนาทฤษฎีนี้คือ ซีมัวร์ พาร์เพิร์ต (Seymour Papert) ศาสตราจารย์ แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) แนวคิดของทฤษฎีนี้คือ

การเรียนรู้เกิดจากการสร้างพลังความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎี Constructionism มีเอกลักษณ์ที่ชัดเจนในด้านการใช้สื่อ เทคโนโลยีวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการให้นักเรียนสร้างการเรียนรู้และผลงานต่าง ๆ ด้วยตนเอง การออกแบบวัสดุและการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การฝึกคิดฝึกแก้ปัญหา ฝึกความอดทนและนักเรียนยังได้เรียนรู้การบูรณาการความรู้ในหลาย ๆ ด้านทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ สุนทรียศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปศาสตร์ ให้เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสรรค์ผลงาน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, น. 28-29)

รูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

รูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มมีหลากหลายรูปแบบและหลายกระบวนการครูมีหน้าที่เลือกวิธีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับวัย เนื้อหา จุดประสงค์ในการเรียนรู้ และผลที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ (วชิณัฐ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2560, น. 85) ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สามารถใช้เพื่อจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มประกอบด้วย 1) กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ 2) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 3) วิธีสอนโดยใช้การบรรยาย 4) วิธีสอนโดยใช้การทดลอง 5) รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และ 6) การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน KWL มีรายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ (Torrance's Creative Problem Solving Process)

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วยกระบวนการ 6 ขั้นตอน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, น. 28-29) ดังนี้

1.1 การรู้สึกถึงสภาพที่เป็นปัญหา (Sensing Problem and Challenge) มีการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีการตื่นตัวในการแก้ปัญหาอยู่เสมอ รู้สึกหรือมองเห็นสภาพปัญหาที่หลากหลายซึ่งต้องการแก้ไข

1.2 การหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง (Fact-Finding) การหาข้อมูลด้วยการตั้งคำถามนำความคิด เพื่อประมวลข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหา หรือข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น ๆ

1.3 การรู้ปัญหา (Problem-Finding) การวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้มองเห็นปัญหาอย่างชัดเจน โดยการจำแนกปัญหาออกเป็นปัญหาใหญ่ ปัญหาย่อย เรียงลำดับความสำคัญของปัญหา เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้ไข

1.4 การสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา (Idea-Finding) การระดมสมองรวบรวมความคิดเพื่อหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างจากเดิม เสนอแนวคิดหลากหลาย

1.5 การค้นพบวิธีแก้ปัญหา (Solution-Finding) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหอย่างมีเหตุผลมีความเหมาะสมกับสภาพปัญหามากที่สุด มีความเป็นไปได้

1.6 การยอมรับวิธีแก้ปัญหา (Acceptance-Finding) การนำวิธีแก้ปัญหที่ตัดสินใจเลือกไว้อย่างมีเหตุผลมาปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหา เพื่อพิสูจน์ว่าวิธีแก้ปัญหที่เลือกสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ผลจริง

สรุปรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะสมตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ การรู้ลึกถึงสภาพที่เป็นปัญหา การหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง การรู้ปัญหา การสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา การค้นพบวิธีแก้ปัญหา และการยอมรับวิธีแก้ปัญหา

2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process)

ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ (2557, น. 5) ได้กำหนดขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมว่าประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจในปัญหาหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือวิธีการในการแก้ปัญหา

2.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

2.3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงาน หรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

2.4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงาน หรือวิธีการแล้วลงมือสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

2.5 ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ

โดยผลที่ได้มานำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

2.6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงาน หรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ และได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

สรุปรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

3. วิธีสอนโดยใช้การบรรยาย (Lecture)

วิธีการสอนโดยใช้การบรรยาย คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระแล้วบรรยาย คือพูด บอกเล่า อธิบาย เนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่นักเรียน และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีหนึ่ง โดยมีขั้นตอนของการสอน (ทิสนา เขมมณี, 2559, น. 327) ดังนี้

3.1 ผู้สอนเตรียมเนื้อหาสาระที่จะบรรยาย

3.2 ผู้สอนบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย) เนื้อหาสาระที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้

3.3 ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ในการบรรยาย เมื่อเริ่มการบรรยาย ผู้บรรยายควรสร้างความสนใจของนักเรียนและพยายามรักษาความสนใจให้คงอยู่ตลอดการบรรยายด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น 1) การใช้ปัญหาเป็นสิ่งเร้า โดยการชี้ข่าว เหตุการณ์สำคัญและกรณีตัวอย่างต่าง ๆ 2) การใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เห็นความสามารถของตนในเรื่องนั้น 3) การใช้สื่อประกอบ เช่น ใช้แผ่นใส ภาพ สไลด์ เทปเสียง วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น 4) การใช้การซักถาม ประกอบกับการบรรยาย 5) การใช้กิจกรรมประกอบการบรรยาย เช่น การอภิปรายกลุ่มย่อย การสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม การทดลองปฏิบัติ เป็นต้น 6) การยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย 7) การใช้อารมณ์ขัน 8) การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม และแสดงความคิดเห็น

สรุปรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มตามวิธีสอนโดยใช้การบรรยาย ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ การใช้ปัญหาเป็นสิ่งเร้า การใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การใช้สื่อประกอบ การใช้การซักถามประกอบการบรรยาย การใช้กิจกรรมประกอบการบรรยาย การยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย การใช้อารมณ์ขัน การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามและแสดงความคิดเห็น

4. วิธีสอนโดยใช้การทดลอง (Experiment)

วิธีสอนโดยใช้การทดลองเป็นวิธีที่มุ่งช่วยให้นักเรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่มเกิดการเรียนรู้โดยการเห็นผลประจักษ์ชัดจากการคิดและการกระทำของตนเอง ทำให้การเรียนรู้นั้นตรงกับความเป็นจริง มีความหมายสำหรับนักเรียนและจำได้นาน มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้สอน/นักเรียนกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง

4.2 ผู้สอนให้ความรู้ที่จำเป็นต่อการทดลอง ให้ขั้นตอนและรายละเอียดในการทดลองแก่นักเรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

4.3 นักเรียนลงมือทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นตามขั้นตอนที่กำหนดและบันทึกข้อมูลการทดลอง

4.4 นักเรียนวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

4.5 ผู้สอนและนักเรียนอภิปรายผลการทดลอง และสรุปการเรียนรู้

5. รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instructional Model)

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาทักษะในการสืบสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจโดยอาศัยกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือทางสังคมช่วยกระตุ้นความสนใจหรือความอยากรู้ และช่วยดำเนินการแสวงหาความรู้หรือคำตอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนเผชิญปัญหาที่ชวนงุนงงสงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสอบและแสวงหาความรู้ต่อไป ควรเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งหรือความแตกต่างทางความคิดเพื่อท้าทายให้นักเรียนพยายามหาทางแสวงหาข้อมูลหรือวิธีการพิสูจน์ทดสอบความคิดของตน

ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้ สมาชิกแต่ละคนกลุ่มช่วยกันวางแผนว่า จะแสวงหาข้อมูลอะไร จะพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมติฐานอะไร จำเป็นต้องมีข้อมูลอะไร และจะไปแสวงหาที่ไหน หรือจะได้ข้อมูลนั้นมาอย่างไร ต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจะวิเคราะห์อย่างไร และจะสรุปผลอย่างไร

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ นักเรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และติดตามการทำงานของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผล เมื่อกลุ่มรวบรวมข้อมูลได้มาแล้ว กลุ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผู้สอนช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ต่อจากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผล อภิปรายผลร่วมกันทั้งชั้น และประเมินผลทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ

ขั้นที่ 6 ให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไป การสืบสอบและเสาะแสวงหาความรู้ของกลุ่มตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้กลุ่มได้รับความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบในเรื่องที่ศึกษา อาจพบประเด็นที่เป็นปัญหาชวนงุนงงสงสัย หรืออยากรู้ต่อไป

สรุปรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มตามวิธีสอนโดยใช้การทดลอง ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ เฝ้ายปัญหา แสดงความคิดเห็นต่อปัญหา วางแผนในการแสวงหาความรู้ ดำเนินการแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผล และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไป

6. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน KWL (Know - Want - Learn)

การทำ KWL เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ติดตามและประเมินการเรียนรู้ของตนเองนักเรียนสามารถทบทวนตาราง KWL ของตนเพื่อเปรียบเทียบสิ่งที่ตนคิดว่าตนรู้แล้วในช่วงเริ่มต้นของหน่วยการเรียนรู้กับข้อมูลที่นักเรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากขั้นตอนนี้โดยการช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงหรือเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดต่าง ๆ เพื่อเข้าใจเนื้อหาที่เรียนอย่างลึกซึ้ง ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

6.1 ฉันรู้อะไร (What I Know) นักเรียนจะได้ระดมความคิดร่วมกัน ว่าตนได้เรียนรู้อะไรมาบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ขั้นตอนนี้ครูสามารถตรวจสอบและดึงความรู้ก่อนเรียน รวมถึงการค้นหาแนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียน

6.2 ฉันต้องการรู้อะไร (What I Want to Know) การจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถามตนเองว่าต้องการจะเรียนรู้อะไรอีกบ้างเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ซึ่งผู้สอนควรแสดงให้นักเรียนเห็นว่าเขาสามารถถามได้ทุกคำถาม ในขั้นตอนนี้ผู้สอนสามารถสอดแทรกวิธีการตั้งคำถามที่ดีเพื่อนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบ

6.3 ฉันเรียนรู้อะไร (What I Learn) การจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้เพื่อให้นักเรียนได้บันทึกแนวคิดหรือองค์ความรู้ที่ตนได้เรียนรู้

สรุปรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มตามวิธีสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน KWL เป็นการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบสิ่งที่ตนอยากรู้ ได้เรียนรู้ในเนื้อหาที่ตนต้องการรู้ และได้บันทึกสิ่งที่ตนเรียนรู้

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มทั้ง 6 แนวคิด ผู้วิจัยนำขั้นตอนในแต่ละรูปแบบมาบูรณาการให้เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนแต่ละแผนการจัดกิจกรรม โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ 1. กำหนดให้ผู้เรียนต้องกำหนดปัญหา คือขั้นกระตุ้นให้คิด หาข้อมูลเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในปัญหา 2. วางแผนในการแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ดำเนินการแสวงหาและรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา และออกแบบวิธีแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา คือขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน 3. ปรับปรุงวิธีแก้ปัญหา สรุปผลข้อมูล คือขั้น สรุปและตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน 4. การประเมิน นำเสนอและอภิปรายผล คือขั้น นำเสนอและประเมินชิ้นงาน/ผลงาน

แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวทางทั่วไปที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ สเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

วชิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559, น. 28-29) กล่าวถึง แนวทางที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. ระดับชั้น : สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาได้ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงระดับปริญญาขึ้นไป
2. การบูรณาการการเรียนรู้ : การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา เป็นการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการได้หลายวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ แม้แต่วิชาประวัติศาสตร์ และภาษาที่สามารถนำมาบูรณาการการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา
3. เทคโนโลยี : เด็กได้รับการสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือไอแพดตั้งแต่ชั้นอนุบาล เด็กอนุบาลสามารถใช้เทคโนโลยีเหล่านี้เป็นเครื่องมือในการหาความรู้ ศึกษาทดลอง แต่ควรมีเว็บไซต์ที่เด็กจะสามารถหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมกับวัยความสามารถ และมีเว็บไซต์ที่พอเพียงในการสืบค้น ควรมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและในการทำให้เทคโนโลยีง่ายสำหรับเด็กในการนำไปใช้ทั้งสืบค้นหาข้อมูล บันทึก
4. โครงการ : โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาครูควรให้เด็กเลือกหัวข้อที่เด็กสนใจในการทำ โครงการ
5. หน่วยการเรียนรู้ : การจัดทำ แผนการสอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้สเต็มศึกษา ใช้หน่วยการเรียนรู้เป็นหลัก ครูกำหนดหน่วยในการเรียนรู้หรือให้เด็กเสนอหน่วยการเรียนรู้ที่เด็กสนใจในการเรียน

6. สิ่งแวดล้อมในการเรียนและวัสดุอุปกรณ์ : ครูวางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ประกอบกับสิ่งแวดล้อมในการเรียนและสื่อวัสดุอุปกรณ์

7. แผนการจัดการเรียนการสอน : การวางแผนการเรียนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ แบบสตีมศึกษา เป็นการสอนที่ใช้สมรรถนะประกอบในการจัดการเรียนการสอน

8. จุดมุ่งหมายและผลที่เด็กได้รับ : การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควรคำนึงถึง จุดมุ่งหมายและผลที่เด็กได้รับจากจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสตีมศึกษา เช่น การคิดแบบต่าง ๆ การลงมือทำการใช้วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

9. ครู : ครูเป็นหลักที่สำคัญในการจัดการเรียนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบ สตีมศึกษา ครูควรเป็นครูที่มีคุณภาพ เข้าใจการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสตีมศึกษา อย่างแท้จริง ครูมีหน้าที่วางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบ STEM ของเด็ก โดยการจัดกิจกรรมให้เด็ก เรียนรู้ผ่านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ครูตั้งคำถามและให้เด็กตั้งคำถามที่อยากรู้ ครูมีหน้าที่กระตุ้นให้ เด็กได้เกิดการเรียนรู้ สร้างกิจกรรมที่เด็กได้ทดลอง ลงมือทำและสนุกสนานในการเรียน

10. ผู้บริหาร : ผู้บริหารมีหน้าที่ในการประสานงานจัดการดูแลการเรียนการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้แบบสตีมศึกษาโดยการสนับสนุนครูในการฝึกอบรม วางแผนการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้

11. การนำ หลักวิทยาศาสตร์แต่ละแขนงมาประยุกต์ใช้ในการสอนให้ง่ายขึ้น เริ่มตั้งแต่ ระดับชั้นต้น ๆ เพื่อให้เด็กมีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีหาเหตุผล (Inquiry - Based) และทดลอง (Experiment)

12. การประเมินผล : การเรียนการสอนควรสอดคล้องกับหลักที่ชี้ในการประเมินผล สติยา ลังการพิณฐ์ (2556, น. 2) กล่าวถึง แนวทางทั่วไปที่ใช้ในการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้แบบสตีมศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ดังต่อไปนี้

1. เชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้เด็กมองเห็นว่าเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัว สามารถใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง ก็เป็นก้าวแรก สู่การบูรณาการความรู้สู่การเรียนอย่างมีความหมาย

2. การสืบเสาะหาความรู้ จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยให้เด็กได้ศึกษาประเด็น ปัญหาหรือตั้งคำถาม แล้วสร้างคำอธิบายด้วยตนเอง โดยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง แนวคิดและ เหตุผลเปรียบเทียบกับแนวคิดต่าง ๆ ก่อนการตัดสินใจไปในทางใดทางหนึ่ง

3. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานนี้เป็นฐาน การทำโครงงานนี้เป็นการสืบเสาะหาความรู้ใน รูปแบบหนึ่ง การสืบเสาะหาความรู้บางครั้งครูเป็นผู้กำหนดประเด็นปัญหา หรือให้ข้อมูลสำหรับ ศึกษาวิเคราะห์หรือกำหนดวิธีการในการสำรวจตรวจสอบ ตามข้อจำกัดของเวลาเรียน วัสดุ อุปกรณ์

หรือปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ แต่การทำ โครงงานนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กเกิดประสบการณ์การเรียนรู้สำคัญในทุกขั้นตอนด้วยตนเอง แต่การกำหนดปัญหาศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้อง ออกแบบวิธีการรวบรวมข้อมูล ดำเนินการลงข้อสรุป และสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ

4. การสร้างสรรค์ชิ้นงาน ประดิษฐ์สิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ประสบการณ์การทำงานเหล่านี้ สร้างทักษะการคิด การออกแบบ การตัดสินใจ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า คิดอย่างอิสระและสร้างสรรค์การประดิษฐ์ชิ้นงานเหล่านี้ประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ได้เกิดประสบการณ์หรือเรียนรู้อะไรบ้างจากงานที่มอบหมายให้ทำเนื่องจากเป้าหมายของการเรียนรู้อยู่ที่กระบวนการทำงานด้วยเช่นกัน

5. การบูรณาการเทคโนโลยี ครูบูรณาการเทคโนโลยีที่เหมาะสมสู่กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก ครูสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในชั้นเรียนปัจจุบัน มีใช้ตั้งแต่การสืบค้นข้อมูล ลักษณะต่าง ๆ การบันทึกและนำเสนอข้อมูลด้วยภาพนิ่ง วิดีทัศน์ และมัลติมีเดีย การใช้อุปกรณ์ Sendor/Data Logger และเทคโนโลยีอื่น ๆ อีกมากมาย

6. มุ่งเน้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดีตัวอย่างทักษะการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ตามกรอบแนวคิดของ Partnership for 21st Century Skills ที่ครอบคลุม 4C คือ Critical Thinking (การคิดเชิงวิพากษ์) Communication (การสื่อสาร) Collaboration (การทำงานร่วมกัน) และ Creativity (การคิดสร้างสรรค์) จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงาน หรือการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่กล่าวถึงข้างต้นนั้นสามารถสร้างเสริมทักษะเหล่านี้ได้มาก

7. การสร้างการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น การให้เด็กศึกษาปัญหาปลายเปิดตามความสนใจของตนเองในลักษณะโครงงาน ตลอดจนการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่การใช้ประโยชน์ในบริบทจริงนั้น มีการเชื่อมโยงให้ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นมาช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กอาจเป็นได้ทั้งศิษย์เก่า ผู้ปกครอง ราษฎร ชาวบ้าน เจ้าหน้าที่รัฐ หรืออาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาในท้องถิ่น ครูสามารถเชิญมาบรรยาย หรือสาธิตในบางหัวข้อ

8. การเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ (Informal Learning) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทาย เพลิดเพลิน ให้การเรียนรู้เหมือนเป็นการเล่น แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องสร้างความรู้และความสามารถตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

กล่าวโดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยต้องมีจุดมุ่งหมายและผลที่เด็กได้รับจากจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีการบูรณาการเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และภาษา ครูมีบทบาทสำคัญที่สุด โดยครูต้องหน้าที่วางแผนการจัด

ประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของเด็ก จัดการประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ครูต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในชั้นเรียนปัจจุบัน ใช้การเรียนรู้โดยใช้โครงงานนี้เป็นฐาน มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และผู้บริหารต้องสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้ครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาแก่เด็กปฐมวัย

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มแบบบูรณาการนั้นเป็น การบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion) คือ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 ทำการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดหน่วยการเรียนรู้ และนำเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงกับเนื้อหาหรือทักษะกระบวนการของเทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะและคณิตศาสตร์ ให้เด็กเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำเอาองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงมาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน ทั้งนี้สะเต็ม (STEAM) ยังช่วยให้เด็กได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาให้สมดุลกัน คือในด้านของสมองซีกซ้าย เป็นการใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวก และการคำนวณทางคณิตศาสตร์เป็นการต่อยอดทางวิศวกรรม และในด้านของสมองซีกขวา คือศิลปะเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์การคิดจินตนาการที่สามารถช่วยให้สร้างสรรค์ผลงานนี้เป็นการส่งเสริมการคิดของสมองซีกซ้าย และยังช่วยในเรื่องความจำระยะยาวอีกด้วย

ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา

การจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Nathan, 2013, p. 20)

1. ด้านเศรษฐกิจ การจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยเพิ่มโอกาสในทางด้านเศรษฐกิจ การทำงาน การเพิ่มมูลค่า เพราะนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของโลกล้วนมีพื้นฐานมาจากสะเต็มศึกษา
2. ด้านทรัพยากรบุคคล การจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยดึงดูดและสร้างทรัพยากรบุคคลให้เข้าสู่การทำงานด้านเทคโนโลยี ที่ยังขาดแคลนอีกมาก
3. ด้านความมั่นคง การจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยเสริมความมั่นคงให้กับประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความมั่นคงและความปลอดภัยด้านไซเบอร์ (Cyber Security) ในโลกปัจจุบันที่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างมาก

4. ด้านสุขภาพ ความรู้และทักษะจากการได้เรียนรู้สะเต็มศึกษา ช่วยให้ประชากรในประเทศมีสุขภาพแข็งแรง และอายุยืนขึ้นเพราะมีเทคโนโลยีในการรักษาโรคภัยต่าง ๆ ได้ดีขึ้นมีการตรวจพบโรคภัยได้เร็วก่อนจะลุกลาม ทำให้สามารถทำการรักษาได้ทัน

สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาก่อให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลายทั้งด้านเศรษฐกิจ เพราะมีนวัตกรรมใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้นด้านทรัพยากรบุคคล ก่อให้เกิดบุคคลที่มีศักยภาพ ด้านความมั่นคง ช่วยสร้างเกราะป้องกันเป็นอย่างดี ในเรื่องความปลอดภัยในระบบการสื่อสารและเทคโนโลยีที่และสุดท้ายด้านสุขภาพ เพราะเทคโนโลยีที่ทันสมัย สามารถช่วยดูแลและรักษาสุขภาพของประชาชนได้เป็นอย่างดีการรวมกันของศาสตร์ทั้ง 5 คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดผลดีที่หลากหลาย เข้าใจแต่ละศาสตร์ได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและเห็นความสำคัญของวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้นว่าไม่ใช่เรื่องยากในการเรียนรู้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของมนุษย์ในการคิดสร้าง ผลิตภัณฑ์แปลกใหม่หรือคิดค้นวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นความสามารถที่มีความสำคัญจำเป็น เนื่องจากเป็นรูปแบบความคิดที่มีคุณภาพ โดยบุคคลที่สามารถคิดสร้างสรรค์ได้ดี จะสามารถใช้ทักษะนี้ในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาได้ตั้งแต่ระดับตัวบุคคล ไปจนถึงการพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไปได้

ความหมายของการคิดสร้างสรรค์

การให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ มีนักวิชาการหลายท่านได้แสดงทัศนะไว้ดังต่อไปนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1965, น. 93) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถทางสมองเป็นความสามารถที่จะคิดได้หลายทิศทางหรือแบบอนกนัย และความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วยความคิดคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะคนที่มีลักษณะดังกล่าวดังจะต้องเป็นคนกล้าคิด ไม่กลัวถูกวิพากษ์วิจารณ์และมีอิสระในการคิดด้วย

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962, น. 16) ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลิตผลหรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ที่ไม่รู้จักมาก่อนซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่สมบูรณ์อย่างแท้จริง อาจออกมาในรูปแบบของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์หรืออาจเป็นเพียงขบวนการเท่านั้น

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1983, p. 90-93) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมของบุคคลซึ่งแสดงความคิดใหม่ ๆ อันเป็นการกระทำที่บุคคลเลือกจากประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อสร้างรูปแบบใหม่ ความคิดใหม่หรือผู้ผลิตงานใหม่ ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนเป็นเจ้าของในระดับต่าง ๆ กันและความคิดสร้างสรรค์นี้สามารถพัฒนาได้ทุกระดับอายุ ถ้ามีการจัดสภาพการณ์ให้เหมาะสม

เมดนิค (Mednick, 2004, p. 196) กล่าวถึง ความคิดสร้างสรรค์ คือความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์องค์ประกอบในรูปแบบใหม่ ๆ ได้ และถ้าสิ่งที่นำมาเชื่อมโยงกันนั้นมีความห่างไกลกันมากเพียงใดการเชื่อมโยงสัมพันธ์ก็มีความสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงนั้น

เดโบโน (De Bono, 2009, p. 8) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่า คือ ความคิดใหม่ แปลกแตกต่างจากคนอื่น เช่น ปกติประตูออกแบบเป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่ออกแบบเป็นรูปสามเหลี่ยมก็ถือว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้นคำว่าสร้างสรรค์ก็ไม่สนใจว่าจะเป็นสิ่งดีหรือไม่ดี แสดงว่าความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้แยกออกจากความหมายของศิลปะแต่อย่างใด เราควรกำหนดความหมายความคิดสร้างสรรค์ว่าหมายถึง การก้าวพ้นจากรูปแบบต่าง ๆ เกิดความคิดใหม่ ๆ มีอิสระ

วอลลาชและโคแกน (Wallach and Kogan, 2010, p. 18) กล่าวว่าไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ได้ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์คือคนที่สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ยิ่งคิดได้มากเท่าไรยิ่งแสดงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากเท่านั้น

บรรจง อมรชีวิน (2554, น. 19) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหา ความเฉลียวฉลาดในการทำงานร่วมกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์มีความหลากหลาย และมีหลายมิติมาก อาจกล่าวโดยรวมได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ ความคิดใหม่ภายใต้กระบวนการทำงานของระบบการคิดที่ประสานกันอย่างมีจินตนาการเป็นแรงขับ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 82-83) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการจินตนาการและรวบรวมความรู้ความคิดเดิมอย่างหลากหลายและรวดเร็ว แล้วสร้างเป็นความรู้ความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่มและสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ ๆ ได้

ราชบัณฑิตยสถาน (2558, น. 231) ได้ให้คำจำกัดความของการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ว่าเป็นการคิดประเภทหนึ่ง มีลักษณะเป็นการคิดนอกกรอบจากความคิดเดิมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ความคิดใหม่ ความคิดริเริ่มหรือความคิดต้นแบบ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังองค์ประกอบสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ คือ 1) การคิดคล่องเป็นความสามารถในการคิดได้อย่างรวดเร็วและได้จำนวนความคิดมาก ซึ่งความสามารถทั้งในเชิงคุณภาพและเชิง

ปริมาณของการคิดแบบนี้มักจะสัมพันธ์กัน 2) การคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดได้หลากหลายลักษณะ หลากหลายประเภท และหลากหลายแง่มุม เป็นการคิดที่ไม่ถูกจำกัดอยู่ในความคิดประเภทเดียว ความยืดหยุ่นในการคิด การมองสิ่งต่าง ๆ ช่วยให้ได้ความคิดที่แปลกใหม่ หรือในมุมมองที่แตกต่างกัน 3) การคิดละเอียดลออเป็นความสามารถในการขยายการคิดหลักไปสู่การคิดรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำความคิดสู่การปฏิบัติ ความสามารถนี้ช่วยให้ได้แผนงานที่มีความละเอียดรอบคอบ สามารถดำเนินการตามความคิดได้อย่างรวดเร็ว และราบรื่น และ 4) การคิดริเริ่มหรือต้นแบบ เป็นความสามารถในการริเริ่มความคิดใหม่ ๆ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากความคิดของผู้อื่นและไม่เหมือนใคร

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2556, น. 14) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า

ความหมายที่ 1 หมายถึง ความคิดแง่บวก (Positive Thinking) เช่น เรามักพูดให้สร้างสรรค์หน่อยสิ พูดแบบนี้คนทะเลาะกันแน่เลย ความหมายของคำว่าสร้างสรรค์คำนี้ คือการพูดแง่บวก โดยไม่ได้มีนัยที่เกี่ยวกับความแตกต่างหรือแปลกใหม่ ทั้งนี้ความคิดแง่บวกเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับลักษณะนิสัยมากกว่าวิธีคิด ตรงข้ามกับการคิดแง่ลบ (Negative Thinking) ซึ่งหมายถึงความคิดที่ไม่ดีงาม คิดไม่ดีต่อผู้อื่น หรือตนเอง คัดบ่นทอนกำลังใจ

ความหมายที่ 2 หมายถึง การกระทำที่ไม่ทำลายล้าง การคิดและการกระทำในเชิงบวกมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างให้ดีขึ้น ตรงข้ามกับการคิดและการกระทำในเชิงลบที่มุ่งทำลาย เป็นลักษณะการเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และสามารถเอาไปใช้ได้

ความหมายที่ 3 หมายถึง การคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ (Creative Thinking) ซึ่งเป็นความหมายเดียวกับความหมายทั่วไปในภาษาอังกฤษ เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เช่น กระดิกน้ำร้อนสำหรับเดินทางที่มีระบบอุ่นในตัวถือเป็นสิ่งใหม่เป็นความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ให้ความรู้สึกแปลกใหม่ ดึงดูดใจ ไม่เคยเห็นจากที่ไหนมาก่อนและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เหมาะสมกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิม

มัสยา บัวผัน (2563, น. 51) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความสามารถของสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายแง่มุม เรียกว่า ความคิดแบบอนกนัย ซึ่งทำให้เกิดความคิดแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเกิดการเรียนรู้ เข้าใจ จนเกิดปฏิกิริยาตอบสนองให้เกิดความคิดเชิงจินตนาการซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์อันนำไปสู่การประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ หรือเพื่อการแก้ปัญหา ซึ่งจะต้องอาศัยการบูรณาการจากประสบการณ์และความรู้ทั้งหมดที่ผ่านมา

จากการศึกษาความหมายของความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึงความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง คิดได้กว้างไกล การจินตนาการและรวบรวมความรู้

ความคิดเดิมอย่างหลากหลาย สามารถนำความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาใช้แก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิดที่ผสมผสานความคิดเดิมเกิดเป็นแนวคิดใหม่ได้โดยสามารถสร้างออกมาในรูปของผลงานและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสิ่งใหม่ต่อไปได้ โดยมีองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์คือความคิดริเริ่ม ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดละเอียดลออ

ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญเพราะเป็นวิธีการคิดที่จะช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการคิดการเข้าใจปัญหาสามารถแก้ไขและคาดการณ์ล่วงหน้าถึงอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นทำให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายท่านดังนี้

บรอมฟิลด์ (Bromfield, 2003, น. 368) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ว่าช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดี สามารถมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมทั้งสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว

เซอร์ล็อก (Hurlock, 2009, น. 319) กล่าวถึง ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ให้ความสนุกความสุขและความพอใจแก่เด็กและมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของเด็กมากไม่มีอะไรที่จะทำให้เด็กรู้สึกหดหู่ใจได้เท่ากับงานสร้างสรรค์ของเขาถูกตำหนิถูกดูถูกหรือถูกว่า สิ่งที่เขาสร้างขึ้นนั้นไม่มีคุณค่า

เจอร์ซาล์ย (Jersild, 2009, pp. 153-158) กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อการเรียนที่ส่งเสริมเด็กในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมสุนทรียภาพ เด็กจะชื่นชมและมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ ที่เขาคิดขึ้นมา ซึ่งผู้สอนควรทำเป็นตัวอย่าง โดยการยอมรับและชื่นชมในผลงานของเด็กการพัฒนาสุนทรียภาพแก่เด็กโดยส่งเสริมให้เด็กเห็นว่า ผลงานที่เด็กคิดหรือสร้างขึ้นมีความหมายสำหรับตัวเขา และส่งเสริมให้เด็กรู้จักสังเกตสิ่งที่แปลกจากสิ่งธรรมดาสามัญ ให้ได้ยืนในสิ่งที่ไม่เคยได้ยืนและหัดให้เด็กสนใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

2. เป็นการผ่อนคลายอารมณ์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์เป็นการผ่อนคลายอารมณ์ลดความกดดัน ความคับข้องใจ และลดความก้าวร้าว

3. สร้างนิสัยในการทำงานที่ดี ในขณะที่เด็กทำงานครูควรสอนระเบียบและนิสัยที่ดีในการทำงานควบคู่ไปด้วยเช่น หัดให้เด็กรู้จักเก็บสิ่งของให้เป็น ที่ ล้างมือเมื่อทำงานเสร็จ

4. การเปิดโอกาสให้เด็กได้ศึกษาเด็กส่วนใหญ่จะชอบทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เขาได้ใช้จินตนาการในการสร้างสิ่งใหม่ ๆ ดังนั้นผู้สอนจึงควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้จินตนาการของเขาในการพัฒนาการทดลองสร้างสิ่งใหม่เช่น ฝึกให้เด็กสมมติตนว่าเป็นนักก่อสร้างหรือสถาปนิก

เบญจกาญจน์ ไส้ละม้าย (2558, น. 16-17) กล่าวถึง ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติ หากมนุษย์ไม่มีความคิดสร้างสรรค์คงดำเนินชีวิตอย่างซ้ำซากจำเจไม่แตกต่างกับสิ่งมีชีวิตอื่น หรือมนุษย์ก็คงไม่อาจดำรงชีวิตและสืบเผ่าพันธุ์ได้ ทั้งนี้เพราะสรีระของมนุษย์มีความบอบบางและอ่อนแอต่างจากสัตว์โลกอื่น ๆ เช่น ไม่มีเขี้ยวเล็บแหลมคมเหมือนเสือ ไม่ทรงกำลังเหมือนช้าง ไม่ปราดเปรียวเหมือนม้า หากเผชิญอันตรายจากสัตว์อื่นก็ยากที่จะเอาตัวรอดได้ แต่มนุษย์มีสิ่งที่แตกต่างจากสัตว์โลกประเภทอื่นคือ มีความสามารถในการคิดและสร้างสรรค์นั่นเอง ความคิดสร้างสรรค์ทำให้มนุษย์สามารถเผชิญปัญหา สามารถวางแผนและจัดการชีวิตของตนเองได้โดยมียอมจำนนต่อธรรมชาติหรือโชคชะตา

2. ความสำคัญต่อประเทศชาติ ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อประเทศชาติอย่างยิ่ง ประเทศใดมีบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นจำนวนมาก นับได้ว่ามีทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าและมีความสำคัญต่อประเทศชาติ ซึ่งจะสามารถนำพาประเทศชาติของตนให้เกิดการพัฒนาและเจริญก้าวหน้าไปได้ในทุก ๆ ด้าน ยกตัวอย่างเช่น ประเทศญี่ปุ่น จะเห็นได้ว่าการที่ประเทศญี่ปุ่นสามารถพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็วนั้น ไม่ใช่เพราะว่าเป็นประเทศที่ร่ำรวยมาก่อน หรือมีทรัพยากรทางธรรมชาติเป็นจำนวนมาก แต่เป็นเพราะว่าประเทศญี่ปุ่นมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถสูง มีความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ของประเทศให้หมดสิ้นไปและนำพาประเทศชาติให้เจริญรุ่งเรืองได้มาจนถึงปัจจุบัน

3. ความสำคัญต่อองค์กร องค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะภาคธุรกิจเอกชนนั้น ภายใต้อสภาพที่ไม่มีความแน่นอนทางเศรษฐกิจเช่นปัจจุบันนี้ ธุรกิจจะอยู่รอดได้ต้องมีการพัฒนาสินค้าหรือบริการใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา เมื่อกล่าวถึงเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาสินค้าหรือการปรับปรุงบริการ คนส่วนใหญ่คงนึกถึงเครื่องจักร เทคโนโลยีการผลิตอันทันสมัย ระบบสารสนเทศที่ก้าวหน้า หรือการบริหารจัดการที่เหมาะสม แต่นอกเหนือจากสิ่งเหล่านี้แล้ว ความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้า อัญมณีต่าง ๆ เช่น เพชร พลอย ทับทิม มรกต เป็นต้น เมื่อผ่านการเจียรไนและใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบลายเส้น สี สัน รูปทรง และจังหวะที่ลงตัว อัญมณีเหล่านั้นจะประกอบกันกลายเป็นเครื่องประดับซึ่งมีมูลค่าเพิ่มขึ้นทันทีหรือแม้แต่เครื่องปั้นดินเผาธรรมดา เช่น โอ่ง อ่าง กระถาง เป็นต้น ซึ่งเป็นเพียงเครื่องใช้ในครัวเรือน เมื่อนำมาวาดลวดลายตกแต่งและลงสีเส้นให้สวยงาม ก็กลายเป็นวัตถุที่มีคุณค่าทางความงามและมีความเป็นศิลปะอยู่สูง เครื่องปั้นดินเผาของไทยในปัจจุบันจึงเป็นสินค้าส่งออกที่ได้รับความนิยมในกลุ่มประเทศยุโรป สามารถสร้างรายได้กับประเทศได้และเมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่าสิ่งที่บริษัทผู้ผลิต

สินค้าเหล่านี้จำหน่ายไม่ใช่เป็นเพียงตัวสินค้าเท่านั้น แต่ได้นำเสนอความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยสำคัญ

4. ความสำคัญต่อบังเอิญบุคคล ความคิดสร้างสรรค์กับตัวบุคคลมีความสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่นกล่าวคือ บังเอิญบุคคลเป็นแหล่งกำเนิดความคิดสร้างสรรค์ ในขณะที่เดียวกันกับความคิดสร้างสรรค์ ก็ส่งผลต่อการสร้างสรรค์ซึ่งก่อให้เกิดผลสำเร็จประการใดประการหนึ่งของแต่ละบุคคลการคิดเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญของมนุษย์ โดยมีการคิดเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน จุดหมายสำคัญของการคิดคือ เพื่อนำพามนุษย์ไปพบจุดมุ่งหมายและการแสวงหาคุณค่าในชีวิต หากไม่มีความสามารถในการคิด บุคคลก็จะไม่สามารถดำเนินชีวิตไปในทางดีขึ้นหรือไม่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ สำหรับบังเอิญบุคคลที่เป็นเด็กปฐมวัยความคิดสร้างสรรค์ที่มีคุณค่าต่อเด็ก

4.1 ความคิดสร้างสรรค์นำความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และความพอใจมาให้แก่เด็ก ซึ่งถือเป็นรางวัลชีวิตที่มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการปรับตัวและการค้นหาบุคลิกภาพของเด็ก เมื่อเด็ก ๆ ได้ฝึกให้เล่นได้ทดลองกับความคิด ได้สร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งสำเร็จตามความคิดของตนเอง ย่อมเกิดความพอใจตื่นเต้นกับผลงานที่เกิดขึ้น เขาจะทำงานอย่างเพลิดเพลิน ทุ่มเทอย่างจริงจังและเต็มกำลังความสามารถ แม้จะเป็นงานที่หนักก็ดูจะเป็นเรื่องง่าย การทำงานที่เด็กพอใจสนใจกล่าวได้ว่าเป็นการตอบสนองความต้องการอันยิ่งใหญ่

4.2 ลดความเครียดทางอารมณ์ เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่ต้องการแสดงออกอย่างอิสระทั้งความคิดและการปฏิบัติ หากให้ทำตามความคิดจะทำให้ลดความเครียดและความกังวลลงเพราะได้ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนเอง ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ที่เด็กต้องการตอบสนองได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจศึกษาค้นคว้า ต้องการเผชิญกับสิ่งที่ท้าทายความสามารถ

4.3 มีความภูมิใจและเชื่อมั่นในตนเอง การได้ทำในสิ่งที่ตนคิด ได้ทดลองได้เล่นกับความคิดตนเอง ได้ปฏิบัติจริงและเฝ้าดูผลที่ค่อย ๆ จะเกิดขึ้นนับเป็นช่วงเวลาที่น่าตื่นเต้น พัฒนาการของงานทุกขั้นตอนเป็นสิ่งที่เขาได้สัมผัส ได้ค้นพบตัวเองก็นับเป็นความสำเร็จส่วนหนึ่ง และหากสุดท้ายงานนั้นประสบความสำเร็จเป็นไปตามที่คาดหวัง ก็จะทำให้เด็กเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจและเชื่อมั่นในตนเองและพร้อมที่จะคิดค้นต่อไปให้ก้าวไกลยิ่งขึ้น หากงานที่ปฏิบัติไม่สำเร็จเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ก็จะเข้าใจและยอมรับผลที่เกิดขึ้น แต่อย่างน้อยเขาก็ได้เรียนรู้และค้นพบบางสิ่งบางอย่างเช่นกัน ความไม่สำเร็จช่วงนี้ก็จะยังเป็นพื้นฐานให้เกิดความมุมานะความพยายาม และมีแนวทางในการทำงานขั้นต่อไป จึงนับว่าคุณค่าของความคิดสร้างสรรค์ส่งผลให้เด็กเกิดความรู้สึกภูมิใจและเชื่อมั่นในตนเอง และมีความกล้าที่จะก้าวไปอีกก้าวหนึ่งข้างหน้าเพื่อสู่ความสำเร็จในขั้นสูงต่อไป

4.4 ความคิดสร้างสรรค์นำมาซึ่งความเป็นผู้นำ ผู้นำจะต้องทำประโยชน์อย่างหนึ่งอย่างใดให้หมู่คณะและเป็นที่ยอมรับ เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์จะแนะนำเพื่อนให้เล่นกิจกรรมบางอย่างที่ตนคิดขึ้น โดยที่เพื่อนไม่เคยเล่นมาก่อน ย่อมเป็นที่ยอมรับของเพื่อน ๆ และสร้างความรู้สึกพอใจในบทบาทผู้นำของตัวเอง

4.5 ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและพร้อมที่จะสร้างสรรค์ เด็กที่ได้มีโอกาสทำในสิ่งที่ตนเองคิดจะทำได้ทดลองได้เล่นกับความคิดของตนเอง และได้เฝ้ามองความเปลี่ยนแปลงของงานอย่างค่อยเป็นค่อยไป และหลังจากที่ได้ใช้เวลา ใช้ความคิด ความมุ่งมั่น ความมานะพยายามในการสร้างสรรค์ผลงาน และสุดท้ายเมื่อมีความสำเร็จเกิดขึ้น มีผลงานสร้างสรรค์ด้วยความสามารถของตนเอง เด็กจะเกิดความสุขและความภูมิใจเชื่อมั่นในตนเอง ทำให้เด็กตระหนักถึงคุณค่าแห่งตน และจะเพิ่มคุณค่าให้กับตนเอง ไม่เกิดปัญหาสังคม รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมสร้างสรรค์สังคมและประเทศชาติให้ก้าวหน้าต่อไป

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ได้มีผู้มองในแง่มุมที่แตกต่างกันออกไปอย่างกว้างขวางซึ่งสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ควรปลูกฝังให้กับเด็กปฐมวัยเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของเด็กปฐมวัยให้เด็กทำให้เด็กได้ใช้จินตนาการโดยการส่งเสริมให้เด็กได้สำรวจ ค้นคว้า ทดลองในการสร้างสิ่งใหม่ และเรียนรู้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด โดย กิลฟอร์ด (Guilford, 1996, p. 170) ได้อธิบายถึงสมรรถภาพทางสมองว่าแบ่งเป็น 3 มิติ คือเนื้อหา (Contents) วิธีการคิด (Operations) และผลของการคิด (Products) ดังนี้

1. เนื้อหา (Contents) หมายถึง ความรู้ ข้อมูลและประสบการณ์ที่สมองรับรู้ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งภาพ สัญลักษณ์ ภาษาและพฤติกรรม
2. วิธีการคิด (Operations) หมายถึง การปฏิบัติหรือการคิดซึ่งเป็นกระบวนการทำงานของสมอง โดยเริ่มตั้งแต่การตีความเนื้อหา สะสมความรู้หรือข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในรูปของความจำรวมถึงการคิดเพื่อตอบสนองซึ่งแบ่งออกเป็นการคิดแบบไดเวอร์เจนซ์ (Divergent Thinking) และการคิดแบบคอนเวอร์เจนซ์ (Convergent Thinking) และการสรุปประเมินค่า
3. ผลของการคิด (Products) หมายถึง การแสดงผลของการทำงานของสมองหรือผลที่ได้จากการคิด ได้แก่ ความสามารถในการจำแนก การจัดเข้าพวกการจัดระบบความสัมพันธ์ของเนื้อหา เป็นต้น

จากสมรรถภาพทางสมองข้างต้น กิลฟอร์ด อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์อยู่ในมิติที่ 2 คือวิธีการคิด เป็นลักษณะการคิดแบบอนกนัย กล่าวคือเมื่อมีเนื้อหาหรือข้อมูลผ่านเข้ามาในการรับรู้ ผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะสามารถคิดตอบสนองได้หลากหลายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ลักษณะของการคิดแบบอนกนัย ซึ่งเป็นลักษณะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจาก ความคุ้นเคย ความริเริ่มแปลกใหม่นี้อาจแสดงถึงการรับรู้เนื้อหาต่าง ๆ ที่ผ่านเข้ามาสู่ประสาทสัมผัส เช่น เมื่อเห็นรูปสี่เหลี่ยม (□) การตีความหมายตามความเคยชินจะรับรู้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่หาก พยายามคิดให้แตกต่างออกไป จะเห็นว่ารูปสี่เหลี่ยม อาจเป็นมุมฉาก เป็นเส้นตรงสี่เส้น หรือเป็น การเรียงตัวกันของจุดก็ได้ ซึ่งเป็นการมองเห็นความสัมพันธ์ใหม่ ความคิดริเริ่มไม่จำเป็นต้องเป็น สิ่งใหม่ซึ่งไม่เคยปรากฏมาก่อน แต่อาศัยการสะสมมาดัดแปลงหรือประยุกต์ให้ดีขึ้นมีประสิทธิภาพ มากขึ้น บุคลิกภาพของผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จะเป็นผู้เปิดกว้าง ยอมรับความคิดและ ประสบการณ์แปลกใหม่ กล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าทดลอง มีความเชื่อมั่นในแนวคิดใหม่ของตนเอง มีความอยากรู้อยากเห็น ตลอดจนมีความอิสระในการคิดและการกระทำโดยไม่ยึดมั่นกับกฎเกณฑ์ ใด ๆ จนมากเกินไป

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการผลิตความคิดที่แตกต่าง และหลากหลายภายใต้กรอบจำกัดของเวลา และความสามารถเบื้องต้นซึ่งจะนำไปสู่การคิดอย่างมี คุณภาพ และการคิดเพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป โดยแบ่งออกเป็น

2.1 ความคิดคล่องแคล่วด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

2.2 ความคิดคล่องแคล่วด้านการโยงความสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็น ความสามารถในการหาถ้อยคำที่มีความหมายเหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันได้อย่างรวดเร็ว

2.3 ความคิดคล่องแคล่วด้านการแสดงออก (Expressional Fluency) ความสามารถ ในการนำความคิดเรียงกันเป็นวลีและประโยคเพื่อแสดงจุดหมายที่ต้องการได้อย่างเหมาะสม

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการคิดนอกกรอบ ไม่ตกอยู่ ภายใต้อคติหรือความคุ้นเคย ความคิดยืดหยุ่นช่วยให้สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมใหม่ จึงนับเป็นปัจจัยสนับสนุนให้เกิดความคิดคล่องแคล่วให้พัฒนาความคิดแตกแขนงในทิศทาง ที่แตกต่าง ไม่ซ้ำซ้อน นำไปสู่การคิดอย่างมีคุณภาพและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ แบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นได้ทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถ ที่พยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ เช่น คิดประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ว่ามีอะไรบ้าง ความคิด ของผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสารเพื่อ

โฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนซึ่งไม่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้เพียงทิศทางเดียว เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adapting Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน ตัวอย่างเช่น ในเวลา 5 นาทีให้ลองคิดว่าสามารถใช้หาวทำอะไรได้บ้าง คำตอบ กระบุง ตะกร้า ก่องค้อน สอกระบอก เก็บน้ำ เปล เติงนอน โต๊ะเครื่องแป้ง ตู้ เก้าอี้นอนเล่น โซฟา ตะกร้า ชะลอม กรอบรูป กีบเสียบผม ค้ามไม้เทนนิส เป็นต้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) การคิดตกแต่งในรายละเอียดเพื่อขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ ความละเอียดลออสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเอียดในรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ผู้อื่นอาจมองข้ามไป ผลสำเร็จของสิ่งประดิษฐ์หรือองค์ความรู้ต่าง ๆ ต้องอาศัยความคิดในรายละเอียด เช่น ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ต้องควบคุมตัวแปรและปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเข้มงวดเพราะความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ได้ข้อสรุปที่เบี่ยงเบนไป นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการจำแนกแยกแยะอย่างฉับไวและละเอียด พัฒนาการด้านความคิดละเอียดลออมีความสัมพันธ์กับอายุและเพศ กล่าวคือบุคคลที่มีอายุมากจะมีความสามารถในด้านนี้มากกว่าบุคคลที่มีอายุน้อย นั่นแสดงว่าเด็กจะมีพัฒนาการด้านความละเอียดลออสูงขึ้นตามวัย และเพศหญิงจะมีความละเอียดลออมากกว่าเพศชาย เป็นต้น

กิลฟอร์ด และ โฮพเนอร์ (Guilford and Hoepfner, 1971, pp. 125-143) ได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ และพบว่าความคิดสร้างสรรค์มี 4 องค์ประกอบที่นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น ได้แก่

1. ความไวต่อปัญหา (Sensitivity to Problem)
2. ความสามารถในการให้นิยามใหม่ (Redefinition)
3. ความซาบซึ้ง (Penetration)
4. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

นับได้ว่าความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น เป็นความคิดพื้นฐานที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้หลายหมวดหมู่ หลายประเภท ตลอดจนสามารถเตรียมทางเลือกไว้หลาย ๆ ทาง ความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นความคิดเสริมคุณภาพให้ดีขึ้น แต่ลักษณะความคิดละเอียดลออก็ขาดเสียมิได้ หากปราศจากความคิดละเอียดลออแล้วก็ไม่อาจทำให้เกิดผลงานหรือผลิตผลสร้างสรรค์ขึ้นมาได้

ฟิชเชอร์ (Fisher, 2005, pp. 35-39) แบ่งองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง การดึงข้อมูลที่สะสมไว้มามีมาใช้เมื่อความต้องการได้อย่างรวดเร็ว การคิดเป็นกระบวนการทางจิตซึ่งมีลักษณะเหมือนกล้ามเนื้อ ถ้าถูกใช้บ่อยๆ ก็จะทำให้คิดได้ ได้อย่างคล่องแคล่ว สิ่งทีกระตุ้นให้คิดเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น กิจกรรมที่ฝึกให้เด็กได้คิดคล่องที่น่าสนใจก็ คือ การใช้คำถามหรือคำสั่งเพื่อกระตุ้นการคิด ตัวอย่างลักษณะของคำถามหรือคำสั่งเพื่อกระตุ้นการคิดคล่องมีดังนี้

- 1.1 นึกถึงสิ่งของหลาย ๆ สิ่งที่มีสีเหลือง กลม โปร่งใสเป็นแถบขาว ๆ
- 1.2 พูดคำสัมผัสคล้องจองให้ได้มากที่สุด
- 1.3 พูดคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ.....ให้ได้มากที่สุด
- 1.4 แต่งประโยคจากตัวอักษร

2. การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการเอาชนะอุปสรรคหรือสิ่งกีดขวางกันได้ หรือความสามารถในการปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหา กิจกรรมปริศนาต่าง ๆ สามารถใช้เพื่อฝึกความคิดยืดหยุ่นได้

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง การแสดงความคิดแปลกใหม่และไม่ธรรมดา
ดังนี้

- 3.1 กล่องไม้ขีดไฟทำอะไรได้บ้าง
- 3.2 ผ้าห่มใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 3.3 อิฐใช้ทำอะไรได้บ้าง หรือจะเป็นการถามให้เด็กใช้จินตนาการ เช่น
- 3.4 ชีวิตมนุษย์อีก 100 ปีข้างหน้าจะเป็นอย่างไร
- 3.5 ลองออกแบบบ้านในอนาคตอีก 100 ปี ข้างหน้า

4. คิดซับซ้อนละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การเพิ่มรายละเอียดในการคิดให้ซับซ้อนมากกว่าเดิม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 4.1 วาดภาพจากภาพที่ให้มาเป็นรูปต่าง ๆ
- 4.2 ต่อเติมภาพที่ได้จากแมกกาซีนหรือหนังสือพิมพ์
- 4.3 เพิ่มเติมสิ่งประดิษฐ์ให้แปลกประหลาด

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1964, pp. 87-88) แบ่งองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์จากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของ Guilford ซึ่งได้อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทางหรือที่เรียกว่าลักษณะการคิดนอกขนานหรือการคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking) ซึ่ง ทอร์เรนซ์ (Torrance) ได้นำมาศึกษาถึงองค์ประกอบได้ดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ต้องอาศัยลักษณะ ความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งต้องอาศัยความคิด จินตนาการ หรือที่เรียกว่า ความคิดจินตนาการประยุกต์ คือ ไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องคิดสร้างสรรค์ และหาทางทำให้เกิดผลงานด้วย ความคิดริเริ่มนั้นสามารถอธิบายได้ตามลักษณะดังนี้คือ

1.1 ลักษณะทางกระบวนการ คือ เป็นกระบวนการคิด และสามารถแตกความคิดจากของเดิมไปสู่ความคิดแปลกใหม่ ที่ไม่ซ้ำซ้อนกับของเดิม

1.2 ลักษณะของบุคคล คือ บุคคลที่มีความคิดริเริ่ม จะเป็นบุคคลที่มีเอกลักษณ์ของตนเองเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าลอง กล้าแสดงออก ไม่ขาดกลัวต่อความไม่แน่นอนหรือคลุมเครือ แต่เต็มใจและยินดีที่จะเผชิญและเสี่ยงกับสภาพการณ์ดังกล่าว บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นบุคคลที่มีสุขภาพจิตดีด้วย

1.3 ลักษณะทางผลผลิต ผลงานที่เกิดจากความคิดริเริ่มจึงเป็นงานที่แปลกใหม่ไม่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าทั้งต่อตนเอง และเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวม คุณค่าของงานจึงมีตั้งแต่ระดับต้น เช่น ผลงานที่เกิดจากความต้องการแสดงความคิดอย่างอิสระ ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจของตนเอง ทำเพื่อสนองความต้องการของตนเองโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงานและค่อย ๆ พัฒนาขึ้นโดยเพิ่มทักษะบางอย่าง ต่อมาจึงเป็นชิ้นงานประดิษฐ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่คิดค้นใหม่ ไม่ซ้ำกับใคร นอกจากนั้นก็พัฒนางานประดิษฐ์ให้ดีขึ้นจนเป็นขั้นสูงสุด

2. ความคล่องในการคิด หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็วและมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด ความคิดคล่องสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ เป็นความสามารถที่คิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลากำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก เป็นความสามารถ ในการใช้วลีหรือประโยค คือ ความสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดีและ

เหมาะสมที่สุด จึงจำเป็นต้องคิดออกมาให้ได้มากหลายอย่างและแตกต่างกัน แล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาแต่ละอย่าง เปรียบเทียบกันว่าความคิดอันใดจะเป็นความคิดที่ดีที่สุด

3. ความยืดหยุ่นในการคิดหมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทางแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายอย่างอย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง เป็นความสามารถ ที่จะคิดได้หลากหลาย และสามารถดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ คือ ความคิดในรายละเอียด เพื่อตกแต่ง หรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดละเอียดลออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นยิ่งในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ให้สำเร็จ อย่างสร้างสรรค์

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2559, น. 32-41) ได้แบ่งองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ ได้ออกเป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) คือลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ เช่นการเดิมประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น ที่ไม่ซ้ำกับของเดิม ไม่เคยปรากฏมาก่อน

2. ความคิดคล่องตัว (Fluency) คือความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วและมีปริมาณที่มาก ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันในเวลาจำกัด เช่น ให้เด็กวาดภาพต่อเติมรูปที่กำหนดให้ได้มากที่สุดในเวลา 10 นาที

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง ดัดแปลงสิ่งหนึ่งไปอีกสิ่งหนึ่งได้ เช่น ให้เด็กนำขวดพลาสติกที่เหลือนำไปใช้ทำอะไรเกิดประโยชน์ได้บ้าง

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดละเอียดลออพัฒนาขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น

จากองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มี 4 ลักษณะ ดังนี้ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ทั้งนี้องค์ประกอบดังกล่าวจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ การดูแลและการจัดประสบการณ์ ที่ถูกต้องให้กับเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอทฤษฎีที่อธิบายความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ ทอร์เรนซ์ (Torrance)

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1979, pp. 121-124) ได้นิยามความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกลึกซึ้งต่อปัญหา หรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไป แล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น กระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1.1 การค้นหาข้อเท็จจริง (Fact Finding) เริ่มจากการความรู้สึกลึกซึ้ง สับสนวุ่นวาย แต่ยังไม่สามารถหาปัญหาได้ว่าเกิดจากอะไร ต้องคิดว่าสิ่งทำให้เกิดความเครียดคืออะไร
- 1.2 การค้นพบปัญหา (Problem – Finding) เมื่อคิดจนเข้าใจจะสามารถบอกได้ว่าปัญหาด้านใดคืออะไร
- 1.3 การค้นพบความคิด (Ideal – Finding) คิดและตั้งสมมติฐาน ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบความคิด
- 1.4 การค้นพบคำตอบ (Solution – Finding) ทดสอบสมมติฐานจนพบคำตอบ
- 1.5 การยอมรับจากการค้นพบ (Acceptance – Finding) ยอมรับคำตอบที่ค้นพบและคิดว่าการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ต่อไปที่เรียกว่า การท้าทายในทิศทางใหม่ (New Challenge)

2. ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford

ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (Structure of Intellect Model) ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1965, p. 98) ได้อธิบายความสามารถทางสมองของมนุษย์เป็น 3 มิติ ได้แก่ มิติที่ 1 เนื้อหา (Content) หมายถึงข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิด ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

- 1.1 ภาพ (Figural) หมายถึงข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิด
 - 1.2 สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปของเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ต่าง ๆ
 - 1.3 ภาษา (Semantic) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ แต่บางอย่างไม่อยู่ในรูปถ้อยคำก็มี เช่น ภาษาใบ้
 - 1.4 พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึงข้อมูลที่เป็นการแสดงออกของกิริยาอาการของมนุษย์ รวมทั้งทัศนคติ การรับรู้ การคิด
- มิติที่ 2 วิธีการคิด (Operation) เป็นมิติที่แสดงลักษณะการทำงานของสมองลักษณะต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ คือ

2.1 การรู้จักและเข้าใจ (Cognition) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่รู้จักและมีความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ทันทีทันใด

2.2 การจำ (Memory) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะเก็บสะสมรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้แล้วสามารถระลึกออกมาในรูปเดิมได้ตามที่ต้องการ

2.3 การคิดแบบอนเคนัย (Divergent Thinking) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถคิดได้หลายแง่หลายมุมหลายทิศทาง คิดหาคำตอบได้โดยไม่จำกัดจำนวนจากสิ่งเร้าที่กำหนดในเวลาจำกัด

2.4 การคิดแบบเอเคนัย (Convergent Thinking) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถสรุปข้อมูลที่ดีที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้และการสรุปเป็นคำตอบนั้นจะเน้นเพียงคำตอบเดียว

2.5 การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึงความสามารถของบุคคลที่สามารถหาเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับความดี ความงาม ความเหมาะสมจากข้อมูลที่กำหนดให้

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Product) เป็นมิติที่แสดงถึงผลที่ได้จากการทำงานของสมองเมื่อสมองได้รับข้อมูลจากมิติที่ 1 และใช้ความสามารถในการตอบสนองสิ่งเร้า ซึ่งเป็นวิธีการคิดตามมิติที่ 2 ผลที่ออกมาจะเป็นมิติที่ 3 ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ

3.1 หน่วย (Units) หมายถึงส่วนย่อย ๆ ที่ถูกแยกออกมามีคุณสมบัติเฉพาะของตนเองที่แตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น หมา แมว นก หนู เป็นต้น

3.2 จำพวก (Classes) หมายถึงกลุ่มของสิ่งที่มีคุณสมบัติบางประการร่วมกัน เช่น สุนัข คน ปลา วาฬ เป็นจำพวกเดียวกันเพราะต่างก็เลี้ยงลูกด้วยนมเหมือนกัน

3.3 ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึงผลของการเชื่อมโยงความคิดแบบต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 พวกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบ เช่น พระกับวัด นกกับรัง เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย

3.4 ระบบ (Systems) หมายถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลที่ได้หลาย ๆ คู่เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เช่น 2, 4, 6, 8 ซึ่งเป็นระบบเลขคู่

3.5 การแปลงรูป (Transformations) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงการให้คำนิยามใหม่ การตีความ การขยายความ หรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูลที่กำหนดให้เสียใหม่เพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น

3.6 การประยุกต์ (Implications) หมายถึง การคาดหวังหรือทำนายเรื่องบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดให้ เกิดความแตกต่างไปจากเดิม เช่น เมื่อเห็น E ก็คาดว่าเป็นสัญลักษณ์ของสภากาชาด

3. ทฤษฎีของ ไทเลอร์ (Tylor)

ไทเลอร์ (Tylor, 1993, p. 214) ให้ข้อคิดว่า ความคิดสร้างสรรค์ของคนนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นขั้นสูงสุดเสมอไปกล่าวคือ ไม่ต้องคิดค้นประดิษฐ์ของใหม่ ๆ ที่ยังไม่มีผู้ใดคิดมาก่อนเลยหรือสร้างทฤษฎีที่ต้องใช้ความคิดทางนามธรรมอย่างสูงยิ่ง แต่ความคิดสร้างสรรค์อาจเป็นขั้นใดขั้นหนึ่งใน 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้น เป็นการแสดงออกโดยตนเองอย่างอิสระ

ขั้นที่ 2 ขั้นผลิตงานออกมา อาศัยทักษะบางประการในการผลิตแต่ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของบุคคลโดยไม่ได้ออกเลียนแบบ

จากใคร

ขั้นที่ 4 ขั้นความคิดสร้างสรรค์ขั้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ โดยไม่ซ้ำแบบใคร เป็นขั้นที่ผู้กระทำได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถที่แตกต่างไปจากผู้อื่น

ขั้นที่ 5 ขั้นพัฒนาปรับปรุงผลงานในขั้นที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 6 ขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอด สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุดได้

จากทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดที่มีหลายทิศทางหลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล และเป็นทักษะที่มีอยู่ในตัวทุกคน ซึ่งในแต่ละทฤษฎีล้วนเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ที่สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นโดยอาศัยการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการคิด การมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและการเปิดกว้างทางความคิดในการนำมาปรับใช้อย่างเป็นระบบ

พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์

จากแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์สร้างเสริมให้พัฒนาได้ จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้เจริญต่อเนื่องถึงวัยผู้ใหญ่ต่อไป

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1979, p. 201) ได้สรุปพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. วัยก่อนเรียน ในวัยก่อนเรียนเข้าเรียนเป็นเด็กที่มีอายุช่วงแรกเกิดถึง 6 ปี ซึ่งได้แบ่งพัฒนาการความคิดออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1.1 ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กเริ่มพัฒนาจินตนาการ ในช่วงแรกเด็กต้องการรู้เรื่องต่าง ๆ พยายามเลียนแบบเสียงและจังหวะ เมื่ออายุ 2 ขวบ เด็กต้องการให้มีอะไรพิเศษเกิดขึ้น เด็กกระตือรือร้นที่จะได้สัมผัส ชิมและดูทุกสิ่งทุกอย่าง เด็กมีความอยากรู้อยากเห็น แต่วิธีการแสดงออกนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของเด็กแต่ละคน

1.2 อายุ 2 ปี ถึง 4 ปี เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับโลกโดยประสบการณ์ตรงและทำสิ่งนั้น ๆ ซ้ำโดยการเล่นที่ใช้จินตนาการ เด็กคุ้นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ตามธรรมชาติ ช่วงความสนใจของเด็กจะสั้นโดยเปลี่ยนจากการเล่นอย่างหนึ่งไปอีกรายอย่างหนึ่งเสมอ เด็กเริ่มพัฒนาความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง เด็กในวัยนี้มักทำให้สิ่งที่เกินความสามารถของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกโกรธและคับข้องใจ

1.3 อายุ 4 ปี ถึง 6 ปี เด็กเริ่มสนุกสนานกับการวางแผน การเล่น การทำงาน เด็กเรียนรู้บทบาทของผู้ใหญ่โดยการเล่นสมมติ มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งที่เป็นจริงและถูกต้อง เด็กสามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผลนัก เด็กทดลองเล่นบทบาทต่าง ๆ โดยใช้จินตนาการของตัวเองลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยนี้ค่อนข้างจะเป็นธรรมชาติที่ปรากฏชัดเจน

อาร์ พันธ์ณี (2557, น. 71-72) ได้แบ่งพัฒนาการทางจินตนาการของเด็กออกเป็น 3 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นที่เด็กเล็ก ๆ มีความรู้สึกเกี่ยวกับความสวยงาม ซึ่งจะเป็นทางนำไปสู่ความจริง กล่าวอุปมาว่า “เมืองที่สร้างด้วยทองคำ มีประตูที่ทำด้วยไข่มุก มีน้ำพุใสดั่งแก้วเจียรใน มีท้องฟ้าสดใส ไม่เคยมีความมืดครึ้มเลย” (The city of gold with pearly gates, with crystal fountains and unblackened skies)

ชั้นที่ 2 เป็นระยะที่เด็กเริ่มเข้าใจถึงความเป็นจริง เด็กจึงมีคำถามถึงสาเหตุและผลด้วยการถามว่า ทำไมถนนทั้งหลายสายจึงไม่เป็นทองคำ ทำไมน้ำพุมากมายจึงขุ่นมัว ทำไมท้องฟ้าบางแห่งจึงมืดมนอยู่ตลอดเวลา (Why there are so many streets that are not golden, so many fountains the are turbid with filth, and so many skies that are blackened all the time)

ชั้นที่ 3 เด็กเริ่มเข้าใจคิดทีละน้อย ๆ ในสิ่งที่เด็กพบเห็นในโลกแห่งความเป็นจริง แอนดรูว์ (Andrew, 2003) ได้ศึกษาพัฒนาการทางจินตนาการของเด็กช่วงวัยก่อนเรียนไว้อย่างเป็นระบบและลึกซึ้งมากกว่าคนอื่น ๆ เขาพบว่าคะแนนจินตนาการของเด็กสูงสุดในช่วงอายุระหว่าง 4 – 4 ½ ขวบ และจะลดลงทันทีเมื่ออายุ 5 ขวบ ซึ่งเป็นตอนที่เด็กเริ่มเข้าเรียนชั้นอนุบาลความสามารถที่จะตีความสร้างเค้าโครงขึ้นใหม่ หรือคิดประสมประสานจะพัฒนาสูงสุดระหว่างอายุ 3 – 4 ขวบ และต่อจากนั้นก็จะเริ่มลดลง หากจะเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนก็คือ ความคิดจินตนาการสูงสุดเมื่ออายุ 4 ขวบ และลดต่ำเมื่ออายุ 5 ขวบ การตอบว่าไม่ทราบ จะลดลงตามอายุจนกระทั่ง 5 ขวบ ต่อจากนั้นจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

จากพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ว่า ในวัยเด็กจะมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากกว่า เพราะวัยผู้ใหญ่จะใช้เหตุผลเพิ่มมากขึ้น จินตนาการจะเริ่มลดลงและไม่พัฒนาขึ้นซึ่งต่างจากในเด็กปฐมวัยซึ่งเป็นวัยที่เด็กเรียนรู้ ลองทำในสิ่งต่าง ๆ มีการเล่นโดยใช้

จินตนาการของตนเองอย่างสูง มีการซักถาม ตั้งข้อสังเกต และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งวิธีเหล่านี้เป็นวิธีที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์

บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงย่อมเป็นที่ต้องการของสังคม ซึ่งสังเกตได้จากอัตลักษณ์เฉพาะตัวดังที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวไว้ดังนี้

แกริสัน (Garison, 2004, p. 95) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. เป็นคนที่สนใจปัญหา ยอมรับความเปลี่ยนแปลง ไม่ถอยหนีปัญหาที่เกิดขึ้น แต่กล้าที่จะเผชิญปัญหา กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาลงมือหาทางปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาตนเองและงานอยู่เสมอ
2. เป็นคนที่มีความสนใจกว้างขวาง ทันต่อเหตุการณ์รอบด้านต้องการเอาใจใส่ในการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพิ่มเติมอยู่เสมอ พร้อมทั้งยอมรับข้อคิดเห็นจากข้อเขียนที่มีสารประโยชน์และนำข้อมูลเหล่านั้นมาประกอบใช้พิจารณาปรับปรุงพัฒนางานของตน
3. เป็นคนที่ชอบคิดหาทางแก้ปัญหาไว้หลาย ๆ ทาง เตรียมทางเลือกสำหรับแก้ปัญหาไว้มากกว่าหนึ่งวิธีเสมอ
4. เป็นบุคคลที่มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ หรือมีสุขภาพกายก็ดี สุขภาพจิตก็ดีนั่นเอง ทั้งนี้เพราะมีการพักผ่อนอย่างเพียงพอและมีความสนใจต่อสิ่งใหม่ที่พบ และยังเป็นคนช่างซักช่างถาม และจดจำได้ดี ทำให้สามารถนำข้อมูลที่จดจำมาใช้ประโยชน์ได้ดี
5. เป็นคนที่ยอมรับและเชื่อในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมว่ามีผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการจัดบรรยากาศ สถานที่ สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม จะสามารถจัดสิ่งรบกวนและอุปสรรค ทำให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ไรซ์ (Rice, 2007, น. 87-100) กล่าวถึง ลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นคนที่มีไหวพริบ
2. มีความสามารถในการประยุกต์ การตอบสนองที่แสดงออกถึงความคิดริเริ่มและมีความยืดหยุ่น
3. มีอิสระในการคิดและแสดงออก
4. สนใจที่จะมีประสบการณ์ต่างๆ สังเคราะห์สิ่งที่ได้พบเห็นรวมกับความรู้สึกลึกภายในใจ
5. มีความสามารถในการหยั่งรู้
6. มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และเข้าใจคุณค่าของความงาม
7. รู้จักตนเอง เข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของสิ่งต่าง ๆ
8. เข้าใจในสภาพของตนในกระบวนการที่ตนมีส่วนร่วม

อารี พันธุ์ณี (2557, น. 72) ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. มีความสามารถในการพลิกแพลงแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ลุล่วงด้วยดี
2. ไม่ชอบทำตามอย่างผู้อื่นโดยไม่มีเหตุผล
3. มีจิตใจจดจ่อและผูกพันกับงานและมีความอดทนอย่างทรหด
4. เป็นผู้ไม่ยอมเลิกล้มอะไรง่าย ๆ หรือเป็นนักสู้ที่ดี
5. มีความคิดคำนึงหรือจินตนาการสูง
6. มีลักษณะความเป็นผู้นำ
7. มีลักษณะขี้เล่น รื่นเริง
8. ชอบรับประสบการณ์ใหม่ ๆ
9. นับถือตนเอง และเชื่อมั่นในตนเองสูง
10. มีความคิดอิสระและยืดหยุ่น
11. ยอมรับและสนใจสิ่งแปลก ๆ
12. มีความซบซึ้งในการรับรู้
13. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง
14. ไม่ค่อยเคร่งครัดกับระเบียบแบบแผน
15. ไม่ยึดมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่งเกินไป ชอบทำงาน เพื่อความสุขและความพอใจของตนเอง
16. มีอารมณ์ขัน

จากลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีผู้มองในแง่มุมที่แตกต่างกันออกไปอย่างกว้างขวางซึ่งสรุปได้ว่า จากที่นักจิตวิทยา และนักวิชาการศึกษาได้ศึกษาลักษณะของลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น เป็นบุคคลที่กล้าคิด กล้าทำและกล้าแสดงออก ในความคิดแปลกใหม่ของตนเองในการที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

มีนักวิชาการได้นำเสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

อารี รังสินันท์ (2550, น. 41-42) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. การแสดงออกด้วยความคิดสร้างสรรค์ สามารถแสดงในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ ระบายสี ดนตรี การเล่นเกม การแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นต้น
2. ส่งเสริมบรรยากาศความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น ให้เด็กเกิดความรู้สึกริสร ไม่ถูกควบคุมทางวินัยที่เคร่งครัดเกินไป สนับสนุนให้เด็กได้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
3. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ต้องทำอย่างต่อเนื่องกัน
4. กระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดหลาย ๆ ด้าน ตลอดจนการแสดงอารมณ์

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 2005, p. 284) ได้เสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 ลักษณะ โดยเชื่อว่าเป็นพื้นฐานที่จะกระตุ้นและก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ คือ

1. ลักษณะความไม่สมบูรณ์ การเปิดกว้าง (Incompleteness Openness) เป็นลักษณะพื้นฐานแรกที่สุดในกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา คือ ความไม่สมบูรณ์ความไม่เปิดกว้าง มีเทคนิควิธีสอนหลายวิธีที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยความไม่สมบูรณ์ไปกระตุ้นการเรียนรู้ให้เกิดความอยากรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยปกติเทคนิควิธีการสอนนี้ จะให้ได้ผลก่อนเริ่มบทเรียน การให้การบ้าน และการทำกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ

2. ลักษณะการสร้างหรือผลิตบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา (Producing Something and Using It) วิธีหนึ่งที่ Torrance เสนอแนะนำให้กระบวนการเรียนรู้สร้างสรรค์และการแก้ปัญหา คือการให้เด็กสร้างหรือผลิตงานบางอย่างขึ้นให้เป็นประโยชน์ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีหลักที่มาเยอร์และทอร์เรนซ์นำมาใช้กับเด็กระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ลักษณะใช้คำถามของเด็ก (Using Pupil Question) ความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก ๆ ทำให้เขาถามคำถามต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ถามคำถามและครูต้องยอมรับได้ว่าไม่มีอะไรที่จะเป็นรางวัลแก่เด็กมากไปกว่าการที่เด็กได้ค้นพบคำตอบที่เขาถาม แต่มิได้หมายความว่าครูจะต้องตอบคำถามนั้นในทันทีทันใดทุกครั้ง แต่ครูต้องหาวิธีการช่วยเหลือหรือใช้คำถามกลับเพื่อให้เด็กหาคำตอบเองจากแหล่งที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตัวของเขาเองเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่เด็กจะพอใจและเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์

เบญจกาญจน์ ไส่ละม้าย (2558, น. 35-37) ได้ให้ข้อเสนอในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แก่เด็กดังนี้

1. ให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตัวเองซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เด็กอยากเป็นผู้ค้นพบและอยากทดลอง

2. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้แบบเสรี ให้เด็กมีอิสระในการคิดและการแสดงออกที่มีอิสระในการศึกษาค้นคว้าในกรอบของความสนใจและความสามารถของเขา ครูต้องไม่กระทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด

3. สนับสนุนให้เด็กเรียนรู้เพิ่มขึ้น โดยการให้ข้อมูลข่าวสารที่กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้นด้วยตนเอง

4. ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ โดยช่วยให้เด็กคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลรูปแบบที่แปลกใหม่กว่าเดิม ส่งเสริมการคิดจินตนาการ ส่งเสริมให้เด็กคิดวิธีการแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้เด็กมีความกล้าเสี่ยงทางสติปัญญา (Intellectual Risk)

5. ไม่เข้มงวดกับผลหรือคำตอบ หรือข้อสรุปที่ได้จากการค้นพบของเด็กจนเกินไป ครูต้องไม่ให้ความสำคัญของความคลาดเคลื่อนจนเกินไปนัก ต้องยอมรับว่าความคลาดเคลื่อน และความผิดพลาดนั้นเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นได้

6. ส่งเสริมให้เด็กมีความยืดหยุ่นทางสติปัญญา (Intellectual Flexibility) โดยช่วยให้เด็กคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธีด้วยการพยายามคิดหาความหมายใหม่ โดยใช้ประสบการณ์เดิมในบริบทใหม่ ไม่ให้ยึดมั่นกับประสบการณ์เดิมอย่างมั่นคงเพียงด้านเดียว

7. สนับสนุนให้เด็กรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์ และความก้าวหน้าของตนเองด้วยตนเอง ให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบและรู้จักประเมินตนเอง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐาน หรือข้อสอบมาตรฐาน

8. ส่งเสริมให้เด็กเป็นผู้ลงมือต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า ทั้งในด้านความรู้สึกและปัญหา ด้านสังคมและบุคคล

9. ส่งเสริมให้เด็กตอบปัญหาประเภทปลายเปิด ที่มีความหมาย และไม่มีคำตอบที่เป็นจริงที่แน่นอนตายตัว คำถามประเภทนี้จะสนับสนุนให้เด็กค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม

10. เปิดโอกาสให้เด็กเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ความคิดและเครื่องมือแก้ไขปัญหาคด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจกระบวนการโดยตลอด

11. ฝึกให้เด็กต่อสู้ความล้มเหลวและความคับข้องใจ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความสามารถที่จะอยู่ในสถานการณ์ที่คลุมเครือและสามารถจัดการกับสถานการณ์เหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม

12. ฝึกให้เด็กพิจารณาปัญหาในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาปัญหาย่อย ๆ ให้รู้จักบูรณาการปัญหาและเข้าใจปัญหาเหล่านั้น

จากที่ได้มีผู้เสนอวิธีในการส่งเสริมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ว่า บรรยากาศที่เหมาะสมมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยฝึกให้คิดริเริ่มในสิ่งแปลกใหม่ มีจินตนาการ ฝึกกระตุ้นพลังสมอง การตอบคำถามแบบปลายเปิด รู้จักประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ฝึกการต่อสู้กับความล้มเหลว และความคับข้องใจ สามารถอยู่ในสถานการณ์ที่คลุมเครือ ทั้งนี้ไม่ควรเข้มงวดกับคำตอบของเด็ก และหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐานควรจัดให้มีบรรยากาศแบบอิสระในการคิดและการแสดงออก

วิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยใช้แบบวัด ซึ่งมีนักวิชาการได้กล่าวถึงวิธีการวัดดังนี้

อารี พันธุ์ณี (2557, น. 75) ได้กล่าวว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์มีจุดมุ่งหมายทางการศึกษาประการหนึ่ง คือ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และสร้างผลงานที่มีคุณค่าทั้งต่อตนเอง และต่อสังคมโดยรวม การศึกษาในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ได้พยายามศึกษาและพัฒนาตามลำดับ โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ของเด็กซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์ การสังเกตพฤติกรรม เป็นวิธีที่พ่อแม่ ครู ผู้ปกครอง สามารถใช้การสังเกตพฤติกรรมให้ประโยชน์ได้ เพราะบุคคลดังกล่าวใกล้ชิด และรู้จักเด็กดีกว่าบุคคลอื่น แต่มีข้อสังเกตว่าครูและผู้ปกครองควรทราบและเข้าใจพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่เด็กแสดงออกได้ถูกต้อง มิฉะนั้นจะทำให้ผลของการสังเกตผิดพลาดไปเพราะเท่าที่ปรากฏครูมักเข้าใจว่า เด็กที่มีสติปัญญาดี มีระเบียบวินัย และเชื่อฟังครูเป็นเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์
2. การวาดภาพ หมายถึง การให้วาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้อาจเป็นวงกลมสี่เหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดต่อเติมให้เป็นภาพ
3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กดูรอยหยดหมึก แล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กอธิบายได้ดี
4. การเขียนเรียงความ และงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนดและประเมินจากงานศิลปะของเด็ก นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่า เด็กวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือจัดเป็นช่วงวิกฤตของการพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์ และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะ
5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่งเป็นผลการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งใช้ภาษาเป็นสื่อและการใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย

วิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของเด็กด้วยการระบุหัวข้อ ที่ใช้เป็นแนวทางในการสังเกตผู้มีความคิดสร้างสรรค์สูงได้ แม้จะไม่ตรงกับแบบทดสอบ เช่น การสังเกตความสามารถในการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ โดยปราศจากสิ่งเร้านักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ไกลเกินกว่าที่ได้รับมอบหมายด้วยวิธีการแปลกใหม่และกล้าทดลอง กล้าเสี่ยงจากการศึกษาวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์มีหลายวิธีดังนี้ 1) การสังเกต 2) การวาดภาพ 3) รอยหยดหมึก 4) การเขียนเรียงความและงานศิลปะ และ 5) การทดสอบ และวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยใช้คือการใช้การทดสอบ

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์มีหลายฉบับแต่ฉบับที่เป็นที่แพร่หลายมากที่สุดคือแบบทดสอบของกิลฟอร์ด และแบบทดสอบของทอร์เรนซ์ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบนี้กิลฟอร์ดและคณะแห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียตอนใต้คิดขึ้นเพื่อวัดความกระจาย (Divergent Thinking) โดยมุ่งวัดตัวประกอบ ในแต่ละเซลล์ตามโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมี 3 มิติ คือเนื้อหาที่คิด (Content) วิธีการคิด (Operation) และผลผลิตแห่งความคิด (Product) ตามลำดับ ซึ่งแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ชุดใน 4 ชุดมี ทั้งหมด 11 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็นทางด้านภาษาเขียน 7 ฉบับ ทางด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และเป็นโจทย์ปัญหา 1 ฉบับ แบบทดสอบนี้เหมาะกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและผู้ใหญ่ ประกอบด้วย

1.1 ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency : DSU) ให้เขียนคำประกอบด้วยตัวอักษรที่กำหนดให้ เช่น ป ปร บัด ปาด เป็นต้น

1.2 ความคล่องแคล่วทางการคิด (Ideational Fluency : DMU) ให้เขียนชื่อสิ่งของที่อยู่ในพวก หรือประเภทเดียว เช่น ของเหลวที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันก๊าด ก๊าซโซลีนและแอลกอฮอล์ เป็นต้น

1.3 ความคล่องแคล่วด้านเชื่อมโยง (Associational Fluency : DMR) ให้เขียนคำต่าง ๆ ที่มีความหมายคล้ายคลึงกับคำที่กำหนดให้ เช่น นก : ยาก แข็ง เป็นต้น

1.4 ความคล่องแคล่วในการแสดงออก (Expressional Fluency : DSS) ให้เขียนประโยคประกอบด้วยคำศัพท์ ในแต่ละคำเริ่มต้นด้วยตัวอักษรที่กำหนดให้ เช่น K - U - Y - I Keep up your interest. Kill useless yellow Insects.

1.5 การใช้ประโยชน์อย่างอื่น (Alternate Uses : DMC) ให้บอกประโยชน์อย่างอื่นของสิ่งเฉพาะที่กำหนดให้มีใช้เป็นการใช้ประโยชน์โดยทั่วไป เช่น หนังสือพิมพ์ใช้ทำประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

1.6 การสรุปผล (Consequence DMU : DMC) ให้บอกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอันเป็นผลเนื่องจากเหตุการณ์สมมติฐานที่กำหนดให้ เช่น ถ้าคนไม่จำเป็นต้องนอนพักผ่อนจะเกิดอะไรบ้าง : คนทำงานได้มากขึ้น ไม่จำเป็นต้องใช้นาฬิกาปลุก

1.7 ประเภทของงานอาชีพ (Possible Jobs : DMI) ให้บอกรายชื่อของงานอาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำที่กำหนดให้ เช่น หลอดไฟฟ้า วิศวกร ไฟฟ้า เจ้าของโรงงานทำหลอดไฟฟ้า เป็นต้น

1.8 การวาดรูป (Making Objects : DFS) ให้วาดรูปสิ่งของเฉพาะโดยใช้ชุดของรูปที่กำหนดให้เช่น รูปวงกลมและรูปสามเหลี่ยม เป็นต้น ในการวาดรูปสิ่งของรูปหนึ่งอาจใช้รูปที่กำหนดให้ซ้ำกันได้ และเปลี่ยนแปลงขนาดได้ แต่จะต้องไม่เติมรูปหรือเส้นอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอีก

1.9 การสเก็ตช์รูป (Sketches : DFU) ให้ต่อเติมให้เป็นรูปจากภาพร่างที่กำหนดให้ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม และต่อเติมภาพให้สมบูรณ์และแตกต่างให้มากที่สุด

1.10 การตกแต่ง (Decorations : DFI) ให้ตกแต่งรูปวาดเกี่ยวกับสิ่งของทั่วไปที่ร่างเอาไว้แล้วด้วยแบบที่แตกต่างกัน

1.11 แก้ปัญหา (Match Problem : DFT) จากโจทย์ที่กำหนดให้เช่น ปัญหาไม้ขีดไฟ ให้เอาจำนวนก้อนไม้ขีดไฟจำนวนหนึ่งออก โดยก้อนไม้ขีดไฟที่เหลือประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสหรือรูปสามเหลี่ยมที่มีจำนวนรูปตามต้องการ

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายก็คือ ฉบับภาษา (Thinking creatively with words) และฉบับรูปภาพ (Thinking creatively with pictures) แต่ละฉบับจะมี 2 ชุด คือชุด ก และชุด ข ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกัน สามารถเลือกใช้ชุดใดชุดหนึ่งก็ได้ ดังนี้

2.1 ฉบับภาษา (Verbal Tasks) แบบทดสอบฉบับนี้ ทอร์เรนซ์ เรียกว่าการคิดอย่างสร้างสรรค์ด้วยคำ (Thinking creatively with words) มีทั้งหมด 7 ชุด 3 ชุดแรกเป็นชุดคำถามและเดา (Ark-and-Guess) ชุดที่ 4 เป็นชุดปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น (Product Improvement) ชุดที่ 5 เป็นชุดประโยชน์แบบแปลก ๆ ของสิ่งของ (Unusual Uses) ชุดที่ 6 เป็นชุดคำถามแบบแปลก ๆ (Unusual Question) และชุดที่ 7 เป็นชุดคิดแบบสมมุติ (Just Suppose)

2.1.1 ชุดคำถามและเดา (Ark-and-Guess) แบบทดสอบชุดนี้จะเริ่มด้วยการให้ผู้ถูกทดสอบดูภาพที่กำหนดให้แล้วกระตุ้นให้เขาถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในภาพนั้นให้เขาเดาสาเหตุหรือให้เหตุผลในสิ่งที่เกิดขึ้นและเดาผลลัพธ์ที่จะตามมา

2.1.2 ชุดปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น (Product Improvement) แบบทดสอบนี้จะ เป็นภาพตุ๊กตาสุนัข ผู้ทดสอบจะให้เด็กดูภาพ แล้วให้เด็กจินตนาการและตอบด้วยคำพูดว่า ควรจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตุ๊กตาสุนัขตัวนั้นอย่างไรบ้าง เพื่อให้เป็นตุ๊กตาที่น่านั่ง และให้เกิดความสนุกสนานมากขึ้น

2.1.3 ชุดประโยชน์แบบแปลก ๆ ของสิ่งของ (Unusual Uses) เป็นแบบทดสอบที่คล้ายกับชุดประโยชน์ของก้อนอิฐของกิลฟอร์ด เช่นกระป๋องมีประโยชน์อะไรบ้างต้องตอบมาให้มากที่สุด

2.1.4 ชุดคำถามแบบแปลก ๆ (Unusual Question) เป็นแบบทดสอบที่ทำให้ผู้ตอบคำถามที่แปลก ๆ มาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

2.1.5 ชุดคิดแบบสมมติ (Just Suppose) แบบทดสอบชุดนี้กระตุ้นให้ผู้ตอบเกิดจินตนาการจากการสมมติในสิ่งที่เป็นไปได้ เช่น “ถ้าฝนที่ตกลงมาแข็งตัวเป็นน้ำแข็ง และเมื่อดฝนค้างอยู่ในอากาศโดยไม่เคลื่อนลงมา จะเกิดอะไรขึ้น ตอบมาให้มากที่สุด”

2.2 ฉบับรูปภาพ (Nonverbal Tasks) ทอร์เรนซ์ เรียกแบบทดสอบฉบับนี้ว่า การคิดอย่างสร้างสรรค์ด้วยภาพ (Thinking Creatively with Pictures) ซึ่งมี 2 ฉบับคือฉบับ ก และฉบับ ข แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ชุดหรือ 3 กิจกรรม (Torrance, 1966) ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ (Picture Construction) กิจกรรมนี้จะให้เด็กวาดภาพต่อเติมส่วนของภาพที่กำหนดให้ (ภาพที่กำหนดให้ในฉบับ ก จะเป็นกระดาษสติ๊กเกอร์สีเขียวคล้ายรูปไข่ ถ้าหากเป็นฉบับ ข จะเป็นกระดาษสติ๊กเกอร์สีส้มคล้ายรูปถั่ว) โดยให้วาดภาพของอะไรก็ได้ให้สมบูรณ์ ให้เด็กพยายามคิดและวาดเป็นภาพที่แปลก ๆ แล้วเพิ่มเติมรายละเอียดเพื่อให้เป็นภาพที่น่าสนใจเข้าใจ และแปลกใหม่ให้มากที่สุด แล้วให้คิดชื่อภาพนั้น ๆ ให้เป็นชื่อที่แปลกที่สุดแล้วเขียนไว้ใต้ภาพดังกล่าว

กิจกรรมที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) กิจกรรมนี้จะมีภาพเส้นซึ่งเป็นส่วนของภาพ ๆ หนึ่ง จำนวน 10 ภาพให้เด็กต่อเติมภาพดังกล่าวให้เป็นรูปหรือภาพอะไรก็ได้ให้สมบูรณ์ ให้เด็กพยายามคิดและต่อเติมให้เป็นภาพที่แปลก ๆ เพิ่มเติมรายละเอียดเพื่อให้ น่าสนใจเข้าใจและสมบูรณ์มากที่สุด แล้วให้ตั้งชื่อภาพให้เป็นชื่อที่แปลก ๆ เขียนกำกับไว้ใต้ภาพ

กิจกรรมที่ 3 ให้ต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนาน หรือวงกลม กิจกรรมนี้ถ้าเป็นฉบับ ก จะมีภาพเส้นคู่ขนาน จำนวน 30 คู่ ถ้าเป็นฉบับ ข จะมีวงกลม จำนวน 30 รูปในการสอบจะให้เด็ก วาดภาพอะไรก็ได้ โดยใช้ภาพที่กำหนดให้เป็นส่วนประกอบสำคัญของภาพ แต่ละภาพที่วาดนั้น จะต่อเติมเส้นคู่ขนานหรือวงกลมให้เป็นภาพแต่ละภาพหรืออาจจะต่อเติมเส้นคู่ขนานหรือวงกลม หลาย ๆ ภาพเข้าด้วยกัน ให้เด็กพยายามคิดและวาดเป็นภาพที่แปลก แล้วให้ตั้งชื่อภาพแต่ละภาพ เป็นชื่อแปลก ๆ ให้เขียนกำกับไว้ใต้ภาพ ในการสอบเด็กจะมีเวลาทำกิจกรรมชุดละ 10 นาที โดยก่อนสอบผู้ดำเนินการสอบต้องกระตุ้นให้เด็กเห็นความสำคัญและเกิดแรงจูงใจในการทำ ข้อสอบเมื่อหมดเวลากิจกรรมหนึ่งให้เริ่มกิจกรรมชุดต่อไปทันทีที่ดังนั้นทั้ง 3 กิจกรรมจะให้เวลาในการสอบ 30 นาที

จากการศึกษาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดและทอร์เรนซ์สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ชุดใน 4 ชุด มีทั้งหมด 11 ฉบับโดยแบ่งออกเป็นทางด้านภาษาเขียน 7 ฉบับทางด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และเป็น

โจทย์ปัญหา 1 ฉบับซึ่งแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เหมาะกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและ
ผู้ใหญ่ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบฉบับ
ภาษา มีทั้งหมด 7 ชุด โดย 3 ชุดแรกเป็นชุดคำถามและเคา ชุดที่ 4 เป็นชุดปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น
ชุดที่ 5 เป็นชุดประโยชน์แบบแปลก ๆ ของสิ่งของ ชุดที่ 6 เป็นชุดคำถามแบบแปลก ๆ และชุดที่ 7
เป็นชุดคิดแบบสมมติและ 2) แบบทดสอบฉบับรูปภาพ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ชุด โดย
ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ที่เป็นแบบทดสอบฉบับรูปภาพ

การตรวจให้คะแนนคำตอบจากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

การตรวจคำตอบและให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีการตรวจเป็นรายข้อ
หรือแยกตามรายสถานการณ์ โดยมีการตรวจให้คะแนนทั้ง 4 ด้าน คือความคิดคล่องแคล่ว ความคิด
ยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออแล้วนำคะแนนในแต่ละด้านของแต่ละคนมารวมกัน
โดยในการตรวจให้คะแนนนั้นจะเริ่มต้นจากความคิดคล่องแคล่วก่อน จากนั้นจึงตรวจให้คะแนน
ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (มัสยา
บัวพันธ์, 2563, น. 59-60)

1. การตรวจให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว วิธีการก็คือให้คะแนนของคำตอบที่เป็นไป
ตามเงื่อนไขของสิ่งเร้าหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น คำตอบละ 1 คะแนน เช่น สมชายเขียนคำตอบมา 5 ข้อและ
เป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมดจะได้คะแนนของความคิดคล่องแคล่ว 5 คะแนน สมศักดิ์เขียนตอบมา
7 ข้อ แต่เป็นไปตามเงื่อนไขเพียง 6 ข้อ ก็จะได้คะแนน 6 คะแนน เป็นต้น ในการตรวจตอนนี้ให้ตรวจ
แยกเป็นราย ๆ ยังไม่ต้องไปพิจารณาพร้อมกับบุคคลอื่น

2. การตรวจให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น วิธีการก็นำคำตอบเป็นรายข้อของผู้ตอบ
ทุกคนมาจัดกลุ่มตามลักษณะของคำตอบที่คล้ายคลึงกันมาพิจารณาเป็นภาพรวม ซึ่งจะได้คำตอบ
หลาย ๆ กลุ่มซึ่งโดยปกติควรมีจำนวนกลุ่มตั้งแต่ 5 กลุ่มขึ้นไป แล้วจึงนำมาพิจารณาให้คะแนนของ
ผู้ตอบเป็นรายบุคคล เช่น จากตัวอย่างสมชายเขียนคำตอบได้ในข้อแรกมา 5 ข้อสามารถจัดกลุ่มต่าง ๆ ได้
4 กลุ่ม คือกลุ่มแรก 2 ข้อ กลุ่มที่สอง 1 ข้อ กลุ่มที่สาม 1 ข้อ และกลุ่มที่สี่ 1 ข้อ สมชายก็จะได้คะแนน
ความคิดยืดหยุ่น 4 คะแนน ถ้าปรากฏว่าคำตอบบางคำตอบของผู้ตอบบางคนไม่สามารถจัดเข้ากลุ่ม
ใดได้เลยก็จะได้คำตอบละ 1 คะแนน

3. การตรวจให้คะแนนความคิดริเริ่ม วิธีการตรวจให้คะแนนกระทำโดยนำคำตอบของ
ทุกคนมาบันทึกความซ้ำซ้อนเพื่อหาค่าความถี่ของคำตอบที่ซ้ำซ้อนกัน ความซ้ำซ้อน หมายถึง
ความคิดที่มีอิสระ เนื้อหา หรือรูปแบบที่ใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงมีการให้คะแนนในลักษณะผกผัน
กับความถี่ที่ซ้ำซ้อน คือคำตอบที่มีความซ้ำซ้อนกันน้อยได้คะแนนมาก คำตอบที่มีความซ้ำซ้อนกัน

มากได้คะแนนน้อย แต่จะต้องตั้งเป็นเกณฑ์ไว้ว่าคำตอบที่มีความถี่ของการซ้ำซ้อนเท่าไรจึงจะได้คะแนนต่ำสุดคือศูนย์คะแนน ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เท่ากับ 5	ให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เท่ากับ 4	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เท่ากับ 3	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เท่ากับ 2	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เท่ากับ 1	ให้ 5 คะแนน

4. การตรวจให้คะแนนความคิดละเอียดลออวิธีการให้คะแนนกระทำโดยแต่ละคำตอบให้คะแนนต่ำสุด 1 คะแนน ส่วนรายละเอียดที่ต่อเติมเพิ่มขยาย หรืออธิบายที่แสดงให้เห็นความชัดเจนยิ่งขึ้นก็จะให้คะแนนอีก 1 คะแนน ไม่ว่าจะเป็นการต่อเติมในส่วนไหนอย่างไรก็ดีสิ่งที่นำมาต่อเติมจะต้องดูแล้วมีความสมจริงมีความสมบูรณ์และมีความหมาย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยเรื่องสะเต็มศึกษาในเด็กปฐมวัยจากนักวิชาการในประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2563 ดังนี้

เบญจกาญจน์ ไสละม้าย (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กปฐมวัยชายและหญิง จำนวน 25 คน อายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาในชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทศบาล 2 (บ้านหาดใหญ่) สังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่องอาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา จำนวน 24 แผน และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการวิจัย พบว่า 1) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่องอาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลจากแบบสังเกตพฤติกรรมพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่องอาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้น

หทัยภัทร ไกรวรรณ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษากลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ เด็กปฐมวัยชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2558 โรงเรียนประตูลำซำ จังหวัดพระนครศรีอยุธยาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ระยะเวลาจัดประสบการณ์ 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยและแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา 5 ชั้นคือ ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา ชั้นที่ 4 การทดสอบและการประเมินผล และชั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

วิสูตร โพธิ์เงิน (2560) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง STEAM ศิลปะเพื่อส่งเสริมศึกษา : การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก ผลการวิจัยพบว่า การนำ STEAM มาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ไขปัญหาที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและสร้างสรรค์โดยมีความรู้ความเข้าใจกับสิ่งที่เกี่ยวข้องผ่านการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM เพื่อค้นหาคำตอบ แนวทางการแก้ไขปัญหาหรือผลงานสร้างสรรค์ที่เป็นกระบวนการออกแบบ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่บูรณาการสอดประสานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรม คณิตศาสตร์ โดยใช้ศิลปะเป็นสื่อกลางในการสร้างสรรค์จากความคิดมาเป็นของจริงในรูปแบบงานศิลปะ สะท้อนถึงสิ่งที่ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและอาจจะสามารถแก้ไขปัญหาได้จริง ซึ่งสร้างความภูมิใจให้กับผู้เรียน ได้เห็นถึงความสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตจริง สร้างแรงจูงใจและแรงบันดาลใจในการอยากเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง

เจนจิรา สันติไพบุลย์ (2561) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาทักษะกระบวนการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ 2) ศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้มบะแน จังหวัดสมุทรสาคร ที่กำลังเรียนภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งผู้วิจัยได้มาจากการสุ่มแบบอาสาสมัคร (Volunteer Sampling) จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการ 3) แบบประเมิน การสร้างสรรค์ผลงาน และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิดของนักเรียน ผลการวิจัย 1) ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดีมาก และ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ นักเรียนมีความชื่นชอบในการเรียน และมีความต้องการที่จะเรียนในโอกาสต่อไปเป็นส่วนใหญ่

ศิริเพ็ญ กิจระจำง (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และ 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยระหว่างกลุ่ม การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามคู่มือ การจัดการศึกษาปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้โรงเรียนบ้านหนองตาฮอด จำนวน 20 คน กับ โรงเรียนบ้านนาใหม่ จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการศึกษาปฐมวัย แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เด็กปฐมวัย และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า 1) เด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) เด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ

ออกแบบทางวิศวกรรมสูงกว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการศึกษาปฐมวัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิไลวิทย์ วิทยาธรรมรัช และสิทธิกร สุมาลี (2563) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับเด็กปฐมวัยปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM Education สำหรับเด็กปฐมวัยปีที่ 2 2) ศึกษาผลการใช้รายวิชาตามรอยเศรษฐกิจพอเพียงของพ่อ 3) ศึกษาผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ประชากรในการวิจัย คือ เด็กปฐมวัยปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางระโงง (ภิรมย์ศิริ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรี เขต 1 จำนวน 22 คนปีการศึกษา 2560 เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์ รายวิชาตามรอยเศรษฐกิจพอเพียงของพ่อ แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM Education รายวิชาตามรอยเศรษฐกิจพอเพียงของพ่อ ทั้งหมด 8 หน่วยการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก 2) ผลการใช้รายวิชาดังกล่าว พบว่า เด็กปฐมวัยปีที่ 2 จำนวน 22 คน ผ่านเกณฑ์ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์ และมีผลการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม 3) ผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 พบว่า เด็กปฐมวัย จำนวน 22 คน มีทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเขียน ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะด้านสารสนเทศสื่อเทคโนโลยีและทักษะการสื่อสาร อยู่ในระดับดีมาก และเด็กปฐมวัย จำนวน 21 คน มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก

มัสยา บัวผัน (2563) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม (STEAM) ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบความคิด สร้างสรรค์ก่อน และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม และ 3) ศึกษาเจตคติต่อ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านแหลมแท่น ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2562 จำนวน 20 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติทางกายภาพของวัสดุและสถานะของสสาร 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และ 4) แบบวัดเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม ร้อยละ 85.75 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตาม

แนวคิดสเต็มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 อยู่ในระดับมากที่สุด

สรุป จากผลการวิจัยเรื่องสเต็มศึกษาในประเทศไทย พบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา ทำให้นักเรียนในระดับต่าง ๆ เช่น ในระดับปฐมวัย ให้มีทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติการเรียนรู้สูงขึ้น ซึ่งเป็นการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้เรื่องการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสเต็มศึกษาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

งานวิจัยต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยเรื่องสเต็มศึกษาในเด็กปฐมวัยจากนักวิชาการต่างประเทศในเรื่องของการนำแนวคิดสเต็มศึกษาเข้ามาจัดการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในเด็กตั้งแต่ระดับปฐมวัยไปจนถึงระดับประถมศึกษาที่มีดังนี้

ยิลิป คิม (Yilip Kim, 2012) ได้ศึกษาวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้เรียนรู้จากการสอนตามแนวคิดเกี่ยวกับการประดิษฐ์ในด้านการเพาะปลูกโดยใช้วัชกรรมและการประดิษฐ์ โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรม มาศึกษาและสร้างผลงานในด้านการเกษตร พบว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาเกิดความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น

ควอน (Kwon et al., 2011) ได้ศึกษาผลของการใช้ STEAM เป็นฐาน ของเด็กที่มีความคิด สร้างสรรค์ประเทศเกาหลีผลการศึกษาพบว่า การศึกษา STEAM เป็นฐานนั้นเป็นการเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ขณะนี้ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ โดยการใช้ STEAM เป็นฐาน ซึ่งการศึกษา STEAM มาจาก STEM เกิดการรวมกันของ วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ จากนั้น STEAM จะมีศิลปศาสตร์เข้ามา ซึ่งศิลปศาสตร์นั้นจะหมายถึง ภาษา ความอิสระ การประดิษฐ์ สำหรับการศึกษาศิลปศาสตร์นั้น จะทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นรูปธรรมและยังเป็นแรงจูงใจในการพัฒนาบุคลิกภาพของเด็ก นำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กอีกทั้งส่งผลให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ซึ่งสังเกตได้จากการทำกิจกรรม

คิม และชอย (Kim and Choi, 2012) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ผ่านโปรแกรม STEAM ที่เน้นวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ การพัฒนาและประยุกต์ใช้แผนการสอนและแผนงานอ้างอิงจากโปรแกรม STEAM กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม จังหวัดกียองกี ผลการศึกษาพบว่า 1) ความสามารถในการ

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้โปรแกรม STEAM ทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ทักษะคิดของนักเรียนก่อนการเรียนรู้โดยโปรแกรม STEAM ทางวิทยาศาสตร์พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 80.78 สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 73.75 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการเรียนรู้ โดยโปรแกรม STEAM ทางวิทยาศาสตร์พบว่า คะแนนทักษะคิดของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย 85.89 สูงกว่า กลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ย 76.20 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมของทักษะคิดที่มีต่อการเรียนรู้โดยโปรแกรม STEAM ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ 3) การวิเคราะห์แบบสอบถามสำหรับการประเมิน โปรแกรม STEAM ของนักเรียนกลุ่มทดลองให้การยอมรับในแง่ดีเกี่ยวกับโปรแกรม STEAM และมีความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น

โฮ และพัค (Oh and Park, 2016) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมเสริมสมรรถนะของ STEAM ที่มีคุณค่าทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการคิดสร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสำนักงานการศึกษาท้องถิ่นในเขตเมืองหลวง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. โปรแกรมการเสริมสร้างความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของ STEAM มีผลต่อการปรับปรุงกิจกรรมการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2. โปรแกรมเสริมสร้างความสามารถในการเสริมสร้างความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของ STEAM ได้แสดงให้เห็นว่าความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป จากผลการวิจัยเรื่องสะเต็มศึกษาในต่างประเทศ พบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ทำให้นักเรียนมีทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติการเรียนรู้สูงขึ้น ซึ่งเป็นการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้เรื่องการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

รายละเอียดดังนี้

รูปแบบการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre Experimental Design) มีการวัดก่อนและหลังใช้นวัตกรรม One Group Pretest Posttest Design (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2552, น. 75)

ตารางที่ 3.1 รูปการวิจัยแบบ The One-Group Pretest-Posttest Design

Pretest	Treatment	Posttest
T_1	X	T_2

ความหมายสัญลักษณ์

T_1 แทนการประเมินความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ใช้ก่อนการทดลอง

X แทนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

T_2 แทนการประเมินความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ใช้หลังการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 8 โรงเรียน จำนวนทั้งหมด 97 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนโรงเรียนในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	โรงเรียน	จำนวน/ห้อง	จำนวน/ คน
1	บ้านป่าบง	1	8
2	บ้านแม่ฮ้อยใน	1	19
3	บ้านสบคาบ	1	10
4	บ้านแม่เมะ	1	5
5	บ้านสันป่าเกี๊ยะ	1	20
6	วัดปางมะโอ	1	4
7	วัดจอมคีรี	1	15
8	บ้านแม่ณะ	1	16
	รวม	8	97

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมคีรี ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 8 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 7 คน รวมจำนวนทั้งหมด 15 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2.1 สำรวจโรงเรียน ที่เปิดสอนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ณะ อำเภอลำปาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า มีจำนวน 8 โรงเรียน

2.2 ทำการสุ่มโรงเรียน จากโรงเรียนในศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษา ตำบลแม่ณะ อำเภอลำปาง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 โรงเรียน ในการสุ่มแบบกลุ่มโดยจับฉลาก โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ซึ่งได้โรงเรียน วัดจอมคีรีเป็นกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวนนักเรียน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 6 หน่วย 30 แผน จัดประสบการณ์การเรียนรู้ 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวม 15 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 1 ชุด โดยแบ่งความสามารถออกเป็น 4 ด้าน คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

1.1 ลักษณะของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

แผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษากับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3 ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ มีจำนวน 6 หน่วย 30 แผน ครั้งละ 30 นาที จัดประสบการณ์การเรียนรู้ 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวม 15 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของแผนการจัดประสบการณ์

แผนการจัด ประสบการณ์ตาม แนวคิดสะเต็มศึกษา	ขั้นตอนการสอน	เวลา
หน่วยที่ 1- หน่วยที่ 6	1. ชี้นำกระตุ้นให้คิด (S)/5 นาที	1 แผนใช้เวลา 30 นาที
	2. ชี้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM)/15 นาที	
	3. ชี้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) /5 นาที	
	4. ชี้นำเสนอ และประเมินชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) /5 นาที	
รวม		15 ชั่วโมง

แผนการจัดประสบการณ์ฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการในรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่มี 4 ขั้นตอน ดังรายละเอียดตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงการดำเนินการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ขั้นตอน	การดำเนินกิจกรรม
1. ชี้นำกระตุ้นให้คิด (S) คือการกระตุ้นการคิดและสังเกตโดยการตั้งคำถาม ให้เด็กอยากค้นหาคำตอบ หรือ แก้ไขปัญหาในเรื่องนั้น	1. ครูนำเด็ก บริหารสมอง ด้วยทำบริหารสมองง่ายๆ Brain Gym 2. ครูชักชวน กระตุ้นการคิดและสังเกตโดยการ ตั้งคำถาม ให้เด็กอยากค้นหาคำตอบ หรือ แก้ไขปัญหาในเรื่องนั้น 3. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาแก้ปัญหา 4. ครูสร้างข้อตกลงในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละวัน เช่น ข้อควรระวังในการใช้ชี้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) อุปกรณ์ การปฏิบัติตน เมื่อทำงานร่วมกับเพื่อน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ขั้นตอน	การดำเนินงานกิจกรรม
2. ขั้นกิจกรรม วางแผนและสร้าง ชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) คือการวางแผน ออกแบบ และสร้างมี การตกแต่งชิ้นงาน/ ผลงาน	1. เด็กออกแบบ วางแผน เพื่อจะสร้างสรรค์ชิ้นงาน 2. ครูให้เด็กสร้างสรรค์ชิ้นงาน ตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ตาม จินตนาการ โดยใช้อุปกรณ์ ที่ช่วยกันเลือกไว้ ในขั้นนำ การสนทนาถึงวัสดุอุปกรณ์ ที่จะนำมาสร้างชิ้นงาน และทำการตกแต่งชิ้นงานตามจินตนาการ โดยมี การวางแผนและออกแบบชิ้นงาน/ผลงานด้วยตนเองและมีการวางแผน และออกแบบชิ้นงาน/ผลงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. ขั้นสรุปตรวจสอบ ชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) คือ การตรวจสอบความ สมบูรณ์ และ ปรับปรุงชิ้นงาน/ ผลงาน	เด็กนักเรียนทดสอบชิ้นงาน ของตนเอง หรือ ของกลุ่มตนเอง อาจมีการ ปรับปรุงแก้ไขเล็กน้อยเพื่อความสำเร็จของชิ้นงาน โดยมีการตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน ด้วยตนเองและมีการตรวจสอบ ชิ้นงาน/ผลงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม
4. ขั้นนำเสนอและ ประเมินชิ้นงาน/ ผลงาน (STEAM) คือ การนำเสนอ ผลงาน แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น	1. เด็กแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่ม นำเสนอ ผลงานของตนเองให้เพื่อนๆ ในห้องฟัง และร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยมีการนำเสนอ และประเมินชิ้นงาน/ผลงาน ด้วยตนเองและนำเสนอ และประเมินชิ้นงาน/ผลงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม 2. เด็กร่วมกันประเมินชิ้นงาน/ผลงาน โดยการสนทนาความพึงพอใจที่มี ต่อผลงานและจัดแสดงผลงานของหนูไว้ในมุมนิทรรศการ “ผลงาน ของหนู”

จากตารางที่ 3.4 อธิบายขั้นตอนดำเนินการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
โดยมีโครงสร้างของแผนการจัดประสบการณ์ ประกอบด้วย

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้และชื่อเรื่อง
2. สาระสำคัญ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

5. วิธีการดำเนินการกิจกรรม

6. สื่อการเรียนรู้

7. การวัดและประเมินผล

8. บันทึกหลังการสอน

1.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัยได้แบ่งลำดับขั้น ของการสร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็ม
ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด
สะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

1.2.2 ศึกษาหลักสูตร การศึกษาปฐมวัย โรงเรียนวัดจอมคีรี พุทธศักราช 2564 ตาม
หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560 คู่มือครูและหนังสือเกี่ยวกับปฐมวัย

1.2.3 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักการและรูปแบบการจัดประสบการณ์ตาม
แนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ได้จากการศึกษาเอกสาร เพื่อเป็น
แนวทางในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์

1.2.4 ออกแบบแผนการจัดประสบการณ์มีทั้งหมด 6 หน่วย 30 แผน 1 หน่วย ใช้
1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 นาที

1.2.5 สร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาตามที่ได้ออกแบบไว้
จำนวน 6 หน่วย 30 แผน 1 หน่วย ใช้ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 นาที ซึ่งกำหนดเป็นขั้นตอน
การดำเนินการ เป็น 4 ขั้นตอนโดยมีรายละเอียดในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงการออกแบบเพื่อการสร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

หน่วย	เรื่อง	กิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	เวลา
1.ผจญภัยไปกับต้นข้าว	1. ส่วนประกอบของต้นข้าว 2.ชนิดของข้าว 3.ขั้นตอนการทำนา 4. ประโยชน์ของต้นข้าว 5. อาหารที่มาจากข้าว	1. สร้างสรรค์ต้นข้าว 2.ข้าวต้มโรยเชอร์รี่ 3. ปลุกต้นข้าวในเปลือกไข่ 4.ประดิษฐ์อาหารจานโปรด 5.ขนมปังแฟนซี	(1) ขั้่นนำกระตุ้นให้คิด (S) (2) ขั้่นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน	09.00 น .- 09.30 น.
2. ต้นไม้ที่น่ารู้	1. ส่วนประกอบของต้นไม้ 2. ชื่อต้นไม้ที่น่ารู้ 3. ต้นไม้สารพัดประโยชน์ 4. การเจริญเติบโตของต้นไม้ 5. การดูแลรักษาต้นไม้	1. ต้นไม้กระดาษ 2. ต้นไม้จากเงา 3. จานใบตอง 4. ต้นไม้ในกระดาษแสนสวย 5. น้ำหมักพลังงานแสงอาทิตย์	(STEAM) (3) ขั้่นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) (4) ขั้่นนำเสนอและประเมินชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM)	
3. หนูน้อยรักพอเพียง	1. การประหยัดออมเงิน 2. การรู้จักประหยัดน้ำ 3. รู้จักใช้ของอย่างคุ้มค่า 4. รู้จักเลือกอย่างมีเหตุผล 5. การให้และแบ่งปัน	1. ออมสินแฟนซี 2. เครื่องกรองน้ำมหัศจรรย์ 3. กระดาษพู่ต่างสร้างสรรค์ 4. แขนวิชผักปลอดสารพิษ 5. ถักผ้าพันคอให้น้อง		

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

หน่วย	เรื่อง	กิจกรรมตาม แผนการจัด ประสบการณ์	ขั้นตอนการจัด กิจกรรม	เวลา
4. ท่อง แดนฤดู หนาว	1. สภาพอากาศในฤดู หนาว 2. เครื่องแต่งกายในฤดู หนาว 3. การดูแลตนเองใน ฤดูหนาว 4. โรคที่มากับฤดู หนาว 5. ผลไม้ในฤดูหนาว	1. ไอหมอก น้ำค้างมาจากไหน 2. ถักผ้าพันคอ แสนสวย 3. ชาน้ำอัญชัน 4. เจลล้างมือใน ขวดแฟนซี 5. น้ำส้มคั้นแสน สวย		
5. โลกสวย ด้วยสีส้ม	1. ที่มาของสี 2. วิธีทำให้เกิดสี 3. สีต่างๆที่ได้จาก ธรรมชาติ 4. อาหารที่ได้สี 5. ประโยชน์ของสี	1. การ์ดหลากสี 2. สีเทียนแฟนซี 3. วาดภาพจากสี ธรรมชาติ 4. ขนมหุ่นหลากสี 5. ตุ๊กตาปูน ปลาสเตอร์	(1) ขั้่นนำกระตึ้น ให้คิด (S) (2) ขั้่นกิจกรรม วางแผนและสร้าง ชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) (3) ขั้่นสรุป	09.00 น. - 09.30 น.
6. รู้จักกับ อากาศ	1. อากาศรอบตัวเรา 2. อากาศเคลื่อนที่ได้ 3. อากาศมีแรงดัน 4. ประโยชน์และโทษ ของอากาศ 5. การรักษาอากาศ บริสุทธิ์	1. เครื่องบิน กระดาษ 2. กังหันเล่นลม 3. ลูกโป่งแฟนซี 4. พัดแสนสวย 5. ต้นไม้ฟอก อากาศ	ตรวจสอบชิ้นงาน/ ผลงาน (STEAM) (4) ขั้่นนำเสนอ และประเมิน ชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM)	

1.2.6 นำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมมน ศรีสุรักษ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมอาจารย์ดร.ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์ ตรวจสอบแก้ไขเบื้องต้นและปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.2.7 นำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการทฤษฎีแนวคิดและรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัยซึ่งเป็นอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาปฐมวัยมีประสบการณ์สอนมากกว่าสิบปีมีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ ด้านหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ด้านการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัยและด้านการวัดผลประเมินผลระดับปฐมวัยโดยใช้แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 103) ดังนี้

- +1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าข้อความสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยว่าข้อความสอดคล้องกับเนื้อหา
- โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาปฐมวัย จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ ดร. สุธิษณา โตรณยานนท์ ตำแหน่งอาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

2. นางจิตติพร อรุณสุวรรณ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแม่ณะ

3. นางสาวรัชฎา ดวงใจ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านเมืองยาง

ผลปรากฏว่า คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา รายชื่ออยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 โดยมีค่าเฉลี่ย IOC ทั้งฉบับเท่ากับ 0.9 ซึ่งถือว่าแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญและมีคุณภาพและสามารถนำไปทดลองใช้ได้

1.2.8 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพเชิงเนื้อหาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสบคาบ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 หน่วย เพื่อหาข้อบกพร่องด้านการสื่อความหมาย เวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอนหลังทราบข้อบกพร่องแล้วผู้วิจัยนำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง ผลจากการทดลองใช้ (Try Out) พบว่าเครื่องมือวิจัยมีคุณภาพเชิงเนื้อหา โดยแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยได้ นำไปใช้ได้สะดวกอย่างเป็นขั้นตอน ตามกระบวนการ STEAM ทั้ง 4 ขั้นตอน เข้าใจง่าย เป็นแผนการจัดประสบการณ์ที่ออกแบบให้มีการเปิดโอกาสให้เด็กได้ แก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง ออกแบบกิจกรรมเข้าใจง่ายใกล้ตัวเด็ก จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองกับ กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำไปขอความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

2.1 ลักษณะของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ทั้งฉบับ มี จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 1 ภาพ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบฉบับรูปภาพ มีเกณฑ์ให้คะแนน คือ ความคิดริเริ่มเต็ม 3 คะแนน ความคิดคล่องแคล่วเต็ม 3 คะแนน ความคิดยืดหยุ่นเต็ม 3 คะแนน ความคิดละเอียดลออเต็ม 3 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งฉบับ 12 คะแนน ให้นักเรียนได้ลงมือวาดต่อเติมรูปภาพที่กำหนด ก่อนและหลัง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี (Pre-test/Post-test) ประกอบด้วย (1) คู่มือแบบประเมินเพื่อประเมินก่อนและหลังการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน 1 เล่ม (2) แบบประเมินก่อนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน 1 เล่ม (Pre-test) (3) แบบประเมินหลังการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน 1 เล่ม (Post-test) โดยแต่ละเล่ม ออกแบบวิธีดำเนินการวัดและข้อคำถาม เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 4 ด้าน มีการให้คะแนนในรูปแบบราย องค์ประกอบย่อย (Analytic Rubric) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตารางเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยแบบราย
องค์ประกอบย่อย

ด้าน	เกณฑ์		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรส่งเสริม)
คิดริเริ่ม	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดภาพแปลกใหม่ ทำให้ภาพมีความหมายแตกต่างไปจากภาพต้นแบบเสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดภาพใหม่แต่ยังมีลักษณะใกล้เคียงภาพต้นแบบและความหมายของภาพยังคงเดิม เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนด เกิดภาพใหม่ได้บ้าง แต่ยังมีลักษณะใกล้เคียงภาพต้นแบบและความหมายของภาพยังคงเดิม เสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด
คิดคล่องแคล่ว	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดรูปภาพใหม่ มีการตกแต่งองค์ประกอบภาพอย่างหลากหลาย ภาพไม่ซ้ำและเสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดรูปภาพใหม่มีการตกแต่งองค์ประกอบภาพเพียงเล็กน้อย ภาพไม่ซ้ำ เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดเกิดรูปภาพใหม่ได้บ้าง มีการตกแต่งองค์ประกอบภาพเพียงเล็กน้อย หรือภาพซ้ำกัน หรือเสร็จไม่ทันในเวลาที่กำหนด
คิดละเอียดละออ	เด็กวาดต่อเติมรายละเอียดของภาพที่ขาดหายไป จนครบสมบูรณ์ มีการวาดตกแต่งองค์ประกอบของภาพเพิ่มเติม เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมรายละเอียดของภาพที่ขาดหายไป ครบสมบูรณ์ แต่ไม่มีการวาดตกแต่งองค์ประกอบของภาพเพิ่มเติม เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมรายละเอียดของภาพที่ขาดหายไป ไม่ครบสมบูรณ์ และไม่มีการวาดตกแต่งองค์ประกอบของภาพเพิ่มเติม เสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ด้าน	เกณฑ์		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรส่งเสริม)
คิดยืดหยุ่น	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพที่ กำหนดให้เป็นลักษณะ ภาพใหม่ มีความหมาย แตกต่างจากภาพ ต้นแบบ เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพ ที่กำหนดภาพยังคง มีลักษณะใกล้เคียงภาพ ต้นแบบ ภาพมี ความหมายแตกต่างจาก ภาพต้นแบบเสร็จตาม เวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพที่ กำหนด ภาพยังคงมี ลักษณะใกล้เคียงภาพ ต้นแบบและความหมาย ของภาพคงเดิม หรือ เสร็จไม่ทันเวลาที่ กำหนด

2.2 การสร้างและหาคุณภาพ แบบประเมิน

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยผู้วิจัยได้
ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับความ ความคิดสร้างสรรค์ และ
เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

2.2.2 ออกแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลัง
เรียนรู้ (Pre-test/Post-test) สำหรับเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ประกอบด้วย (1) คู่มือแบบประเมินเพื่อ
ประเมินก่อนและหลังการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน 1 เล่ม (2) แบบประเมินก่อนการพัฒนา
ความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน 1 เล่ม (Pre-test) (3) แบบประเมินหลังการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
4 ด้าน 1 เล่ม (Post-test) โดยแต่ละเล่ม ออกแบบวิธีดำเนินการวัดและข้อคำถาม เพื่อประเมิน
ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 4 ด้าน ตามรายละเอียดตารางที่ 3.7 ดังนี้

ตารางที่ 3.7 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 4 ข้อ

ความคิดสร้างสรรค์	จำนวนข้อ	จำนวนภาพ	คะแนน
ด้านที่ 1 คิดริเริ่ม	1 ข้อ	1 ภาพ	3
ด้านที่ 2 คิดคล่องแคล่ว	1 ข้อ	1 ภาพ	3
ด้านที่ 3 คิดละเอียดลออ	1 ข้อ	1 ภาพ	3
ด้านที่ 4 คิดยืดหยุ่น	1 ข้อ	1 ภาพ	3
รวม	4	4	12

2.2.3 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมมน ศรีสุรักษ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ดร.ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์ พิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม และตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา

2.2.4 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้อง (Index Of item objective congruence IOC) เป็นรายข้อระหว่างแบบวัดกับเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- 1) อาจารย์ ดร.สุธิษณา ไชยนาถนันท์ ตำแหน่งอาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- 2) นางจิตติพร อรุณสุวรรณ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแม่ณะ
- 3) นางสาวรัชฎา ดวงใจ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านเมืองงาย

2.2.5 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพิจารณาลงความเห็นความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องเป็นรายข้อ ระหว่างแบบวัดกับเนื้อหา จุดประสงค์ และพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาและให้คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 103) ดังนี้

- ให้คะแนน + 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบ นั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์
- ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์
- ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์

2.2.6 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ผลการพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า

ดัชนีความสอดคล้อง IOC กำหนดเกณฑ์ไว้ที่ระดับ 0.50 ขึ้นไป เพราะถือว่าเป็นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ มีความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ค่าเฉลี่ย IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 โดยมีค่าเฉลี่ย IOC ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 ซึ่งถือได้ว่า แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ผลจากการให้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ให้ปรับปรุง เกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ในด้านการใช้ภาษาให้ปรับปรุงคำอธิบายข้อคำถามของแบบวัดให้เด็กปฐมวัยเข้าใจง่าย และในด้านรูปภาพให้ปรับปรุงขนาดของรูปภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้มีความชัดเจน เด็กปฐมวัยเข้าใจง่าย และให้ลดจำนวนรูปภาพลง เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเวลาในการประเมิน จากนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อเสนอแนะดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ (Try out)

2.2.7 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) โดยทดลองกับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสบคาบ จำนวน 10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องด้านการสื่อความหมาย เวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอนหลังทราบข้อบกพร่องแล้วผู้วิจัยนำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นของประเด็นคำถาม พบว่า ข้อคำถามมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 สามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 ขึ้นไป ผลจากการทดลองใช้ (Try out) พบว่า เครื่องมือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยได้อย่างมีคุณภาพ แต่ทั้งนี้ยังพบว่าต้องมีการปรับปรุงแก้ไขในด้านการใช้ภาษา พบว่าคำถามแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดยืดหยุ่น เด็กฟังแล้วไม่เข้าใจ เนื่องจากภาษาที่ใช้ในการตั้งคำถามมีความเป็นทางการ จึงต้องมีการปรับปรุงภาษาที่让孩子เข้าใจง่าย เช่นจากคำถาม “ให้นักเรียนวาดต่อเติมปรับเปลี่ยนรูปภาพเลข 1 ให้เป็นรูปภาพใหม่ ที่มีลักษณะไม่เหมือนเดิม” ปรับปรุงเป็น “ตัวเลข ธรรมชาติที่เด็กๆ เห็น เขาอยากแปลงร่างเป็นรูปร่างอื่น เด็กๆ คิดออกไหมว่าจะช่วยเปลี่ยนตัวเลข เป็นอะไรได้บ้าง” นอกจากนี้ได้ปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรายองค์ประกอบย่อย (Analytic Rubric) ให้มีรายละเอียดของคุณภาพเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับ มีความชัดเจน ผู้ประเมินมองเห็นความแตกต่างของเกณฑ์แต่ละระดับคะแนนอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการให้คะแนนและมีความเป็นปรนัยในการวัด จึงทำให้ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขปรับปรุงแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

จากสิ่งที่พบในสถานการณ์จริงจากการทดลองใช้ จากนั้นนำไปขอความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.8 จัดทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ที่ผ่านการตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จำนวน 4 ข้อ เพื่อนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 วิธีดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยและเกณฑ์การให้คะแนน

2.3.1 จัดเตรียมห้องเรียนและสภาพแวดล้อม เพื่อประเมินเป็นรายบุคคล

2.3.2 ผู้วิจัยทำการสนทนากับเด็ก เพื่อสร้างความคุ้นเคย

2.3.3 ดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยผู้วิจัยเป็นผู้อ่านคำถามในกลุ่มมือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการอ่านคำถามข้อละ 2 ครั้ง จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 1 นาที เพื่อให้เด็กวาดและต่อเติมรูปภาพและทำการให้คะแนนรูปแบบรายองค์ประกอบย่อย (Analytic Rubric)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์มีจำนวน 30 แผน ได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ก่อนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการ วัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pre-test) โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยเป็นรายบุคคล จำนวน 1 ชุด โดยจะทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 1 ชุด มีทั้งหมด 4 ด้าน
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยกลุ่มตัวอย่าง ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ทำการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง 30 นาที รวม 15 ชั่วโมง ดัง แสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงเวลาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ลำดับ ที่	หน่วย	กิจกรรมตามแผนการจัด ประสบการณ์	วัน	เวลา
1	ผจญภัยไปกับ ต้นข้าว	1. สร้างสรรค์ต้นข้าว 2. ข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ 3. ปลุกต้นข้าวในเปลือกไข่ 4. ประดิษฐ์อาหารจานโปรด 5. ขนบโปงลาง	จันทร์-ศุกร์	09.00 น.- 09.30 น.
2	ต้นไม้ในใจ	1. ต้นไม้กระดาด 2. ต้นไม้จากเงา 3. จานใบตอง 4. ต้นไม้ในกระถางแสนสวย 5. น้ำหมักปลาทูนาแอสโตรคัส	จันทร์-ศุกร์	09.00 น.-09.30 น.
3	หนูน้อยรัก พอเพียง	1. ออมดินโปงลาง 2. เครื่องกรองน้ำหัตถ์ 3. กระถางพุดสร้างสรรค์ 4. แขนงผักปลอดสารพิษ 5. ถักผ้าพันคอให้น้อง	จันทร์-ศุกร์	09.00 น.-09.30 น.
4	ท่องแดน ทิวเขา	1. ไอหมอก น้ำค้างมาจากไหน 2. ถักผ้าพันคอแสนสวย 3. ชาน้ำอัญชัน 4. เจลล้างมือในขวดโปงลาง 5. น้ำส้มก้นแสนสวย	จันทร์-ศุกร์	09.00 น.-09.30 น.
5	โลกสวยด้วย สีสันทัน	1. การ์ดหลากสี 2. สีเทียนโปงลาง 3. วาดภาพจากสีธรรมชาติ 4. ขนบวันหลากสี 5. ตุ๊กตาปูนปลาสเตอร์		

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หน่วย	กิจกรรมตามแผนการจัด ประสบการณ์	วัน	เวลา
6	รู้จักกับอากาศ	1. เครื่องบินกระดาษ 2. กังหันเล่นลม 3. ลูกโป่งแฟนซี 4. พัดแสนสวย 5. ต้นไม้ฟอกอากาศ	จันทร์-ศุกร์	09.00 น. - 09.30 น.

3. เมื่อดำเนินการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาแล้วผู้วิจัยดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยชุดเดียวกันกับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ได้ใช้ก่อนการทดลองและตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. นำคะแนนที่ได้จากการวัดความคิดสร้างสรรค์ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการ พัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre Experimental Design) รูปแบบการวิจัยใช้การทดสอบก่อนและหลังทดลอง (One Group Pre-test / Post-test Design) ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการทดลอง

1.1 ความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

1.2 หาประสิทธิภาพเครื่องมือที่เป็นนวัตกรรม โดยใช้สูตร E_1/E_2 และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. การเปรียบเทียบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และ t - test (Dependent Sample)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติผลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 103)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 n แทน จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

1.2 สถิติที่ใช้หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ด้วยวิธีของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 103) สูตรดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 k แทน จำนวนข้อคำถาม
 $\sum s_i^2$ แทน ผลรวมความแปรปรวนของข้อคำถามแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

1.3 หาประสิทธิภาพของนวัตกรรม โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-19)

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\bar{X}$ แทน คะแนนรวมของการประเมินระหว่างเรียนทุกครั้งรวมกัน
 A แทน คะแนนเต็มของการประเมินทุกครั้งรวมกัน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพ์
 $\bar{F}$ แทน คะแนนของผลลัพ์ของการประเมิน
 หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการประเมินทุกครั้งรวมกัน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติคำนวณค่าร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 104) มีรายละเอียดดังนี้

สูตรการหาค่าร้อยละ

$$P = \left(\frac{f}{N} \right) \times 100$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ

f = ค่าความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นค่าร้อยละ

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลการวิจัย โดยการหาร้อยละ โดยแปลความหมายค่าร้อยละ ดังนี้

80	-	100	หมายถึง ระดับดีมาก
70	-	79	หมายถึง ระดับดี
60	-	69	หมายถึง ระดับปานกลาง
50	-	59	หมายถึง ระดับผ่านเกณฑ์
0	-	49	หมายถึง กำลังพัฒนา/ปรับปรุง

2.2 หาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (Content Validity) ใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 103)

เมื่อ X แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน เป็นคะแนนของคนที่ 1

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 103)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	x_i	แทน	เป็นคะแนนของคนที่ 1
	n	แทน	จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง
	x_i	แทน	เป็นคะแนนของคนที่ 1
	n	แทน	จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

2.4 สถิติการเปรียบเทียบ t - test (Dependent Sample) โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-19)

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}; df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบที่
	$\bar{d}$	แทน	ผลต่างเฉลี่ยของกลุ่มคะแนน
	s_d	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคะแนน
	n	แทน	จำนวนของกลุ่มคะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมศิริ ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ละ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เป็นนักเรียนชายจำนวน 8 คน เป็นนักเรียนหญิงจำนวน 7 คน รวมจำนวนทั้งหมด 15 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ตอนสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

รายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอเป็นตารางที่ 4.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80 (E_1/E_2)

การประเมิน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	($\bar{x}$)	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	15	90	1202	80.12	89.02
หลังเรียน (E_2)		12	161	10.73	89.44

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยระหว่างการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยตามประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 89.02 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ตามประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.44 ดังนั้นประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.02/89.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐานที่กำหนด 80/80 สรุปได้ว่าการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยโดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา นำเสนอเป็นตารางที่ 4.2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัด
ประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย (n=15)

ความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กปฐมวัย	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test	sig
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความคิดริเริ่ม	3	1.93	0.59	2.66	0.48	3.56	.00**
ความคิดคล่องแคล่ว	3	1.80	0.67	2.66	0.48	5.24	.00**
ความคิดยืดหยุ่น	3	1.60	0.73	2.46	0.51	6.50	.00**
ความคิดละเอียดลออ	3	2.00	0.92	2.86	0.35	4.02	.00**
รวม	12	7.33	2.32	10.73	1.33	8.50	.00**

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมกิริ ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาตำบลแม่ละ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 15 คน มีคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตก่อนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เท่ากับ 7.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 มีคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เท่ากับ 10.73 ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.33 พบว่า เด็กปฐมวัยมีคะแนนสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า (1) ความคิดริเริ่ม มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ก่อนการจัดประสบการณ์ เท่ากับ 1.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 หลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 2.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 (2) ความคิดคล่องแคล่ว มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ก่อนการจัดประสบการณ์ เท่ากับ 1.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 หลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 2.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 (3) ความคิดยืดหยุ่น มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตก่อนการจัดประสบการณ์ เท่ากับ 1.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 หลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 2.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 (4) ความคิดละเอียดลออ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตก่อนการจัดประสบการณ์ เท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.92 หลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 2.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35 ซึ่งทั้ง 4 ด้าน พบว่า หลังการจัดประสบการณ์ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1. เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดจอมคีรี ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา ตำบลแม่ณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เป็นนักเรียนชายจำนวน 8 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 7 คน รวมจำนวนทั้งหมด 15 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการจัดประสบการณ์ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ฯ จากนั้นดำเนินการจัดประสบการณ์ฯ ตามแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 5 วัน วันละ 30 นาที รวม 15 ชั่วโมงและทำการประเมินหลังการจัดประสบการณ์ฯ ครบทุกแผนการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะได้ดังนี้

ซึ่งผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็น 2 ตอนสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 สรุป อภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80

ตอนที่ 2 สรุป อภิปรายผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

รายละเอียดดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.02/89.44 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

2. สรุปผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ 2 ข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 อภิปรายผลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ตอนที่ 2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของเด็กปฐมวัย

รายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 อภิปรายผลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

อภิปรายผลการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพ 89.02/89.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพตามที่กำหนด 80/80 เนื่องจากแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้มีการพัฒนาตามหลักกระบวนการทางวิจัยอย่างเคร่งครัดดังนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ของเด็กปฐมวัย ทำการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาระดับปฐมวัย และหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 มีการศึกษาหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปฐมวัย ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักการและรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีขั้นตอน 4 ขั้น ดังนี้ (1) ขั้นนำกระตุ้นให้คิด เป็นขั้นที่ครูใช้กิจกรรมดึงดูดความสนใจของเด็กและชี้แนะให้เด็กได้คิดและอยากรู้อยากเห็นต้องตั้งคำถาม เพื่อนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์ (2) ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน เป็นขั้นที่เด็กจะต้องเรียนรู้ หากตอบไขข้อสงสัย ที่ได้ตั้งคำถามไว้ด้วยตนเอง โดยวิธีการที่หลากหลายเช่น การสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด การสังเกตและสำรวจเป็นต้น จากนั้นนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าเชื่อมโยงและถ่ายทอดสู่ชิ้นงาน ซึ่งขั้นตอนนี้ ผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริงในการทำกิจกรรมทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยมีการวางแผนและออกแบบ เลือกอุปกรณ์ก่อนการสร้างสร้งชิ้นงานด้วยตนเอง (3) ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน เป็นขั้นที่เด็ก จะต้องทดสอบคุณภาพของชิ้นงานที่ได้ทำขึ้น เมื่อพบข้อผิดพลาด สามารถแก้ไขหรือต่อเติมให้งานเกิดความสมบูรณ์ ก่อนนำไปสู่ขั้นนำเสนอและประเมินชิ้นงาน/ผลงาน (4) ขั้นนำเสนอและประเมินชิ้นงาน/ผลงาน เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้เด็กได้นำเสนอผลงานที่ได้สร้งสร้งขึ้น ให้เพื่อนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและ ผู้เชี่ยวชาญ ในการช่วยตรวจสอบความคุณภาพเชิงเนื้อหาและความถูกต้องตามหลักการทฤษฎีแนวคิดและรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและได้นำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญและมีการให้ความเห็นว่าแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด สะเต็มศึกษา มีคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้ จากนั้นผู้วิจัยได้นำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ตรวจสอบคุณภาพเชิงเนื้อหาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไป (try out) กับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 หน่วย เพื่อหาข้อบกพร่องด้านการสื่อความหมาย เวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอนหลังทราบข้อบกพร่องแล้วผู้วิจัยนำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง ผลจากการทดลองใช้ (Try Out) พบว่าแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคุณภาพเชิงเนื้อหา โดยแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยได้ เนื่องจากแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 4 ขั้น เป็นการบูรณาการของ 4 สาขาวิชาที่เชื่อมโยง คือ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยี ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาและหาคำตอบเน้นการลงมือปฏิบัติจริง หรือการสร้าง

นวัตกรรม โดยใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ ชศรีวี สายฟ้า (2555) ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาสะสมทำให้เด็กมีโอกาสถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการยิ่งขึ้นเด็กยังสามารถสื่อสารความคิดของตนเองในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหวการสื่อสารด้วยภาษาท่าทางหรือการวาดภาพ หรือ การสร้างโมเดลจำลอง ทำให้ชิ้นงานที่มีความสมบูรณ์ทั้งการใช้งานและความสวยงาม

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงสามารถพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะสมศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยให้เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ตอนที่ 2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะสมศึกษาของเด็กปฐมวัย รายละเอียดดังนี้

อภิปรายผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะสมศึกษาของเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะสมศึกษามีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องสมมติฐานการวิจัย เนื่องจากการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะสมศึกษา โดยมีขั้นตอนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 4 ขั้นตอน สามารถพัฒนาเด็กให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้โดยแผนการจัดประสบการณ์ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและผ่านการทดลองใช้ (Try Out) ซึ่งมีกระบวนการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาในทุกๆด้านทำให้สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการ STEAM ศึกษา 4 ขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S) คือการกระตุ้นให้เด็กได้คิดและสังเกตโดยการ ตั้งคำถาม ให้เด็กอยากค้นหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาในเรื่องนั้นด้วยตนเอง (2) ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่เด็กแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการวางแผนสร้างสิ่งประดิษฐ์ ลงมือสร้างและตกแต่งสิ่งประดิษฐ์ เด็กจะต้องเรียนรู้ หาคำตอบไขข้อสงสัย ที่ได้ตั้งคำถามไว้ด้วยตนเองสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าเชื่อมโยงและถ่ายทอดสู่ชิ้นงาน ซึ่งขั้นตอนนี้ ผ่านกระบวนการ การทำงานเป็นทีมหรือการทำงานในรูปแบบรายบุคคล โดยมีการวางแผนและออกแบบ เลือกรูปแบบก่อนการประดิษฐ์หรือสร้างสรรค์ชิ้นงาน/ผลงานด้วยตนเอง (3) ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่เด็กแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการหาทางแก้ไขอย่างยืดหยุ่นเมื่อพบข้อผิดพลาด สามารถแก้ไขหรือต่อเติมให้งานเกิดความสมบูรณ์ ก่อนนำไปสู่ขั้นนำเสนอและประเมินชิ้นงาน/ผลงาน (4) ขั้นนำเสนอและประเมินชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่เด็กแสดงความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบ

การพูด สื่อสารผ่านการนำเสนอผลงานที่ได้สร้างสรรค์ขึ้น ให้เพื่อนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ ขั้นตอนนี้ทำให้เด็กได้ทราบว่าจากการที่เด็กได้ศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถแก้ปัญหาหรือตอบคำถามที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งขณะที่เด็กแก้ปัญหาหรือตอบคำถามที่ได้กำหนดไว้ โดยการวางแผน ออกแบบ และสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือผลงานเด็กจะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์มาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นการพัฒนาเด็กด้านความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คือช่วยกระตุ้นความคิด จินตนาการอย่างอิสระ ทำให้เด็กได้สร้างสรรค์ผลงานอย่างหลากหลาย ฝึกการรู้จักการทำงานด้วยตนเองและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกการแสดงออกทางความคิด รู้จักเชื่อมโยงความคิดเดิมเข้าด้วยกันหรือการนำความคิดเดิมมาผสมกับความคิดใหม่ จนเกิดเป็นความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ทั้งด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดละเอียดลออ ดังนั้นกระบวนการ 4 ขั้นตอนของ STEAM ศึกษาดังกล่าวเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมไปสู่ประสบการณ์ใหม่และผสมผสานความคิดที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Torrance (1964) ได้กล่าวว่า ความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลผลิต หรือสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่รู้จักกันมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้รวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการจัดประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ ๆ ดังนั้นการเชื่อมโยงความคิดหรือผสมผสานความคิดเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์ จะทำให้เด็กได้ใช้ความคิดอย่างอิสระ มีจินตนาการของตนเองทำให้ความคิดสร้างสรรค์ได้พัฒนาสูงขึ้นและสอดคล้องกับวิไลวิทย์ วิทยธรรมรัช และสิทธิกร สุมาลี (2563) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 พบว่า เด็กปฐมวัย มีทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเขียน ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะด้านสารสนเทศสื่อเทคโนโลยี และทักษะการสื่อสาร มีทักษะความคิดสร้างสรรค์และทักษะการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย จากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับดีมาก เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลมีความเหมาะสม ทำให้การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ หทัยภัทร ไกรวรรณ (2559) ได้ศึกษาเรื่องการจัดประสบการณ์

การเรียนรู้แบบสหวิทยาการที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสหวิทยาการ 5 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา ขั้นที่ 4 การทดสอบและการประเมินผล และขั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kwon et al. (2011) ได้ศึกษาผลของการใช้ STEAM เป็นฐาน ของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ ประเทศเกาหลีผลการศึกษาพบว่า การศึกษา STEAM เป็นฐานนั้นเป็นการเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ขณะนี้ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ โดยการใช้ STEAM เป็นฐาน ซึ่งการศึกษา STEAM มาจาก STEM เกิดการรวมกันของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ จากนั้น STEAM จะมีศิลปศาสตร์เข้ามาซึ่งศิลปศาสตร์นั้นจะหมายถึง ภาษา ความอิสระ การประดิษฐ์ สำหรับการศึกษา ศิลปะศาสตร์นั้นจะทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นรูปธรรมและยังเป็นแรงจูงใจในการพัฒนาบุคลิกภาพของเด็ก นำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กอีกทั้งส่งผลให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ซึ่งสังเกตได้จากการทำกิจกรรม จึงอภิปรายได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสหวิทยาการของเด็กปฐมวัย สามารถส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน/ผลงานได้ เน้นการปฏิบัติจริง เพื่อฝึกให้เกิดทักษะชีวิตส่งผลให้เด็กปฐมวัยมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสหวิทยาการ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยการพัฒนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสหวิทยาการที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยจึงนำเสนอข้อเสนอแนะจากการวิจัยออกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป รายละเอียดดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสหวิทยาการที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ให้มีประสิทธิภาพผู้นำไปใช้หรือครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสหวิทยาการที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย และควรศึกษาคู่มือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ก่อนดำเนินการเพื่อให้สามารถจัดประสบการณ์ได้อย่างเป็นขั้นตอน

1.2 บทบาทของครูปฐมวัยในการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ควรกระตุ้นให้เด็กปฐมวัยแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น และเน้นสร้างบรรยากาศแบบการมีส่วนร่วม เพื่อเป็นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของเด็กปฐมวัย นอกจากนี้ควรยืดหยุ่นเวลาในการจัดประสบการณ์ตามความพร้อมของเด็กปฐมวัยและมีความเหมาะสมกับบริบทท้องถิ่นรวมถึงประสบการณ์ของเด็กปฐมวัย และยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนยอมรับการแสดงออกของเด็กปฐมวัยด้วยความรัก ความเอื้ออาทร และความเมตตา

1.3 ในขั้นตอน ขั้นตอนการวางแผนและสร้างชิ้นงาน/ผลงาน (STEAM) เป็นขั้นที่เด็ก ลงมือสร้างและตกแต่งสิ่งประดิษฐ์ โดยมีการวางแผนและออกแบบ เลือกอุปกรณ์ก่อนการประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงาน/ผลงานด้วยตนเอง ขั้นตอนนี้ครูจะต้องสร้างข้อตกลง และจะต้องมีการวางแผน เตรียมอุปกรณ์หลากหลายไว้ล่วงหน้า ก่อนจะดำเนินกิจกรรมจริง เพื่อง่ายต่อการบริหารและการจัดการในชั้นเรียนและลดความวุ่นวายได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนในระดับที่สูงขึ้น เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา โดยปรับปรุงเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ทักษะในศตวรรษที่ 21 หรือพัฒนาด้านที่สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาพลโลกตามบริบทของสังคมและวัฒนธรรมนั้น ๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก https://drive.google.com/file/d/1mKyU6tkVWIL5b6vfwHNEzqkcqVXf_H-m/view
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2556). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ชัคเชลมีเดีย.
- จิระพันธ์ กัลลประวิทย์. (2556). *การพัฒนาคนตลอดชีวิต: ในแผนการศึกษาเพื่อพัฒนาคนตลอดช่วงชีวิต*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการและสังคมแห่งชาติ.
- เจนจิรา ลันตีไพบูลย์. (2561). *การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร)*.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ*. นนทบุรี: ฟิบาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นติ้ง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน*. วารสารศิลปการศึกษาศาสตรวิจัย, 5(1), 7-19.
- ทศนา เขมมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธานินทร์ ศิลป์ จารุ. (2552). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: บิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บรรจง อมรชีวิน. (2554). *สอนให้คิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- เบญจกาญจน์ ไส่ละม้าย. (2558). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยผ่าน
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา.
(วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาปฐมวัยศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- มัสยา บัวผัน. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม (STEAM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 .
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา).
- ยศวีร์ สายฟ้า. (2555). การเสริมสร้าง วิทย์ เทคโนโลยี ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ด้วย STEAM
Model. สืบค้นจาก www.education.com/workshop_download_handout_Download.php?id=60&page=4_index.php/news-and-announcements/trainingseminar/item/952-stem
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2558). การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
เซ็นเตอร์.
- โรงเรียนวัดจอมคีรี. (2563). หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2563 โรงเรียนวัดจอมคีรี. เชียงใหม่:
โรงเรียนวัดจอมคีรี.
- วชิณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิไลวิทย์ วิทยาธรรมชัช และสิทธิกร สุมาลี. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEAM
Education เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับเด็กปฐมวัยปีที่ 2.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 14(3), 278-287.
- วิสูตร โพธิ์เงิน. (2560). STEAM ศิลปะเพื่อสะเต็มศึกษา การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและ
แรงบันดาลใจให้เด็ก. *Journal of Education studies*, 45(1), 320 -334.
- ศิริเพ็ญ กิจกระจ่าง. (2562). ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบทาง
วิศวกรรมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก
ปฐมวัย. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา).
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2560). หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ. (2557). *กระบวนการทางวิศวกรรม*. สืบค้นจาก

<http://www.stemedthailand.org/?knowstem>

ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ. (2557). *รู้จักส่งเสริม*. สืบค้นจาก <http://www.stemedthailand.org>

สตีลา ลังการ์พินธุ์. (2556). *STEM Education สร้างเด็กไทยให้เต็มคน: 10 แนวทางการจัดการ*

เรียนรู้ส่งเสริม. สืบค้นจาก <http://api.ning.com/files/vf77AmMaeXuhbBNO9NIXtPePn>

UThFW2EsP-aPKqtZ0qBrlM17wCVhn18hrvbXWc-

gGnDkJaKbUhEkxNwPyYhYFofO4Ao9ni/STEM_Education.docx

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3. (2563). *รายงานผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ประจำปี 2562*. เชียงใหม่: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2559). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ:

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *สรุปสาระสำคัญ*

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564. กรุงเทพฯ:

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานรัฐมนตรี.

สำนักงานรัฐมนตรี. (2558). (ร่าง) *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564*. กรุงเทพฯ: สำนักงานรัฐมนตรี.

สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2559). *ประเทศไทย 4.0*. สืบค้นจาก http://planning2.mju.ac.th/goverment/20111119104835_planning/Doc_25590823143652_358135.pdf

หทัยภัทร ไกรวรรณ. (2559). *การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสตีมศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาปฐมวัยศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

อารี พันธุ์มณี. (2557). *การคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารี รังสินันท์. (2550). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.

Anderson, R. D. (1983). *Children development through adolescence*. New York: John Wiley and Sons.

Bromfield, C. (2003). Promoting creative thinking through the use of ICT. *Journal of computer Assisted Learning*, 18(2), 367-378.

De Bono, E. (2009). *Creativity workout: 62 exercises to unlock your most creative ideas*.

Berkeley, CA: Ulysses Press.

Fisher, K. (2005). *Linking pedagogy and space*. Department of education and training.

Melbourne, Australia : สืบค้นจาก <https://www.education.vic.gov.au/documents/school/principals/infrastructure/pedagogyspace.pdf>

Garrison, D. R. (2004). Blended learning uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7, 95-1

Guiford, J. P. (1980). *Traits of creativity*. Harmondsworth Middiessx: Penguin Book.

Guiford, J. P. (1965). *Fundamental statistics in psychology and education*. New York: McGraw-Hill book company.

Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Company.

Hurlock, E. B. (2009). *Child development*. Kogakusha: McGraw Hill.

Jersild, et al. (2009). *Child psychology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Kim, Gwon-Suk., & Choi, Sun Young. (2012). The Effects of the Creative Problem Solving Ability and Scientific Attitude through the Science-Based STEAM Program in the Elementary Gifted Students [ABSTRACT]. *Journal of 초등과학교육*, 31(2), 216-226.

Kwon, S., Nam, D & Lee, T (2011). The Effect of Convergence Education based STEAM on Elementary School Students, Creative Prosonality. Retrieved from www.nectec.or.th/icce2011/program/proceedings/pdf/C6_177.pdf

Mednick, S. (2004). *How we think*. Lexington. D.C.: Health and Company.

Nathan, M. (2013). Preparing students for the 21th century STEM Education. *Journal of Engineering Education*, 102(1), 1-21.

Oh, D. J, Bae, J. H, & Park, S. H. (2016). The effects of science based enrichment steam gifted program on creative thinking activities and emotional intelligence of elementary science gifted students. *Journal of 초등과학교육*, 35(1), 13-25.

Rice, P. R. (2007). *Stress and health*. New York: Brook/Cole.

Sousa, A. A., and Pilecki, T. (2013). From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to intergrate the arts. *Journal Roeper Review*, 38(2),129-130.

- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. NJ: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1964). *Is creative teachable?*. Bloomington: The Phi Delta Kappa Education Foundation.
- Torrance, E. P. (1966). *The torrance tests of creative thinking-norms-technical manual research edition-verbal tests, forms A and B-figural tests, forms A and B*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1969). *Guiding creative talent*. New Delhi: Prentice - Hall of India Private.
- Torrance, E. P. (2005). *Education the creative potential*. Minneapolis: The Lund Pres.
- Tyler, R. W. (1993). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Yakman, G. (2008). STE@M education: An overview of creating a model of integrative education. Retrieved from <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>
- Yakman, G. (2013). *STEAM education program description*. Retrieved from <http://www.steamedu.com>
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical Educational Framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086.
- Yilip Kim. (2012). The effect of STEAM education on elementary school student's creativity improvement. *Computer Applications for Security, Control and System Engineering*. 15(339), 115-121. DOI:10.1007/978-3-642-40675-1-79
- Wallach, M.A. and Kogan, N. (2010). *Modes of thinking in young children*. New york: Holt Rinehart and Winston.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยทางการศึกษาปฐมวัย

1. อาจารย์ ดร.สุริยนา โทษนายนนท์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
2. นางฐิติพร อรุณสุวรรณ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแม่ทะ
3. นางสาวรัชฎา ดวงใจ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านเมืองงาย





ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว. ๖๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑๓ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร.สุธิษณา โตธนายานนท์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุภาวดี ตัวละมูล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้ การทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจการจิตประสพการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมมน ศรีสุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฐ พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์. ๐๙๙๗-๒๖๓-๙๔๔๑



ที่ อว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/๑๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ. เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๐ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดจอมศิริ

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุภาวดี ตัวละมูล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้ การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจการจิตประสพการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชไมวรรณ ศรีสุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในวันที่ ๗ กุมภาพันธ์ - ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฐ พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

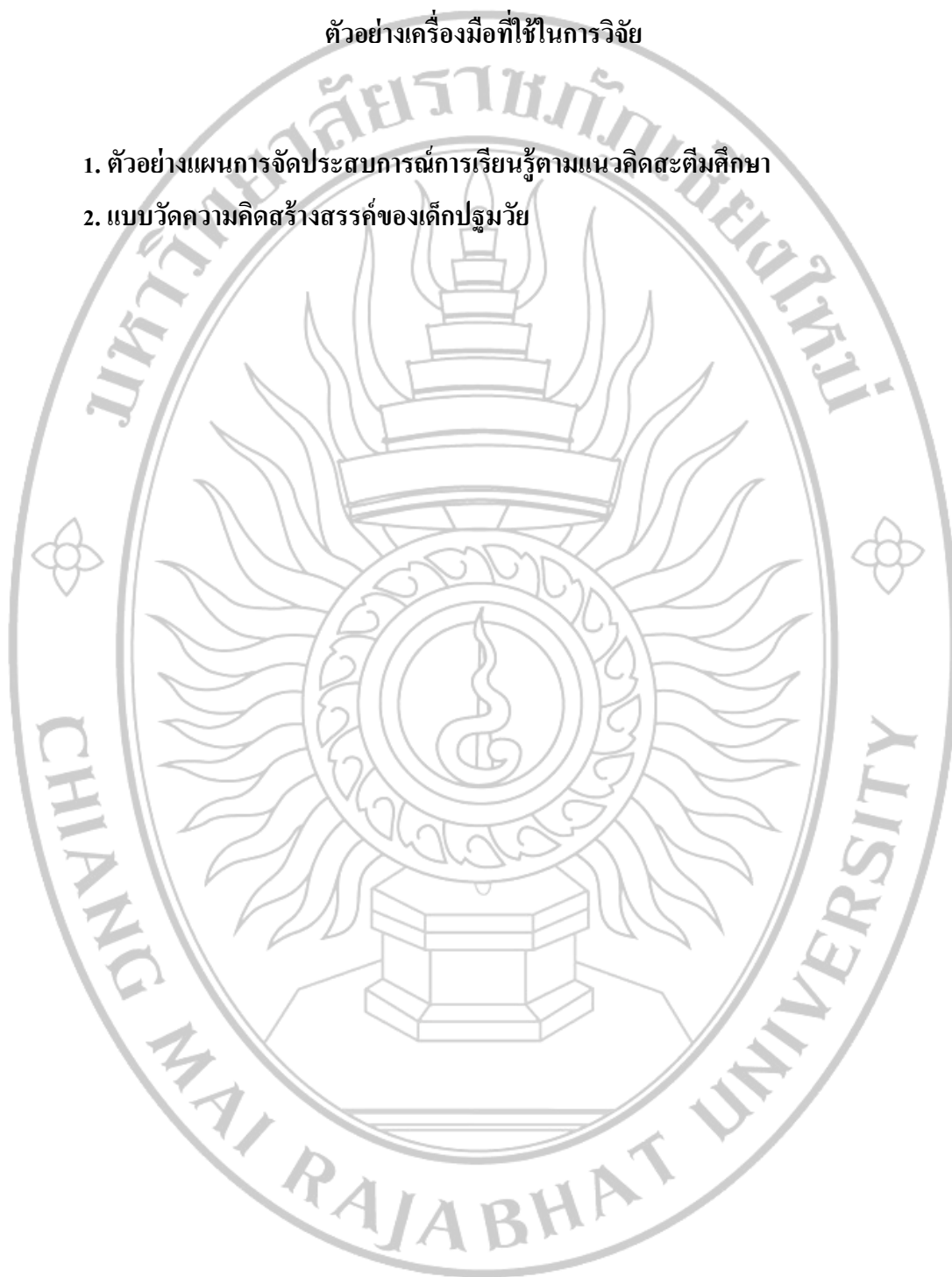
สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๓๗-๒๖๓-๙๑๔๑

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย



สัปดาห์ที่ 1 หน่วย ผงูภัยไปกับต้นข้าว

อนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2/64

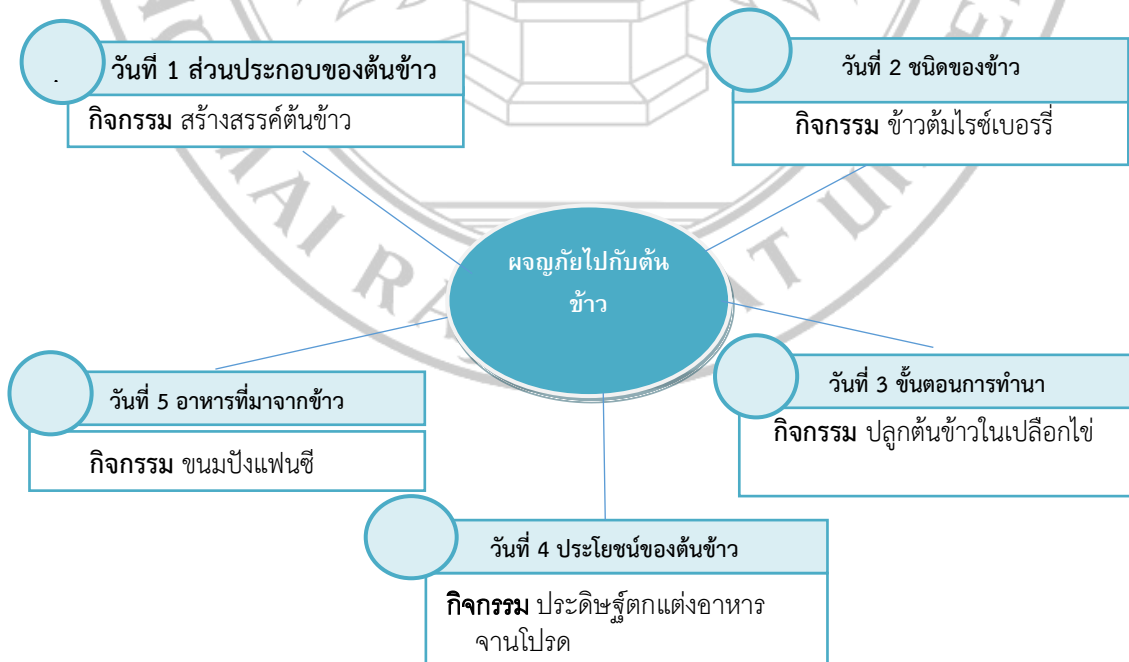
เวลา 09.00-09.30 น.

★ แนวคิด

ข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทย เรารับประทานข้าวทุกวันเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต ข้าวมีหลายชนิด เช่น ข้าวเหนียว ข้าวเจ้า เป็นต้น ชาวนาทำนาโดยเริ่มจากการเตรียมดิน เพาะต้นกล้า นำต้นกล้าไปปลูกในนา ใส่ปุ๋ย พรวนข้าวออกรวง เมล็ดข้าวแก่ก็เก็บเกี่ยว นำมาสีเป็นข้าวสาร หรือนำไปโม่ให้เป็นแป้งเพื่อนำไปประกอบอาหารคาวหวาน เช่น ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ขนมครก เป็นต้น

สิ่งที่เด็กรู้แล้ว	สิ่งที่เด็กอยากรู้	สิ่งที่เด็กควรรู้
		-ส่วนประกอบของต้นข้าว
		-ชนิดของข้าว
		-ขั้นตอนการทำนา
		-ประโยชน์ของต้นข้าว
		-อาหารที่มาจากข้าว

★ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา



วันที่ 1 ส่วนประกอบของต้นข้าว (สร้างสรรค์ต้นข้าว) หน่วย ผจญภัยไปกับต้นข้าว

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมเสริมประสบการณ์

★ จุดประสงค์

1. เด็กบอกส่วนประกอบของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)
2. เด็กวาดออกแบบชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)
3. เด็กสร้างชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)
4. เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

★ สารที่ควรเรียนรู้

ส่วนประกอบของต้นข้าว เช่น ราก ลำต้น ใบ รวง ต้นแขนง หน่อ

★ ประสบการณ์สำคัญ

1. ด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวร่างกาย เต้นประกอบเพลง ต้นข้าว
2. ด้านอารมณ์ การร้องเพลง เต้น และสร้างสรรค์ชิ้นงาน
3. ด้านสังคม เล่นและทำงานร่วมกับเพื่อน
4. ด้านสติปัญญา การสนทนาโต้ตอบคำถาม การวางแผนและสร้างสรรค์ชิ้นงาน

★ กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S)

1. ครูและเด็กร่วมกันร้องเพลง ต้นข้าว แล้วทำท่าประกอบเนื้อเพลง โดยครูคอยแนะนำทีละท่า แล้วให้เด็กปฏิบัติตาม
2. ครูสนทนาเกี่ยวกับเนื้อเพลง ข้าว โดยถามคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - ต้นข้าวมีลักษณะอย่างไร
 - ส่วนประกอบของต้นข้าวมีอะไรบ้าง

ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูเปิดยูทูป บรรยากาศทุ่งนา และนำต้นข้าวของจริง ให้เด็กสังเกต ลักษณะและส่วนประกอบของต้นข้าว
2. ครูและเด็กสนทนาซักถามถึงลักษณะและส่วนประกอบของข้าว พร้อมกับใช้แว่นขยายส่องดูถึงลักษณะรูปทรง และ สีของเมล็ดข้าว และส่วนประกอบของข้าว (S,T,M)
3. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ กิจกรรมสร้างสรรค์ต้นข้าว โดยให้เด็ก ประดิษฐ์ต้นข้าวจากกระดาษ
4. เด็กร่วมกันวาดออกแบบ ต้นข้าวสร้างสรรค์ (A ,E)
5. ครูนำอุปกรณ์ ที่จัดเตรียมไว้อย่างหลากหลาย แนะนำให้เด็กรู้จัก
6. ตัวแทนเด็ก 2-3 คน เดินมาเลือกหยิบอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ ในการสร้างสรรค์ต้นข้าว โดยครูได้จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ไว้บนโต๊ะ
7. เด็ก ๆ ช่วยกันสร้างสรรค์ ต้นข้าว ของตนเอง ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้ (S ,T ,E, A ,M)
 - ตัดกระดาษ เพื่อทำส่วนประกอบของต้นข้าว เป็นรูปทรงต่าง ๆ เช่น วงรี วงกลม สามเหลี่ยม
 - เก็บรายละเอียด
 - นำส่วนประกอบของต้นข้าวมาประกอบเป็นต้นข้าว

ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูให้เด็ก ตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานตนเอง และแต่งเติมภาพให้สมบูรณ์ เมื่อเห็นข้อผิดพลาดของตนเอง
2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาถึงส่วนประกอบของต้นข้าวอีกครั้ง

ขั้นนำเสนอผลงาน (STEAM)

ครูให้ตัวแทนออกมานำเสนอ ชิ้นงานต้นข้าว และให้เพื่อนๆในห้องร่วมกัน แสดงความคิดเห็น ชื่นชมผลงานและเสนอแนะ ผลงานของเพื่อน



สื่อ/ อุปกรณ์

1. คลิปจากยูทูป
2. เพลง ต้นข้าว
3. กระดาษสี กาว กรรไกร สีเทียน
4. ต้นข้าวของจริง



ประเมินผล

1. สังเกตการสนทนาและตอบคำถาม
2. สังเกตการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
3. สังเกตผลงานการทำกิจกรรม

[illegible]

ระดับเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อที่ 1 เด็กบอกส่วนประกอบของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)

- 3 หมายถึง เด็กบอกส่วนประกอบของข้าวได้อย่างคล่องแคล่วด้วยตนเอง
- 2 หมายถึง เด็กบอกส่วนประกอบของข้าวได้อย่างคล่องแคล่วโดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง
- 1 หมายถึง เด็กบอกส่วนประกอบของข้าวได้อย่างคล่องแคล่วโดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อที่ 2 เด็กวาดออกแบบชิ้นงานภาพต้นข้าวได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ

(คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)

- 3 หมายถึง เด็กวาดออกแบบชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ ด้วยตนเอง
- 2 หมายถึง เด็กวาดออกแบบชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง
- 1 หมายถึง เด็กวาดออกแบบชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อที่ 3 เด็กสร้างชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)

- 3 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างละเอียดลออ ด้วยตนเอง
- 2 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง
- 1 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงานต้นข้าวได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อที่ 4 เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

- 3 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย ด้วยตนเอง
- 2 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง
- 1 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

ลงชื่อ..... ครูผู้ประเมิน

นางสาวสุภาวดี ตัวละมูล



เพลง ต้นข้าว

ข้าวเป็นอาหารที่เรากินเป็นประจำ

ไม่เป็นแป้งทำขนมต่างๆ ได้มากมาย

มีข้าวเหนียวข้าวเจ้าเลือกกินได้ตามชอบใจ ข้าวช่วยให้ร่างกายเติบโตใหญ่และแข็งแรง



แผนการจัดประสบการณ์ ระดับอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2/64

วันที่ 2 ชนิดของข้าว (ข้าวต้มไรเบอร์รี่)

หน่วย ผจญภัยไปกับต้นข้าว

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

กิจกรรมเสริมประสบการณ์

★ จุดประสงค์

1. เด็กบอกชื่อชนิดของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)
2. เด็กวาดออกแบบเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)
3. เด็กสร้างสรรค์เมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)
4. เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

★ สารที่ควรเรียนรู้

ข้าวมีหลากหลายชนิดหลายประเภท หลายสี เช่น ข้าวเจ้าสีขาวใส ข้าวเหนียว สีขาวขุ่น ข้าวไรเบอร์รี่ดำ ข้าวกล้องสีน้ำตาลอ่อน เป็นต้น

★ ประสบการณ์สำคัญ

1. ด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวร่างกายประกอบจังหวะ โดยทำกายบริหารสมอง (Brain Gym)
2. ด้านอารมณ์ การทำท่าประกอบจังหวะ ร้องเพลง และสร้างสรรค์ชิ้นงาน
3. ด้านสังคม เล่นและทำงานร่วมกับเพื่อน
4. ด้านสติปัญญา การสนทนาโต้ตอบคำถาม การวางแผนและสร้างสรรค์ชิ้นงาน

★ กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S)

1. ครูและเด็กร่วมกันเคลื่อนไหวร่างกาย ประกอบจังหวะ โดยทำกายบริหารสมอง (Brain Gym)
2. ครูสนทนาเกี่ยวกับชนิดของข้าว โดยถามคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - เด็ก ๆ เคยเห็นเมล็ดข้าวหรือไม่ เคยเห็นสีอะไรบ้าง?
 - เมล็ดข้าวแต่ละสีมีชื่อเรียกว่าอะไรบ้าง?

- เมล็ดข้าวแต่ละชนิดสามารถนำไปทำอะไรได้บ้าง? เช่น ทำอาหาร ข้าวผัด ข้าวต้ม นำไปหุงรับประทาน เป็นต้น

ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูนำเมล็ดข้าวแต่ละสี แต่ละชนิด หลากหลายพันธุ์ ให้เด็กสังเกต ถึงรูปร่างลักษณะ ขนาด สี (S)
 2. ครูให้เด็ก ลองเปรียบเทียบขนาดของเมล็ดข้าว และเรียงลำดับ สีข้าวจากสีเข้มไปหาสีอ่อน (M)
 3. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ กิจกรรมข้าวต้มจากข้าวไรซ์เบอร์รี่
 4. ครูให้เด็กศึกษาวิธีการทำข้าวต้มจาก ยูทูบ และหนังสือการทำอาหารจากห้องสมุด (T)
 5. ครูให้เด็กแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละกลุ่มจะระดมความคิดร่วมกันวางแผน ออกแบบการสร้างสรรค์เมนูกิจกรรมข้าวไรซ์เบอร์รี่ (E, A)
 6. ครูใช้คำถาม กระตุ้นให้เด็กได้คิด และเลือกใช้ อุปกรณ์และวัตถุดิบอะไรที่จะทำเมนูข้าวต้ม ไรซ์เบอร์รี่ให้อร่อยและสีสันท่าทาน (T, E)
 7. ครูนำอุปกรณ์ ที่จัดเตรียมไว้แนะนำให้เด็กรู้จัก จากนั้น ให้ตัวแทนมาเลือกใช้อุปกรณ์ ตามที่วางแผนไว้ถ้าไม่มีอุปกรณ์ตามที่เด็กออกแบบไว้ ครูจะให้เด็กลองคิดต้องปรับเปลี่ยน ยืดหยุ่น ใช้อุปกรณ์ตามที่มีให้
 8. เด็กและกลุ่ม เตรียมทำของตกแต่งจานข้าวต้ม เช่น ใช้แม่พิมพ์เหล็ก กดหมอยอและแครอท เป็นรูปหมี รูปหัวใจ รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม สีเหลี่ยม เพื่อตกแต่งอาหารให้สวยงาม นำรับประทาน (T, A)
- ครูใช้คำถามชี้แนะให้เด็กสังเกตดังนี้
- เด็ก ๆ เตรียมวัตถุดิบตกแต่งข้าวต้ม เป็นรูปอะไรบ้าง ?
9. เมื่อเตรียมวัตถุดิบและ ส่วนประกอบข้าวต้มเสร็จเรียบร้อยแล้ว เด็กแต่ละกลุ่มลงมือทำ ข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่
- โดย ครูให้เด็กสังเกตถึง การเปลี่ยนแปลงของ น้ำ และลักษณะของเมล็ดข้าว ครูใช้คำถาม ขณะเด็กทำกิจกรรมดังนี้
- เด็กๆสังเกตเห็นอะไรบ้าง? ทำไมน้ำถึงเดือดและมีควันออกมา ? เด็กๆคิดว่า ข้าวจะเป็นอย่างไรเมื่อต้มสุก ครูอธิบายเพิ่มเติมดังนี้ อุณหภูมิเพิ่ม-ลดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ จากของแข็งเป็นของเหลว หรือเปลี่ยนรูปร่างไป และการเกิดไอน้ำก็เกิดจากได้รับความ ร้อนสูง จึงทำให้น้ำเดือดและระเหยเป็นไอน้ำ (S, E)
10. ครูให้เด็กชิมรสชาติ ของข้าวต้ม และให้เด็กช่วยกันปรุงข้าวต้ม ให้ได้รสชาติที่ต้องการ ครู คอยชี้แนะตั้งคำถามกระตุ้นให้เด็กคิด
- ถ้าข้าวต้มจืดควรใส่อะไรเพิ่มลง ไป และถ้าเค็มเกินไปจะแก้ปัญหายังไง?
11. เด็กแต่ละกลุ่ม ตักข้าวต้ม ใส่ถ้วยแจกสมาชิกในกลุ่ม และ ตกแต่งหน้าข้าวต้ม ด้วยผักและ หมอยอรูปทรงต่างๆที่ได้เตรียมไว้ (A)

ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลงาน และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น เมื่อเห็นข้อผิดพลาดของกลุ่ม
2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาถึงชนิดของข้าวอีกครั้ง

ขั้นนำเสนอผลงาน (STEAM)

ครูให้แต่ละกลุ่มออกมาแนะนำเสนอ เมนูข้าวต้มที่ทำเสร็จ และให้เพื่อนๆในห้องร่วมกัน แสดงความคิดเห็นชื่นชมผลงานและเสนอแนะ ผลงานของเพื่อน



สื่อ/ อุปกรณ์

1. คลิปวิดีโอ การบริหารสมอง
2. วัตถุดิบในการทำข้าวต้ม ข้าวไรซ์เบอร์รี่ แครอท หนุ่ยยอ ผักชี
3. ถ้วย
4. หม้อต้ม



ประเมินผล

1. สังเกตการสนทนาและตอบคำถาม
2. สังเกตการทำกิจกรรมรวมกันกับผู้อื่น
3. สังเกตผลงานการทำกิจกรรม

[illegible]

15														
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ระดับเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อ ที่ 1 เด็กบอกชื่อชนิดของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิตรีเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กบอกชื่อชนิดของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กบอกชื่อชนิดของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กบอกชื่อชนิดของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 2 เด็กวาดออกแบบเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิตรีเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กวาดออกแบบเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กวาดออกแบบเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการโดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กวาดออกแบบเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการโดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 3 เด็กสร้างเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)

3 หมายถึง เด็กสร้างเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างละเอียดลออด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กสร้างเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างละเอียดลออโดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กสร้างเมนูข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่ได้อย่างละเอียดลออโดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 4 เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

3 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำข้าวต้มไรซ์เบอร์รี่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

ลงชื่อครู

(นางสาวสุภาวดี ตัวละมูล)

วันที่.....

แผนการจัดประสบการณ์ ระดับอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2/64

วันที่ 3 ขั้นตอนการทำงาน (ปลูกต้นข้าว) หน่วย ผจญภัยไปกับต้นข้าว

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

กิจกรรมเสริมประสบการณ์

★ จุดประสงค์

1. เด็กบอกวิธีขั้นตอนการทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว,คิดริเริ่ม)
2. เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว,คิดริเริ่ม)
3. เด็กสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ ได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)
4. เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

★ สารที่ควรเรียนรู้

วิธีการปลูกข้าว ดังนี้ นำเมล็ดข้าวมาเพาะให้เกิดเป็นต้นกล้า จากนั้นจึงนำต้นกล้าไปปลูกลงดินที่ร่วนและอุ้มน้ำ

★ ประสบการณ์สำคัญ

1. ด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวร่างกายเต้นประกอบเพลง ทำนา
2. ด้านอารมณ์ การทำท่าประกอบจังหวะเพลง ร้องเพลง และสร้างสรรค์ชิ้นงาน
3. ด้านสังคม เล่นและทำงานร่วมกับเพื่อน
4. ด้านสติปัญญา การสนทนาโต้ตอบคำถาม การวางแผนและสร้างสรรค์ชิ้นงาน

★ กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S)

1. ครูและเด็กร่วมกันเต้น ประกอบจังหวะเพลง โดยครูทำให้เด็กดูเป็นตัวอย่างไปทีละท่า จากนั้น ครูและเด็กร่วมกันเต้นประกอบเพลง หมูชวานา ไปพร้อม ๆ กัน
2. ครูสนทนาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- เด็ก ๆ รู้ไหมข้าวเกิดขึ้นอย่างไร?
- ขั้นตอนการทำนามีอะไรบ้าง?

ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูแนะนำขั้นตอนการทำนาให้เด็กรู้จัก โดยการเปิดยูทูบ และเปิดรูปภาพในคอมพิวเตอร์ ให้เด็กสังเกต ลักษณะ ขั้นตอนการทำนา (T)
2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ กิจกรรมสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่ โดยเด็กจะต้องทดลองการปลูกต้นข้าวในเปลือกไข่ และตกแต่งเปลือกไข่ของตนเองให้สวยงาม
3. ครูให้เด็กแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละกลุ่มจะระดมความคิดร่วมกันวางแผน ออกแบบการสร้างสรรค์ชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่ และครูใช้คำถาม กระตุ้นให้เด็กได้คิดและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ ที่จะมาสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่ให้เกิดความสมบูรณ์ (E ,A)
 - การสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่ให้แข็งแรงและมั่นคง จะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ อะไรบ้าง ?
4. ครูนำอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้สำหรับปลูกต้นข้าว แนะนำให้เด็กรู้จักและสังเกตเพิ่มเติม ดังนี้ (S)
 - ครูให้เด็กสังเกต เปลือกไข่มีลักษณะรูปร่างภายนอกเป็นอย่างไร ภายในไข่จะมีผิวสัมผัสที่ลื่น ๆ มัน ๆ บางอัน มีน้ำไข่ขาวติดอยู่ (S ,M)
 - ครูให้เด็กสังเกตดิน ส่วนผสมที่มีอยู่ในดิน เช่น ซากของใบไม้ กิ่งไม้ ข้าวเปลือก เป็นต้น (S)
5. เด็กแต่ละคนวาดเปลือกไข่ ลวดลายบนเปลือกไข่ตามที่ได้ออกแบบไว้ (A) จากนั้นนำต้นกล้าข้าวมาปลูกในเปลือกไข่ ตามขั้นตอนการปลูกกล้าต้นข้าวในยูทูบและครูได้อธิบายเพิ่มเติมถึงประโยชน์การปลูกต้นข้าวในเปลือกไข่ดังนี้
 - สารอาหารในเปลือกไข่มีคุณสมบัติ ในการบำรุงดิน และมีแคลเซียม ซึ่งเป็นอาหารที่ต้นไม้มต้องการ (S)

ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานตนเอง และแต่งเติมภาพให้สมบูรณ์ เมื่อเห็นข้อผิดพลาดของกลุ่ม
2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาถึงขั้นตอนของการปลูกข้าวอีกครั้ง

ขั้นนำเสนอผลงาน (STEAM)

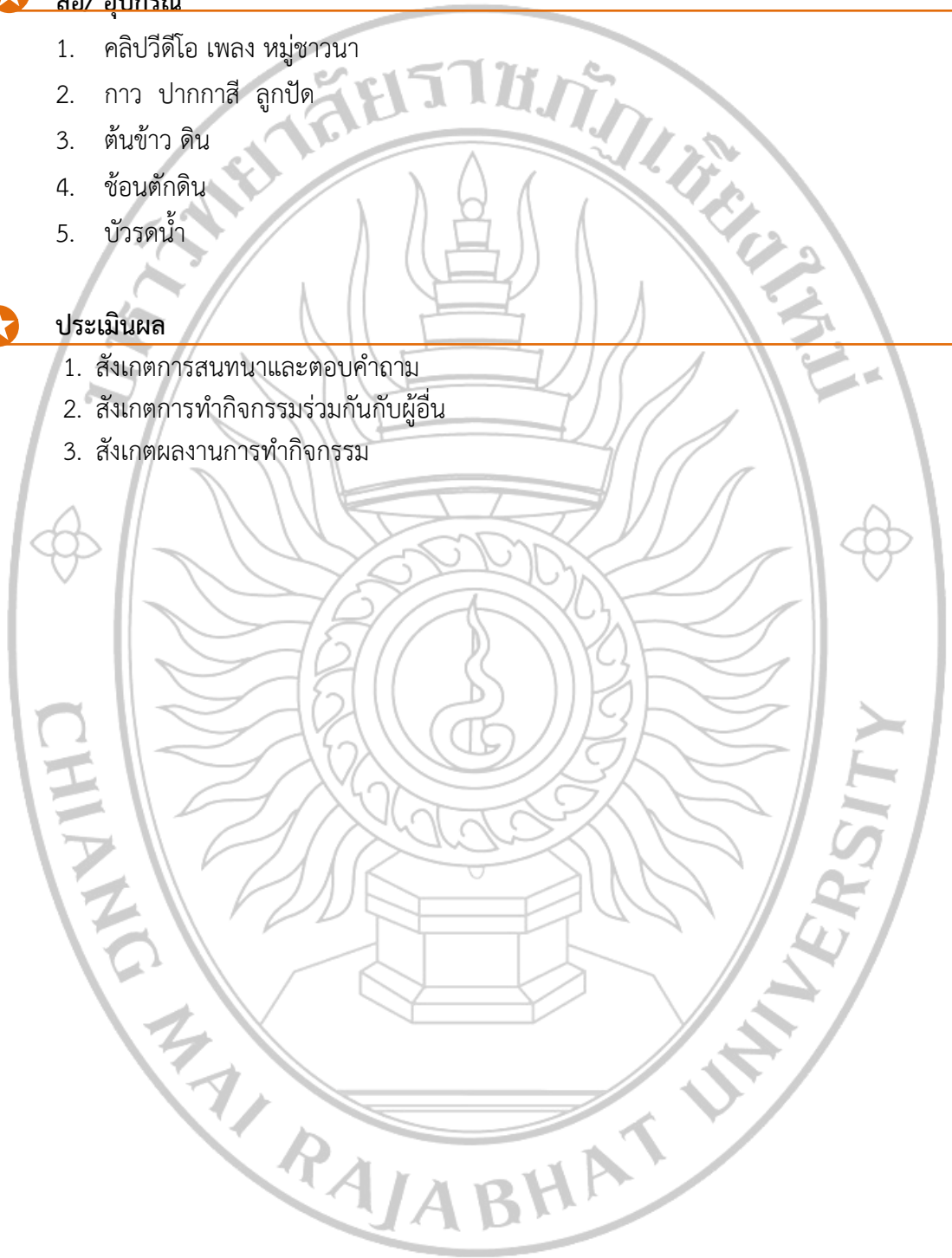
ครูให้ตัวแทนออกมานำเสนอ ชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ และให้เพื่อน ๆ ในห้องร่วมกัน แสดงความคิดเห็นชื่นชมผลงานและเสนอแนะ ผลงานของเพื่อน

 สื่อ/ อุปกรณ์

1. คลิปวีดีโอ เพลง หมูชวานา
2. กาว ปากกาสี ลูกปัด
3. ต้นข้าว ดิน
4. ข้อนตักดิน
5. บัวรดน้ำ

 ประเมินผล

1. สังเกตการสนทนาและตอบคำถาม
2. สังเกตการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
3. สังเกตผลงานการทำกิจกรรม



[illegible]

15													
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ระดับเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อ ที่ 1 เด็กบอกวิธีขั้นตอนการทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กบอกวิธีขั้นตอนการทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กบอกวิธีขั้นตอนการทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กบอกวิธีขั้นตอนการทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 2 เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 3 เด็กสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ ได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)

3 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ ได้อย่างละเอียดลออ ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ ได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงาน ต้นข้าวในเปลือกไข่ ได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 4 เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

3 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลายด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานต้นข้าวในเปลือกไข่อย่างยืดหยุ่นและหลากหลายโดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง



ภาคผนวก

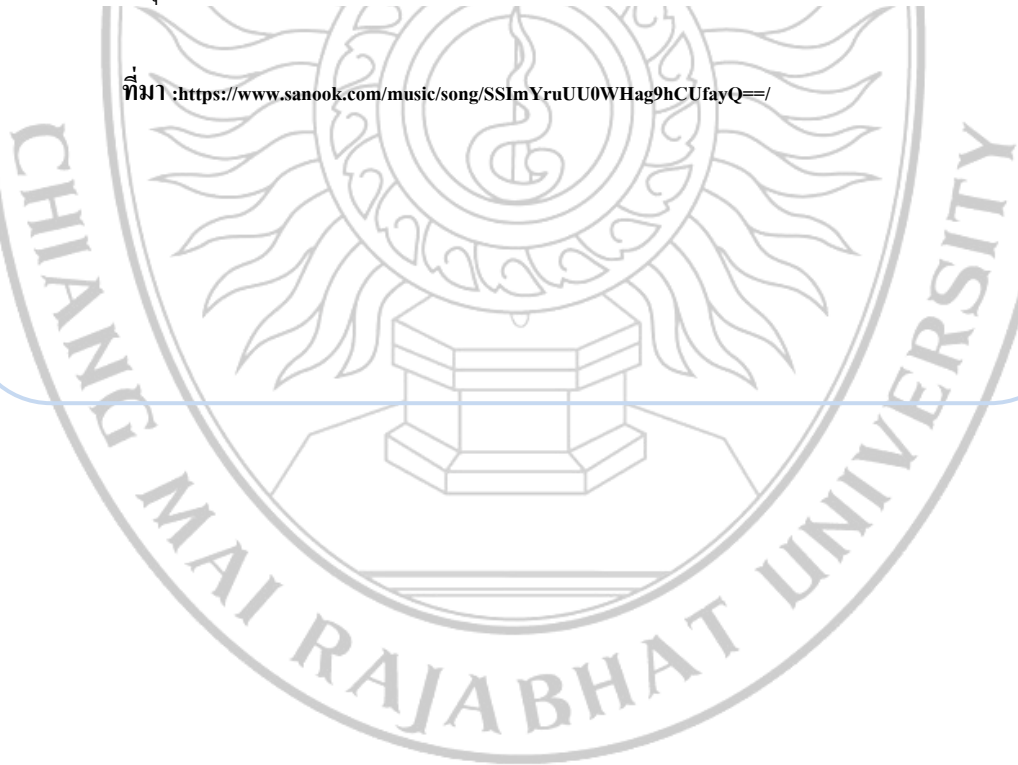
- เพลง หมูชวานา

หมูชวานา - Right Edutainment

Written by : Right Edutainment

หมูชวานาตื่นเช้าทุกวัน เตรียมข้าวของออกไปทำนา
 เดินจูงควายไปตามคันนา
 ไปกินต้นหญ้าที่ได้เตรียมไว้ หมูชวานาปรับแต่งที่ดิน จูงควายเดินลั่ว ไปตามท้องนา
 มือจับคันไถลากไปไกลตา พรวนดินเหนียวหนา ให้อุดมสมบูรณ์ หมูชวานา
 หวานเมลิ็ดข้าวพันธุ์
 หวังให้ข้าว ออกรวงเป็นสีทอง ลงแขกเก็บเกี่ยวข้าว ในทุ่งนา แล้วเก็บไปขาย
 เป็นเงินเป็นทอง
 ชวานา ทนแดดทนฝน ไม่บ่นไม่เหนื่อย ไม่เคยย่อท้อ ชวานา มีบุญคุณให้เรา
 กินข้าวทุกมื้อต้องคิดถึงชวานา

ที่มา : <https://www.sanook.com/music/song/SSImYruUU0WHag9hCUfayQ==/>



แผนการจัดประสบการณ์ ระดับอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2/64

วันที่ 4 ประโยชน์ของต้นข้าว (อาหารจานโปรต) หน่วย ผจญภัยไปกับต้นข้าว

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

กิจกรรมเสริมประสบการณ์

★ จุดประสงค์

1. เด็กบอกประโยชน์ของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว,คิดริเริ่ม)
2. เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรตได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว,คิดริเริ่ม)
3. เด็กสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรตได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)
4. เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรตอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

★ สารที่ควรเรียนรู้

ประโยชน์ของข้าว มีวิตามิน มีคาร์โบไฮเดรต ใช้ประกอบอาหารและ ข้าวสามารถนำไปใช้แบ่งนำมาประกอบอาหารหลากหลายประเภท เช่น ก๋วยเตี๋ยว ขนม

★ ประสบการณ์สำคัญ

1. ด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวร่างกายประกอบจังหวะ โดยทำกายบริหารสมอง (Brain Gym)
2. ด้านอารมณ์ การทำท่าประกอบจังหวะเพลงร่วมกับเพื่อน และสร้างสรรค์ชิ้นงาน
3. ด้านสังคม เล่นและทำงานร่วมกับเพื่อน
4. ด้านสติปัญญา การสนทนาโต้ตอบคำถาม การวางแผนและสร้างสรรค์ชิ้นงาน

★ กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S)

1. ครูและเด็กร่วมกันเคลื่อนไหวร่างกาย ประกอบจังหวะ โดยทำกายบริหารสมอง (Brain Gym)
2. ครูสนทนาเกี่ยวกับประโยชน์ของข้าว โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้ (S)
 - เด็ก ๆ รู้ไหมข้าวมีประโยชน์อะไรบ้าง? • ข้าวสามารถใช้ประกอบอาหารอะไรบ้าง?

ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูนำบัตรภาพ อาหาร หลากหลายเมนูให้เด็กดู และสังเกต สนทนาถึงวัตถุดิบและ ส่วนประกอบของอาหารร่วมกัน (S)
2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับ กิจกรรมสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรด โดยครูให้เด็ก ออกแบบเมนูอาหารของตนเอง และตกแต่งภาชนะให้สวยงาม (A)
3. ครูให้เด็กแต่ละคนวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน อาหารจานโปรด และครูใช้คำถาม กระตุ้นให้เด็กได้คิด และเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ ที่จะมาสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรดให้เกิด ความสมบูรณ์ (T,E,A)
 - การสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรดให้สมบูรณ์ จะต้องมีส่วน วัสดุ อุปกรณ์ อะไรบ้าง ? เช่น ถ้วยจานกระดาษ กระดาษสี ภาพจากหนังสือพิมพ์นิตยสารเก่า
4. ครูนำอุปกรณ์ ที่จัดเตรียมไว้แนะนำให้เด็กรู้จัก จากนั้น ให้เด็กๆ มาเลือกใช้อุปกรณ์ ตามที่ วางแผนไว้ถ้าไม่มีอุปกรณ์ตามที่เด็กออกแบบไว้ ครูจะให้เด็กลองคิดต้องปรับเปลี่ยน ยึดหยุ่น ใช้ อุปกรณ์ตามที่มีให้ (T,E)
5. เด็กแต่ละกลุ่มสร้างสรรค์ชิ้นงาน อาหารจานโปรดตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้ (T, A, M)
 - เด็กวาดออกแบบลวดลายบนจานอาหารของตนเอง ตามจินตนาการ
 - เด็กวาดภาพ อาหารที่ชอบทาน และระบายสีให้สวยงาม หรือ และตัดภาพอาหารที่มี ประโยชน์จากนิตยสาร ที่ครูเตรียมไว้ อาหารซึ่งมีลักษณะหลายรูปทรง เช่น โดนัททรงกลม แขนวิช สามเหลี่ยม เป็นต้น
 - เด็กนำ อาหารที่ชอบจัดเรียงไว้ในจาน เพื่อเตรียมนำเสนอผลงานให้เพื่อนดู

ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานตนเอง และแต่งเติมภาพให้สมบูรณ์ เมื่อ เห็นข้อผิดพลาดของกลุ่ม
2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาถึงประโยชน์ของข้าวอีกครั้ง

ขั้นนำเสนอผลงาน (STEAM)

ครูให้ตัวแทนออกมานำเสนอ ชิ้นงาน ประโยชน์ของข้าว และให้เพื่อนๆในห้องร่วมกัน แสดง ความคิดเห็นชื่นชมผลงานและเสนอแนะ ผลงานของเพื่อน



สื่อ/ อุปกรณ์

1. บัตรภาพเมนูอาหาร
2. คลิปวิดีโอการบริหารสมอง
3. กาว ปากกาสี กระดาษสี
4. ภาพอาหาร นิตยสารเก่า



ประเมินผล

1. สังเกตการสนทนาและตอบคำถาม
2. สังเกตการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
3. สังเกตผลงานการทำกิจกรรม

13														
14														
15														

เกณฑ์การประเมิน

ระดับเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อ ที่ 1 เด็กบอกประโยชน์ของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กบอกประโยชน์ของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กบอกประโยชน์ของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กบอกประโยชน์ของข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 2 เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิดริเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กวาดออกแบบสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 3 เด็กสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)

3 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างละเอียดลออด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กสร้างชิ้นงาน อาหารจานโปรดได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 4 เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรดอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

3 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรดอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรดอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงานอาหารจานโปรดอย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

แผนการจัดประสบการณ์ ระดับอนุบาล 3 ภาคเรียนที่ 2/64

วันที่ 5 อาหารที่มาจากข้าว (ขนมปังแฟนซี) หน่วย ผจญภัยไปกับต้นข้าว

วันที่ เดือน พ.ศ.

กิจกรรมเสริมประสบการณ์

★ จุดประสงค์

1. เด็กบอกชื่ออาหารที่มาจากข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิตรีเริ่ม)
2. เด็กวาดออกแบบการทำขนมปังแฟนซี ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิตรีเริ่ม)
3. เด็กตกแต่งขนมปังแฟนซี ได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)
4. เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำขนมปัง อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

★ สารที่ควรเรียนรู้

อาหารที่มาจากข้าว มีมากมายหลากหลาย เช่น ข้าวผัด ข้าวปั้น ซูชิ ก๋วยเตี๋ยว หรืออาหารบางอย่างถูกแปรรูปมาจากข้าว เช่น ขนมปัง เส้นก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เป็นต้น

★ ประสบการณ์สำคัญ

1. ด้านร่างกาย การเคลื่อนไหวร่างกายประกอบจังหวะ โดยทำกายบริหารสมอง (Brain Gym)
2. ด้านอารมณ์ การทำท่าประกอบจังหวะเพลงร่วมกับเพื่อน และสร้างสรรค์ชิ้นงาน
3. ด้านสังคม เล่นและทำงานร่วมกับเพื่อน
4. ด้านสติปัญญา การสนทนาโต้ตอบคำถาม การวางแผนและสร้างสรรค์ชิ้นงาน

★ กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำกระตุ้นให้คิด (S)

1. ครูและเด็กร่วมกันเคลื่อนไหวร่างกาย ประกอบจังหวะ โดยทำกายบริหารสมอง (Brain Gym)

2. ครูสนทนาเกี่ยวกับอาหารที่มาจากข้าว โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- อาหารที่มาจากข้าวมีอะไรบ้าง
- ข้าวสามารถใช้ประกอบอาหารหรืออะไรได้บ้าง?
- ขนมหุงทำมาจากข้าวหรือไม่? และเราจะนำขมปังมาทำขนมอะไรดี?

ขั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูเปิดยูทูป การทำขนมปังแพนซีและการตกแต่งหน้าขนมปังให้เด็กศึกษา สังเกตขั้นตอนการทำ (S)

2. เด็ก ๆ วางแผนวาดและออกแบบ การทำ ขนมปังแพนซี ให้ออกมามีสีสันน่ารับประทาน (E,A)

3. ครูใช้คำถาม กระตุ้นให้เด็กได้คิด และเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ ที่จะมาทำขนมปังแพนซี ให้มีสีสันสวยงามน่าทาน

- การสร้างชิ้นงานขนมปังแพนซี ให้สมบูรณ์น่ารับประทาน จะต้องมีส่วน วัสดุ อุปกรณ์ อะไรบ้าง ? (T)

4. ครูนำอุปกรณ์ ที่จัดเตรียมไว้แนะนำให้เด็กรู้จัก จากนั้น ให้เด็กแต่ละคนมารับอุปกรณ์ ให้เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่วางแผนไว้ ถ้าไม่มีอุปกรณ์ตามที่เด็กออกแบบไว้ ครูให้เด็กลองคิดต้องปรับเปลี่ยน ยืดหยุ่น ใช้อุปกรณ์ตามที่มีให้ (T,E)

5. เด็กแต่ละคนลงมือ ขนมปังแพนซี ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้

- ครูให้เด็ก ๆ แต่ละคนจัดเตรียมวัตถุดิบที่จะนำมาตกแต่งหน้าขนมปัง เช่น ชีส ครูให้เด็กตัดชีสแผ่นเป็นรูปเรขาคณิต ต่าง ๆ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม รูปดาว เป็นต้น (T, A , M)

- ครูให้เด็ก สังเกตสี และให้เด็กแต่ละกลุ่มช่วยกันคัดแยกสีและจัดกลุ่มสีของเกล็ดน้ำตาลที่ปนกันไว้ในถ้วย (S ,M)

- เด็ก ๆ นำวัตถุดิบตกแต่งหน้าขนมปังที่เตรียมไว้ นำมาจัดวางบนหน้าขนมปังของตนเองตามจินตนาการ (A)

6. ครูนำขนมปังของเด็กทุกคน ไปเข้าตู้อบไมโครเวฟที่มีกระจกใส และให้เด็กทุกคนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของชีส และขนมปังจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ โดยครูใช้คำถามดังนี้ (S,T)

- เด็ก ๆ คิดว่าเมื่อขนมปังอบแล้วจะทำให้ขนมปังต่างจากเดิมหรือไม่?
- ลองสังเกตชีสตอนนี้มันดูเหมือนเปลี่ยนรูปร่างเป็นรูปอะไรเมื่อโดนความร้อน? (S)

7. เมื่ออบขนมปังเสร็จ ครู อธิบายเพิ่มเติม ดังนี้ เมื่อนำขนมปังไปอบความร้อนจะทำให้ขนมปังเปลี่ยนแปลง หรือวัตถุอย่างอื่นเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างจากการอบขนมปัง เมื่อขนมปังเสร็จแล้วจะทำให้ขนมปังแข็ง และชีสก็ละลายเป็นน้ำ เกล็ดน้ำตาลก็ละลายด้วย (S)

ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน (STEAM)

1. ครูให้เด็กแต่ละคนตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลงานตนเอง และแต่งเติมให้สมบูรณ์ เมื่อเห็นข้อผิดพลาด

2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาถึงอาหารที่มาจากข้าวอีกครั้ง

ชั้นนำเสนอผลงาน (STEAM)

ครูให้ตัวแทนออกมาแนะนำเสนอ ชิ้นงาน ขนมปังแพนซี และให้เพื่อนๆในห้องร่วมกัน แสดงความคิดเห็นชื่นชมผลงานและเสนอแนะ ผลงานของเพื่อน และร่วมกันรับประทาน



สื่อ/ อุปกรณ์

1. คลิปวิดีโอการทำขนมปังแพนซี
2. คลิปวิดีโอการบริหารสมอง
3. ซีส เกล็ดน้ำตาล
4. จาน
5. เตาอบไมโครเวฟ



ประเมินผล

1. สังเกตการสนทนาและตอบคำถาม
2. สังเกตการทำกิจกรรมร่วมกันกับผู้อื่น
3. สังเกตผลงานการทำกิจกรรม

★	12																		
	13																		
	14																		
	15																		

เกณฑ์การประเมิน

ระดับเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อ ที่ 1 เด็กบอกชื่ออาหารที่มาจากข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว (คิดคล่องแคล่ว, คิตรีเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กบอกชื่ออาหารที่มาจากข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กบอกชื่ออาหารที่มาจากข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กบอกชื่ออาหารที่มาจากข้าวได้อย่างคล่องแคล่ว โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 2 เด็กวาดออกแบบการทำขนมปังแพนซี ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ (คิดยืดหยุ่น, คิดคล่องแคล่ว, คิตรีเริ่ม)

3 หมายถึง เด็กวาดออกแบบการทำขนมปังแพนซี ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กวาดออกแบบการทำขนมปังแพนซี ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กวาดออกแบบการทำขนมปังแพนซี ได้อย่างริเริ่มตามจินตนาการ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 3 เด็กตกแต่งขนมปังแพนซี ได้อย่างละเอียดลออ (คิดละเอียดลออ)

3 หมายถึง เด็กตกแต่งขนมปังแพนซี ได้อย่างละเอียดลออ ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กตกแต่งขนมปังแพนซี ได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กตกแต่งขนมปังแพนซี ได้อย่างละเอียดลออ โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

จุดประสงค์ข้อ ที่ 4 เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำขนมปังแพนซี อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย (คิดยืดหยุ่น)

3 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำขนมปังแพนซี อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย ด้วยตนเอง

2 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำขนมปังแพนซี อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำขนมปังแพนซี อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย โดยผู้อื่นชี้แนะบ่อยครั้ง

คู่มือการใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (Pre-test/Post-test)

ระดับชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนวัดจอมคีรี

คำชี้แจง

คู่มือฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่ออธิบายวิธีการใช้ “แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (Pre-test/Post-test) ระดับชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนวัดจอมคีรี” ในงานวิจัย เรื่องการพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ภายในคู่มือฉบับนี้ได้บอกขั้นตอนและการเตรียมตัวก่อนดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ๑ เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในคู่มือฉบับนี้ประกอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (Pre-test/Post-test) ระดับชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนวัดจอมคีรีแนบมาด้วย 1 ฉบับ และเพื่อให้ผู้ใช้ได้ศึกษาขั้นตอนในการดำเนินการของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ที่ตรงกับคู่มือจึงต้องอาศัยคำอธิบายและโจทย์คำถามจากคู่มือฉบับนี้

ลักษณะทั่วไปของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ

1. จำนวนข้อของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ๑ มีจำนวน 4 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ด้านละ 1 ข้อ ข้อละ 1 ภาพ ภาพละ 1 แผ่นกระดาษ A4
2. เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ แต่ละด้าน มีคะแนนเต็ม 3 คะแนน รวมทั้งหมด 12 คะแนน
3. เวลาที่ใช้ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ แต่ละด้าน ใช้เวลารวมทั้งหมด 20 นาที รายละเอียดดังนี้

ด้านที่ 1 ความคิดริเริ่ม	จำนวน 1 ข้อ 1 ภาพ	ใช้เวลา 5 นาที
ด้านที่ 2 ด้านความคิดคล่องแคล่ว	จำนวน 1 ข้อ 1 ภาพ	ใช้เวลา 5 นาที
ด้านที่ 3 ด้านความคิดละเอียดลออ	จำนวน 1 ข้อ 1 ภาพ	ใช้เวลา 5 นาที
ด้านที่ 4 ด้านความคิดยืดหยุ่น	จำนวน 1 ข้อ 1 ภาพ	ใช้เวลา 5 นาที

มีต่อหน้าถัดไป

การจัดวัสดุอุปกรณ์และบรรยากาศในการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

1. จัดเตรียมแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ตามจำนวนของเด็กปฐมวัย
2. จัดเตรียมดินสอ ของเด็กปฐมวัยเพื่อใช้ในการวาดภาพ
3. จัดเตรียมสถานที่สำหรับวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ให้เหมาะสม ทั้งโต๊ะ เก้าอี้ ปราศจากเสียงดังรบกวน
4. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กปฐมวัยก่อนดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ เพื่อให้สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนในการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

1. ครูแจกแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ คนละ 1 ชุด
2. ครูอ่านหน้า และ ข้อ ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ครั้งละ 1 ข้อ
3. ครูอ่านคำชี้แจงแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ จากคู่มือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ข้อละ 2 รอบ แล้วให้เด็กวาดภาพตามคำสั่ง
4. เมื่อเด็กทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ เสร็จสิ้นแล้ว ให้เก็บแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ และให้เด็ก พักดื่ม น้ำ และทำธุระส่วนตัว เพื่อผ่อนคลาย

รายละเอียดของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ของเด็กปฐมวัยมีต่อหน้าถัดไป

รายละเอียดของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ

ด้านที่ 1 ข้อ  แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านความคิดริเริ่ม

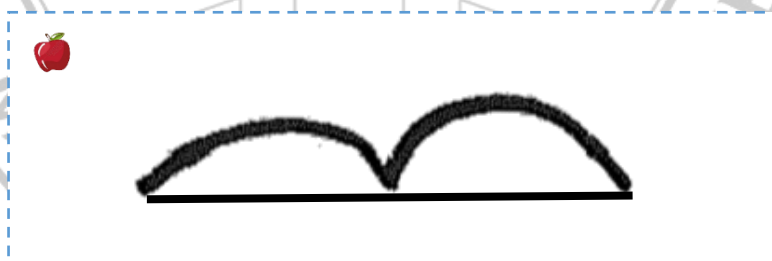
คำชี้แจง แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านนี้มี 1 ข้อ 1 ภาพ เวลา 5 นาที ให้เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้ เกิดภาพแปลกใหม่ แตกต่างจากภาพต้นแบบและ ภาพไม่เหมือนใคร ภายในเวลา 5 นาที

คำสั่ง : 1. ครูพูด “เด็กๆเปิดดูหน้า 1  ข้อ ค่ะ” (5 วินาที)

2. ครูพูด “เด็กๆลองดูภาพนี้สิคะ สามารถวาดต่อเติมเป็นรูปภาพอะไรได้บ้าง ให้เกิดภาพแปลกใหม่แตกต่างจากภาพนี้ เรามาลองวาดกันเถอะ ” (10 วินาที)

3. ให้เด็กลงมือทำ (4 นาที 45 วินาที)

ตัวอย่างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านที่ 1 คิดริเริ่ม



ด้าน	เกณฑ์
------	-------

	3 ดี	2 พอใช้	1 ควรส่งเสริม
คิดริเริ่ม	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้ เกิดภาพแปลกใหม่ ทำให้ภาพมี ความหมายแตกต่างไปจากภาพ ต้นแบบ เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่ กำหนดให้ เกิดภาพใหม่แต่ ยังมีลักษณะใกล้เคียงภาพ ต้นแบบ และความหมาย ของภาพยังคงเดิม เสร็จ ตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้ เกิดภาพใหม่แต่ยังมีลักษณะ ใกล้เคียงภาพต้นแบบ และ ความหมายของภาพยังคงเดิม เสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด

ตารางเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ แบบรายองค์ประกอบย่อย

ด้านที่ 2 ข้อ  แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านความคิดคล่องแคล่ว

คำชี้แจง แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านนี้มี 1 ข้อ 1 ภาพ ใช้เวลา 5 นาที ให้วาด
ภาพต่อเติมจากวงกลม โดยจะวาดต่อเติมจากข้างในหรือข้างนอกก็ได้ และวาดตกแต่งองค์ประกอบ
ของภาพเพิ่มเติมให้มากที่สุด และภาพหลากหลายไม่ซ้ำกัน

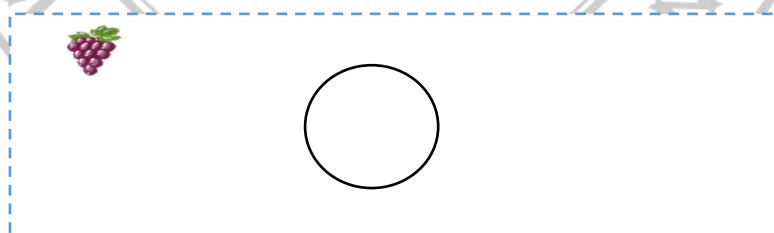
คำสั่ง : 1. ครูพูด “เด็กๆเปิดดูหน้า 2 ข้อ  ค่ะ” (5 วินาที)

2. ครูพูด “เด็กๆลองดูภาพวงกลมภาพนี้สิคะ เราสามารถวาดต่อเติมให้เป็นรูปภาพอะไรได้
บ้าง และวาดภาพอื่นตกแต่งเพิ่มเติมประกอบลงไป ให้หลากหลายที่สุด และภาพที่วาดตกแต่ง
เพิ่มเติมจะต้องไม่ซ้ำกัน เรามาสองวาดกันเถอะ” (อ่าน 2 รอบ 10 วินาที)

มีต่อหน้าถัดไป

3. ให้เด็กลงมือทำ (4 นาที 45 วินาที)

ตัวอย่างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านที่ 2 คิดคล่องแคล่ว



ตารางเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ แบบรายองค์ประกอบย่อย

ด้าน	เกณฑ์
------	-------

	3 ดี	2 พอใช้	1 ควรส่งเสริม
คิดคล่องแคล่ว	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดรูปภาพใหม่ มีการตกแต่งองค์ประกอบภาพอย่างหลากหลาย ภาพไม่ซ้ำและเสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดรูปภาพใหม่ มีการตกแต่งองค์ประกอบภาพเพียงเล็กน้อย ภาพไม่ซ้ำ เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้เกิดรูปภาพใหม่ มีการตกแต่งองค์ประกอบภาพเพียงเล็กน้อย หรือภาพซ้ำกัน หรือเสร็จไม่ทันในเวลาที่กำหนด

ด้านที่ 3 ข้อ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย๑ ด้านความคิดละเอียดลออ

คำชี้แจง แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย๑ ด้านนี้มี 1 ข้อ 1 ภาพ เวลา 5 นาที ให้เด็กวาดต่อเติมส่วนประกอบของโครงรถยนต์ที่หายไปให้สมบูรณ์ และวาดตกแต่งองค์ประกอบของภาพเพิ่มเติม

คำสั่ง : 1. ครูพูด “ให้เด็กๆเปิดดูหน้า 3 ข้อ  ค่ะ” (5 วินาที)

2. ครูพูด “เด็ก ๆ สังเกตภาพนี้สิคะ เรามาช่วยกันวาดต่อเติมส่วนประกอบของรถยนต์ที่หายไป และ วาดตกแต่งรูปภาพเพิ่มเติมลงไป ให้สวยงามสมบูรณ์ที่สุด กันเถอะค่ะ” (อ่าน 2 รอบ 10 วินาที)

3. ให้เด็กลงมือทำ (4 นาที 45 วินาที)

ด้าน	เกณฑ์		
	3 ดี	2 พอใช้	1 ควรส่งเสริม

คิด ละเอียดลออ	เด็กวาดต่อเติม รายละเอียดของ ภาพที่ขาดหายไป จนครบ สมบูรณ์ มีการวาดตกแต่ง องค์ประกอบของภาพเพิ่มเติม เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กกวาดต่อเติม รายละเอียดของภาพที่ขาด หายไป ครบสมบูรณ์ แต่ไม่มี การวาดตกแต่งองค์ประกอบ ของภาพเพิ่มเติม เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กกวาดต่อเติม รายละเอียดของภาพที่ ขาดหายไป ไม่ครบ สมบูรณ์ และไม่มีการวาด ตกแต่งองค์ประกอบของ ภาพเพิ่มเติม เสร็จไม่ ทันเวลาที่กำหนด
-------------------	---	---	--

ตัวอย่างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านที่ 3 คิดละเอียดลออ



ตารางเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ แบบรายองค์ประกอบย่อย

ด้านที่ 4 ข้อ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านความคิดยืดหยุ่น

คำชี้แจง แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านนี้มี 1 ข้อ 1 ภาพ เวลา 5 นาที ให้วาดต่อเติมภาพที่กำหนด ให้ปรับเปลี่ยนจากรูปร่างเดิมเป็นลักษณะใหม่

คำสั่ง : 1. ครูพูด “ให้เด็ก ๆ เปิดดูหน้า 4 ข้อ ค่ะ (5 วินาที)

2. ครูพูด “ตัวเลข ธรรมชาติที่เด็กๆ เห็น เขาอยากแปลงร่างเป็นรูป
เปลี่ยนตัวเลข เป็นอะไรได้บ้าง” (อ่าน 2 รอบ 10 วินาที)

3. ให้เด็กลงมือทำ (4 นาที 45 วินาที)

มีต่อหน้าถัดไป

ตัวอย่างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ ด้านที่ 4 คิดยืดหยุ่น



ตารางเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยแบบรายองค์ประกอบย่อย

ด้าน	เกณฑ์		
	3 ดี	2 พอใช้	1 ควรส่งเสริม
คิดยืดหยุ่น	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยน รูปภาพที่กำหนดให้เป็น ลักษณะภาพใหม่ มีความหมาย แตกต่างจากภาพต้นแบบ เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพ ที่กำหนดภาพยังคง มีลักษณะใกล้เคียงภาพต้นแบบ ภาพมีความหมายแตกต่างจาก ภาพต้นแบบ เสร็จตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพที่ กำหนด ภาพยังคงมี ลักษณะใกล้เคียงภาพ ต้นแบบและความหมาย ของภาพคงเดิม หรือเสร็จ ไม่ทันเวลาที่กำหนด

มีต่อหน้าถัดไป

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (Pre-test/Post-test)

ระดับชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนวัดจอมคีรี

เลขที่	ระดับคะแนนประเมิน																							
	ก่อนการทดลอง												หลังการทดลอง											
	คิดริเริ่ม			คิด			คิดยืดหยุ่น			คิด			คิดริเริ่ม			คิด			คิดยืดหยุ่น			คิด		
	ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว			ถ่วงแล้ว		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
รวม																								
สรุป																								

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ข้อที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด



ด้าน	เกณฑ์		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรส่งเสริม)

คิดริเริ่ม	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนดให้ เกิดภาพแปลกใหม่ ทำให้ภาพ มีความหมายแตกต่างไปจาก ภาพต้นแบบ สร้างตามเวลา ที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพ ที่กำหนดให้ เกิดภาพใหม่ แต่ยังมีลักษณะใกล้เคียง ภาพต้นแบบ และ ความหมายของภาพยังคง เดิม สร้างตามเวลาที่ กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนด เกิดภาพใหม่ได้บ้างแต่ยังมี ลักษณะใกล้เคียงภาพ ต้นแบบ และความหมายของ ภาพยังคงเดิม สร้างไม่ ทันเวลาที่กำหนด
คิดคล่องแคล่ว	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนด ให้เกิดรูปภาพใหม่ มีการ ตกแต่งองค์ประกอบภาพอย่าง หลากหลาย ภาพไม่ซ้ำและ สร้างตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่ กำหนดให้เกิดรูปภาพใหม่มี การตกแต่งองค์ประกอบ ภาพเพียงเล็กน้อย ภาพไม่ ซ้ำ สร้างตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติมภาพที่กำหนด เกิดรูปภาพใหม่ได้บ้าง มีการ ตกแต่งองค์ประกอบภาพ เพียงเล็กน้อย หรือภาพซ้ำ กัน หรือเสร็จไม่ทันในเวลา ที่กำหนด
คิดละเอียดละออ	เด็กวาดต่อเติม รายละเอียดของ ภาพที่ขาดหายไปจนครบ สมบูรณ์ มีการวาดตกแต่ง องค์ประกอบของภาพเพิ่มเติม สร้างตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม รายละเอียดของภาพที่ขาด หายไป ครบสมบูรณ์ แต่ไม่ มีการวาดตกแต่ง องค์ประกอบของภาพ เพิ่มเติม สร้างตามเวลาที่ กำหนด	เด็กวาดต่อเติม รายละเอียดของภาพที่ขาด หายไป ไม่ครบสมบูรณ์ และ ไม่มีการวาดตกแต่ง องค์ประกอบของภาพ เพิ่มเติมเสร็จไม่ทันเวลาที่ กำหนด
คิดยืดหยุ่น	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยน รูปภาพที่กำหนดให้เป็น ลักษณะภาพใหม่ มีความหมาย แตกต่างจากภาพต้นแบบ สร้างตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพ ที่กำหนดภาพยังคง มีลักษณะใกล้เคียงภาพ ต้นแบบ ภาพมีความหมาย แตกต่างจากภาพต้นแบบ สร้างตามเวลาที่กำหนด	เด็กวาดต่อเติม ปรับเปลี่ยนรูปภาพที่กำหนด ภาพยังคงมีลักษณะใกล้เคียง ภาพต้นแบบและความหมาย ของภาพคงเดิม หรือเสร็จไม่ ทันเวลา ที่กำหนด

ตารางเกณฑ์การประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยฯ แบบรายองค์ประกอบย่อย



มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่











ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตาราง ค.1 ผลการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

วิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

รายการของความคิดเห็น	ประมารถ้าความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการทักษะการคิดเพื่อชีวิตที่สำเร็จสำหรับเด็กปฐมวัย					
1.1 แผนฯ มีสาระที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย	1	1	1	1	สอดคล้อง
1.2 แผนฯ เหมาะสมกับการส่งเสริมทักษะการคิดเพื่อชีวิตที่สำเร็จสำหรับเด็กปฐมวัย	1	1	1	1	สอดคล้อง
1.3 รูปแบบกิจกรรมมีความน่าสนใจ	1	1	1	1	สอดคล้อง
1.4 การใช้ภาษามีความเข้าใจง่ายต่อการนำไปใช้	1	0	1	0.6	สอดคล้อง
2. แบบวัดทักษะการคิดเพื่อชีวิตที่สำเร็จสำหรับเด็กปฐมวัย					
2.1 แบบวัดทักษะฯ มีความเหมาะสมกับวัยของเด็ก	1	1	1	1	สอดคล้อง
2.2 แบบวัดทักษะฯ มีความสอดคล้องกับการวัดทักษะการคิดเพื่อชีวิตที่สำเร็จ	1	1	1	1	สอดคล้อง
2.3 แบบวัดทักษะฯ มีรูปภาพที่ชัดเจน	0	1	1	0.6	สอดคล้อง
2.4 การใช้ภาษาของคำถามมีความชัดเจน เข้าใจง่ายต่อการนำไปใช้	1	1	1	1	สอดคล้อง
รวม	0.90				สอดคล้อง

[illegible]

ตาราง ค.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ประเมินข้อที่1	7.2500	3.357	.716	.860	.766
ประเมินข้อที่2	7.3750	3.982	.335	.154	.888
ประเมินข้อที่3	7.3750	2.554	.769	.863	.713
ประเมินข้อที่4	7.6250	1.982	.887	.945	.649

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.822	.818	4

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

ประมวลภาพกิจกรรมระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

ชั้นนำกระตุ้นให้คิด(s)



ชั้นกิจกรรมวางแผนและสร้างชิ้นงาน (STEAM)



ศึกษาการทำงานใส่อาหารจากใบตอง (หน่วยต้นไม้)



ศึกษาลักษณะ และส่วนประกอบของต้นไม้ (หน่วยต้นไม้)



กิจกรรมกลุ่ม วาดและออกแบบต้นไม้สร้างสรรค์



กิจกรรมกลุ่ม วาดและออกแบบเมนูอาหาร



กิจกรรมการทำขนมปังแฟนซี (หน่วยข้าว เรื่อง อาหารที่มาจากข้าว)



กิจกรรมสร้างสรรค์ต้นข้าว (หน่วยข้าว เรื่อง ส่วนประกอบของต้นข้าว)





กิจกรรมเครื่องกรองน้ำมหัศจรรย์ (หน่วยหนูน้อยรักพอเพียง เรื่อง การรู้จักประหยัดน้ำ)



กิจกรรมแซนวิชผักปลอดสารพิษ (หน่วยหนูน้อยรักพอเพียง เรื่อง รู้จักเลือกอย่างมีเหตุผล)



กิจกรรมการทำเจลล้างมือ (หน่วยฤดูหนาว เรื่อง โรคที่มากับฤดูหนาว)



กิจกรรมถักผ้าพันคอแสนสวย (หน่วยฤดูหนาว เรื่อง เครื่องแต่งกายในฤดูหนาว)



กิจกรรมสีเทียนแฟนซี (หน่วยโลกสวยด้วยสีส้น เรื่อง วิธีทำให้เกิดสี)



กิจกรรมวาดจากสีธรรมชาติ(หน่วยโลกสวยด้วยสีส้น เรื่อง สีที่มาจากธรรมชาติ)



กิจกรรมลูกโป่งแฟนซี (หน่วย รู้จักกับอากาศ เรื่องอากาศมีแรงดัน)



กิจกรรมกังหันเล่นลม (หน่วย รู้จักกับอากาศ เรื่อง อากาศเคลื่อนที่ได้)

ขั้นสรุปตรวจสอบชิ้นงาน (STEAM)



ชั้นนำเสนอ และประเมินชิ้นงาน (STEAM)



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวสุภาวดี ตัวละมูล
วัน เดือน ปีเกิด	15 กรกฎาคม 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	235 หมู่ 7 ตำบลแจ้ห่ม อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52120
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดจอมคีรี เลขที่ 444 หมู่ 3 บ้านจอมคีรี ตำบลแม่ณะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50170
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 - 2553 โรงเรียนลำปางกัลยาณี จังหวัดลำปาง พ.ศ. 2554 - 2559 ปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2560 – 2561 พนักงานราชการ ตำแหน่ง ครูผู้สอน โรงเรียนวัดหาดปู้ด้าย จังหวัดลำปาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2 พ.ศ. 2561-ปัจจุบัน ครู คศ.1 โรงเรียนวัดจอมคีรี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3