

STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาเด็กปฐมวัย Stem to Steam Plus Stream and Stemmm in the Learning Provision for Early Childhood Development

สิริินทร์ ลัดดาภิรมย์ บุญเชิดชู*

บทคัดย่อ

สะเต็ม (STEM) คือ โปรแกรมการศึกษาที่บูรณาการในด้านวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกระดับ ภายหลังมีการเพิ่มหลักการและทักษะทางด้านศิลปะ (Arts) การอ่าน (Reading) และดนตรี (Music) จึงมีคำว่า STEAM, STREAM และ STEMM เกิดขึ้นมาอีก การนำแนวคิดของ STEM มาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยโดยการเชื่อมโยง STEM, STEAM, STREAM และ STEMM เข้าด้วยกัน เพราะเกี่ยวข้องกับทุกทักษะที่เป็นพื้นฐานของชีวิตไม่ว่าจะเป็นการคิด การให้เหตุผล การอ่าน ศิลปะ และดนตรี ที่สอดคล้องกับธรรมชาติและพัฒนาการทั้ง 5 ด้านของเด็กปฐมวัย อันประกอบด้วยด้านร่างกาย สังคม อารมณ์ สติปัญญา และการสื่อสารการนำแนวคิด STEM มาใช้ในการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัย จึงควรเป็นรูปแบบ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM โดยใช้หลัก Triple P Plus P ประกอบด้วย 1) Plearn - Based Classroom (ห้องเรียนที่แสนเพลิดเพลิน) 2) Project - Based Learning (การเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน) 3) Problem - Based Learning (การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน) ผสมกับ Professional - Based Teaching (การจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างครุมืออาชีพ) ผ่านการจัดหลักสูตรที่ผสมผสานกับกิจกรรมประจำวันตามหลักสูตร ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมดุลและมีความหมาย นำไปสู่การพัฒนาเด็กให้มีทักษะการเรียนรู้ในการศึกษาระดับที่สูงขึ้นและการดำรงชีวิตต่อไป

STEM is an educational model that integrates Science, Technology, Engineering and Mathematics to use in the event of instruction at all levels. STEAM, STREAM and STEMM are added in Arts, Reading and Music. The concept of STEM experiences for early childhood development by linking STEM, STEAM, STREAM and STEMM together, it involves all the skills that are the basis of life, whether it is thinking, reasoning, reading, Arts and Music in line with the nature and development of five areas of early childhood. This includes physical, social, emotional intelligence and communication. STEM concept used in the early childhood experience. It should be a model STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM by using Triple P Plus P that consists of 1) Plearn - based classroom 2) Project - based Learning 3) Problem - based Learning combined with Professional - based Teaching through the course, which combines the six activities. Contributes to a balanced and meaningful studies with the acquisition process of learning in the higher levels and life skills.

* อาจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทนำ

แนวคิดเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้แพร่หลายในสหรัฐอเมริกามากกว่า 20 ปี แต่สำหรับประเทศไทยแล้วถือว่าเป็นเรื่องใหม่ ในแวดวงการศึกษาสะเต็ม (STEM) คือ โปรแกรมการศึกษาที่บูรณาการในด้านวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) เข้าด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้ มีการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยการคิดและการให้เหตุผล รวมทั้งการใช้ทักษะต่าง ๆ ร่วมกันในการเรียนรู้ ในประเด็นต่าง ๆ

สะเต็มศึกษาในระยะแรกได้ถูกนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะที่เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติ หรือชุดของทักษะ (Skill Sets) ให้สามารถนำไปใช้จริงในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้ โดยมีฐานคิดว่าให้สะเต็ม เป็นการบูรณาการและการประยุกต์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ถูกนำมาใช้แก้ปัญหาในสภาพความเป็นจริงที่ท้าทายของโลก (Bertram, 2014) ดังนั้นในการเรียนวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จึงให้ผสมผสานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันเป็นชุดของทักษะที่ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และการประยุกต์ในส่วนของเนื้อหา (Learn and Apply Content) การบูรณาการเนื้อหา (Integrate Content) การแปลความและการสื่อสารสารสนเทศ (Interpret and communicate information) การค้นคว้าหาคำตอบ (Engage Inquiry) การให้เหตุผล (Engage in Logical Reasoning) ความร่วมมือในการเรียนเป็นทีม (Collaborate as a Team) และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (Apply Technology Appropriately) (Gibillisco, 2013) ทักษะดังกล่าวจึงได้ถูกนำมากำหนดเป็นแนวทางการพัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแนวคิดสะเต็ม

จากนั้นมีการขยายแนวคิดและเชื่อมโยง STEM

มาสู่ STEAM, STREAM และ STEMM ในการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกัน โดย STEAM เพิ่มตัว A คือ ศิลปะ (Arts) ส่วน STREAM เพิ่มตัว R คือ การอ่าน (Reading) และตัว A คือ ศิลปะ (Arts) ส่วน STEMM เพิ่มตัว M คือ ดนตรี (Music) ซึ่งการขยายและเชื่อมโยงมาสู่แนวคิดเหล่านี้อยู่บนพื้นฐานที่ว่าศาสตร์ต่าง ๆ ในโลกนี้มีได้มีเพียงแต่ในด้านวิทยาศาสตร์ (Sciences) หากยังมีศาสตร์อื่น ๆ อีกเช่นศิลปศาสตร์ (Liberal Arts) และมนุษยศาสตร์ (Human Science) ที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียศาสตร์และจริยศาสตร์ ซึ่งมีสัมพันธ์กันอย่างกลมกลืน และยังเป็นการใช้สมองทั้งสองซีกของมนุษย์อีกด้วย หากจะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้แล้ว การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ในเชิงของโครงสร้าง (Structure) ซึ่งเป็นเรื่องในทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีพื้นฐานมาจากคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นำมาสู่การออกแบบซึ่งต้องผสมผสานกับศิลปะ และเมื่อต้องลงมือในการสร้างขึ้น มาให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาประกอบ เป็นต้น ดังที่จะเห็นว่าแนวคิดของ STEM จึงเป็นแกนของทุกสิ่งทุกอย่างในสิ่งที่มนุษย์กระทำ และเชื่อมโยงกับทุกสิ่งไม่ว่าจะเป็นศิลปะ ดนตรี กีฬา หรือการเกษตร (Bertram, 2014) การเพิ่มศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผู้เรียนมาผสมผสานกับแนวคิดสะเต็ม นับว่าเป็นการสร้างสรรค์แนวคิดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนไว้อย่างรอบด้านและสอดคล้องกับมิติการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการและเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น

สะเต็มกับการศึกษาปฐมวัย

สำหรับการศึกษาในระดับปฐมวัยหากจะนำแนวคิดของ STEM มาจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาเด็กนั้นต้องมีการเชื่อมโยง STEM, STEAM, STREAM และ STEMM เข้าด้วยกัน เพราะเกี่ยวข้องกับทุกทักษะที่เป็นพื้นฐานของชีวิตไม่ว่าจะเป็นการคิด การให้เหตุผล

การอ่าน ศิลปะ และดนตรี ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ และพัฒนาการทั้ง 5 ด้านของเด็กปฐมวัยในยุคใหม่นี้ อันประกอบด้วยพัฒนาในด้านร่างกาย สังคม อารมณ์ สติปัญญาและการสื่อสาร อันเป็นพิสัย และทักษะ(Domain and Skills) ที่สำคัญของการพัฒนา เด็กปฐมวัยในปัจจุบัน(Best Start Expert Panel on Early Learning, 2007) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืน (Sustainable) ซึ่งต้องพัฒนาคนเป็นศูนย์กลาง และการเริ่มต้นพัฒนาที่ถูกที่ควรต้องเริ่มต้นใน เด็กปฐมวัย ดังที่องค์การ UNICEF ได้กล่าวไว้ว่า “เด็ก เป็นพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน”(Children are the Foundation of Sustainable Development) (UNICEF, 2015)การเลี้ยงดูและการให้การศึกษาที่ดี จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องพิจารณาถึงแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาเด็ก ท่ามกลางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ฐานชีวิตของเด็กในช่วงปฐมวัยจะส่งผลต่อการดำเนิน ชีวิตไปตลอดช่วงวัย ดังนั้นในช่วงแรกของชีวิตจึงไม่ใช่ เพียงแต่การพัฒนาเด็กในด้านสุขภาพและร่างกายเพียง อย่างเดียว หากต้องพัฒนาในด้านสติปัญญา อารมณ์- สังคม ควบคู่กันไปด้วย แม้ในระยะต้นของชีวิตจะมี เวลาเพียงไม่มากนักแต่เป็นช่วงระยะเวลาที่สำคัญ ในการพัฒนาเด็กให้เป็นทรัพยากรบุคคลซึ่งเป็นทุน ทางสังคม ในการขจัดความยากไร้ ส่งเสริมการสร้าง ผลผลิตทางด้านเศรษฐกิจลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม ดังจะเห็นได้ว่าการพัฒนาที่ยั่งยืนจำเป็นต้องอาศัยหรือ มีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งหาก การพัฒนาเด็กปฐมวัยไม่สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว จึงเป็นเรื่องยากที่จะประสบความสำเร็จ การพัฒนา คุณภาพของมนุษย์ทำได้โดยการศึกษา และการศึกษามีความสำคัญกับมนุษย์ในทุกช่วงวัยและตลอดชีวิต (Katz, 2010) กิจกรรมทางการศึกษาที่บุคคลพึงได้รับ โดยผ่านรูปแบบและแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการ ศึกษาแต่ละระดับ หรือการให้การศึกษาผ่านกระบวนการ ทางสังคม (Socialization)

การนำแนวคิดของ STEM มาจัดประสบการณ์ เพื่อพัฒนาเด็ก โดยมีความมุ่งหมาย คือ การจัด ประสบการณ์เพื่อบูรณาการทักษะที่จำเป็นในการดำรง ชีวิตโดยการนำหลักการของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์มากำหนดปัญหาให้เด็ก ได้คิดค้นหาคำตอบ แก้ปัญหา และลงมือทำกิจกรรม ต่าง ๆ ที่ตอบสนองต่อพัฒนาการทำให้เด็กได้พัฒนา ทักษะทั้งในด้านการเข้าใจเหตุผล รู้จักคิด ตั้งคำถาม และค้นหาคำตอบจากการเล่นหรือปฏิบัติกิจกรรม ที่ผ่านการออกแบบโดยบูรณาการแนวคิดของ STEM กับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก

ดังรายงานการวิจัยที่มีการนำสะเต็มศึกษามา จัดประสบการณ์ในระดับปฐมวัย พบว่า เกิดผลดีต่อตัว เด็ก เด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เช่นการศึกษา ของ Aronin & Floyd (2013) อ้างถึงใน พรทิพย์ ศิริภทราชัย, 2556) สรุปไว้ว่า การเริ่มสอน STEM Education ในระดับปฐมวัยเพื่อตอบสนองต่อการพัฒนา ทางสติปัญญาโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้เด็กเล็ก ๆ พัฒนา ทักษะทางปัญญาด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้การใช้สื่อ เทคโนโลยีเช่นPadและ Tablet เพื่อพัฒนาการสอน STEM Education ซึ่งพบว่าเด็กในระดับปฐมวัยสามารถพัฒนา ได้เป็นอย่างดีสอดคล้องกับ Katz (2010) ที่กล่าวว่า แนวโน้มของประเทศสหรัฐอเมริกาอีก 20 ปีหรือมากกว่า นั้น มีความเป็นไปได้สูงที่เน้นการส่งเสริมสนับสนุน เด็กให้มีความพร้อมในการเรียนโดยการสอนในทาง วิชาการที่เป็นรูปแบบ (Academic Formal) สู่การเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุการณ์ ตั้งสมมุติฐานการคาดคะเน การทำนายการใช้ทฤษฎี หรือกำหนดทฤษฎีเป็นต้นและสิ่งเหล่านี้เป็นธรรมชาติ ของการเรียนรู้ของเด็กในช่วงที่เด็กอยู่ในการศึกษาระดับ ปฐมวัยโดยปรับเนื้อหาในทางวิชาการสู่การจัดห้องเรียน ปนเล่น (Play – Based Classroom) เพื่อจัดประสบการณ์ ตามธรรมชาติที่ส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก สะเต็มศึกษา จึงเป็นนวัตกรรมการสอนที่ถูกนำมาใช้ในการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ระดับปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม

หลักการเรียนรู้ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ในระดับปฐมวัย

จากแนวคิดสะเต็ม (STEM) ที่มีการขยายผล นำศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาบูรณาการใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ระดับปฐมวัยรูปแบบ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ที่เหมาะสมกับ พัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กโดยใช้หลักทริเปิ้ล พี พลัส พี (Triple P Plus P) ซึ่งประกอบด้วย 3 หลักการ ดังนี้

1) ห้องเรียนที่แสนเพลิดเพลิน (Pleam- Based Classroom) คำว่า Pleam มาจากการรวมคำว่า Play กับ Learn ซึ่งชัยอนันต์ สมุทวณิช (2542) อธิบายว่า เพลินคือ การเรียนรู้โดยกระบวนการเล่นเรียนการศึกษา ปฐมวัยมีพื้นฐานการพัฒนาเด็กผ่านการเล่น เป็นการ เรียนปนเล่น ดังนั้น ห้องเรียนที่แสนเพลิดเพลิน มีหลักการในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความเป็นเหตุ เป็นผล การให้เด็กได้ตั้งสมมติฐานในการเรียนรู้ และ ได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง จากการตั้งคำถาม การสอบถาม การสัมภาษณ์ เน้นรูปแบบกิจกรรมใน ห้องเรียนที่มีความท้าทายตามช่วงวัย โดยให้เด็กได้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การจัดประสบการณ์ ในห้องเรียนจะต้องให้ความสำคัญในการทำงานของ สมอทั้ง 2 ซีก เพื่อให้เกิดความสมดุลในการเรียนรู้ เน้นการบูรณาการวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และ คณิตศาสตร์ (Mathematic) เข้าไปในการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 6 กิจกรรมหลัก ในรูปแบบกิจกรรมที่สนุกสนาน เช่น การเล่นเกม การทดลอง การแก้ปัญหาใน สถานการณ์จำลอง การทัศนศึกษา การประกอบอาหาร เป็นต้น ซึ่งในทุก ๆ กิจกรรมจะต้องคำนึงถึงความ เหมาะสมของกิจกรรมกับช่วงวัยของเด็ก และต้องจัด กิจกรรมให้เกิดความสมดุลทั้งด้านวิชาการ และด้าน ความสร้างสรรค์ หรือสามารถเพิ่มเติมหน่วยการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับ STEM เข้าไปในโครงสร้างของหลักสูตร

สถานศึกษา

2) การเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน (Project - Based Learning) การเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน นั้น ในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย มี รูปแบบการจัดประสบการณ์หนึ่งที่ว่าโครงการจัดการ การเรียนรู้แบบโครงการ (Project Approach) ซึ่งมีความ สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มใน เด็กปฐมวัย โดยมีหลักการคือ การจัดการเรียนรู้ในเรื่อง ใดเรื่องหนึ่ง ที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน โดยเด็ก หรือครูเป็นผู้กำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ เน้น การแสวงหาคำตอบด้วยตนเองอย่างลุ่มลึก ด้วยวิธีการ ต่าง ๆ ที่ได้เสนอขึ้นในการจัดการเรียนรู้ การที่เด็กได้ เรียนรู้ในรูปแบบที่ใช้โครงการเป็นฐาน เด็กจะได้ใช้ความ สามารถกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในการกำหนดประเด็นการเรียนรู้ตามความสนใจ การ ค้นหาคำตอบ การปฏิบัติกิจกรรม และการสรุปองค์ ความรู้ภายใต้หลักการของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งผสาน ทักษะทางด้านศิลปะมาสู่การสร้างสรรค์ชิ้นงานของ เด็ก แนวคิด การเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน (Project - Based Learning) เป็นแนวคิดที่อยู่ภายใต้พื้นฐาน การคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) โดย การใช้สมองซีกซ้าย เมื่อเด็กได้สร้างสรรค์ชิ้นงานจะมี การใช้สมองซีกขวา รวมทั้งการให้เด็กสื่อสารหรือนำ เสนอความคิดของตนเองอันเป็นความสามารถทาง ด้านภาษา ซึ่งผลผสานกันก่อให้เกิดพัฒนาการที่บูรณาการ STEM, STEAM, STREAM และ STEMM ผ่านกิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงการพื้นฐานที่เด็กได้ปฏิบัติ

3) การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนอง การเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ เพราะเป็นการเรียนรู้ ที่ฝึกให้เด็กได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เด็กเป็นผู้ ที่สำคัญที่สุด มีบทบาทเป็นผู้กำหนดวิธีการแก้ปัญหา กำหนดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการแก้ปัญหา เป็นผู้นำเสนอ แนวความคิด และสรุปองค์ความรู้ รวมไปถึงรับผิดชอบ ผลการเรียนรู้และประเมินตนเองในการเรียนรู้ รูปแบบ

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นรูปแบบที่สอดคล้องกับหลักการและแนวคิดของสะเต็ม เนื่องจากบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสะเต็ม ช่วยพัฒนาให้เด็กมีทักษะการคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการสืบค้นข้อมูลความรู้สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (ชลธิป สมานิตอม, 2557) นอกจากนี้ การแก้ปัญหาต้องอาศัยเหตุผลตามหลักการของคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการกำหนดปัญหาและการแก้ปัญหาต้องอาศัยหลักการของวิศวกรรมศาสตร์ และใช้แนวคิดของเทคโนโลยีมาเป็นกระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งในการจัดประสบการณ์เรียนรู้รูปแบบนี้ในระดับปฐมวัย ต้องให้เด็กเป็นผู้กำหนดประเด็นปัญหาอันเกิดจากความสนใจ จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเพื่อให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดไปสู่ข้อเท็จจริงหรือการเข้าใจความเป็นจริงได้มากยิ่งขึ้น

ในการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ในระดับปฐมวัย ผู้ที่มีบทบาทสำคัญ คือ ครู โดยครูต้องมีลักษณะเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างครูมืออาชีพ (Professional – Based Teaching) ความเป็นมืออาชีพครูต้องเริ่มจากการที่ครูมีความสนใจ เข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการสอนโดยใช้สะเต็ม ในการพัฒนาเด็กปฐมวัยอันเป็นพื้นฐานไปสู่การพัฒนาทักษะในระดับที่สูงขึ้น ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากการให้ความรู้มาเป็นผู้กระตุ้นเพื่อให้เด็กได้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในเรื่องของการสร้างองค์ความรู้ สื่อการสอนและแหล่งการเรียนรู้ สิ่งสำคัญสำหรับความเป็นมืออาชีพของครูคือ การที่ครูมีความสนใจ ใส่ใจ และสังเกตเด็กถึงผลการเรียนรู้ที่สะท้อนศักยภาพของเด็กเพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมเด็กได้เหมาะสมตามความสนใจ ความถนัดและศักยภาพของเด็กแต่ละบุคคล

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ที่บูรณาการSTEM, STEAM, STREAM และ STEMM สามารถปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเนื่องจากธรรมชาติของหลักสูตรปฐมวัยมีลักษณะที่ต้องประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้และการพัฒนาเด็ก ด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา เป็นหลักสูตรที่สัมพันธ์กับธรรมชาติของเด็กปฐมวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น และมีความสนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้รับการสืบเสาะและสำรวจ (Inquiry and Exploration) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้กับการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางด้านภาษา การแสดงออกทางด้านศิลปะ และดนตรี เข้าไปด้วยกัน ซึ่งลักษณะของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM มีดังนี้

1. แนวคิดของหลักสูตร

การนำแนวคิดของ STEM, STEAM, STREAM และ STEMM มาพัฒนาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย มีลักษณะที่สำคัญ คือการใช้แนวคิดของ STEM, STEAM, STREAM และ STEMM เป็นแกนหลักในการพัฒนาเด็กปฐมวัยผ่านกิจกรรมประจำวันหลัก 6 กิจกรรม ดังนี้

1) กิจกรรมเสริมประสบการณ์ เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้เด็กได้รับองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยให้เด็กได้เป็นผู้ฟัง ผู้พูด ผู้คิด ผู้สังเกต ผู้นำเสนอ ผู้ลงมือปฏิบัติ ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การทดลอง การสนทนา การอภิปราย การทัศนศึกษา การประกอบอาหาร เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมการพัฒนาสมองสำหรับสะเต็ม ในระดับปฐมวัยไว้ดังนี้ (National Grid, Boston Children's Museum and W G B H, 2010)

(1) ใช้หลักการของวิทยาศาสตร์ (Science) ในการส่งเสริมการคิด (Thinking) โดยใช้การสังเกต ทดลอง การคาดการณ์ การแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบ การตั้งคำถาม และการแสวงหาคำตอบ

(2) ใช้หลักการของเทคโนโลยี (Technology) ในการปฏิบัติ (Doing) เป็นเครื่องมือ (Tools) ในการประดิษฐ์ผลงาน (Invention) การระบุปัญหา (Identifying Problems) และการทำให้สิ่งต่าง ๆ ทำงาน

(3) ใช้หลักการของวิศวกรรมศาสตร์ (Engineer) ในการปฏิบัติ (Doing) ในการแก้ปัญหา (Problem Solving) การใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการประดิษฐ์ผลงาน การออกแบบและการสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือผลงาน

(4) ใช้หลักการของคณิตศาสตร์ (Mathematic) ในการวัด (Measuring) ในการจัดลำดับ (Sequencing) การกำหนดรูปแบบ (Patterning) และการสำรวจรูปร่างต่าง ๆ (Exploring Shapes) เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม เป็นต้น ระดับเสียง (Volume) และขนาด (Size)

โดยหลักการทั้ง 4 หลักการ คือหลักการของวิทยาศาสตร์ หลักการของเทคโนโลยี หลักการของวิศวกรรมศาสตร์ และหลักการของคณิตศาสตร์ ที่ใช้สาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กซึ่งผู้สอนสามารถออกแบบวิธีการจัดกิจกรรมโดยยึดหลักความเหมาะสมของพัฒนาการและการเรียนรู้ตามวัยของเด็กมาบูรณาการผสมผสานกับแนวคิดผ่านกิจกรรมที่让孩子ได้คิดวางแผนและปฏิบัติด้วยตนเอง

2) กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เด็กได้เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างอิสระ และส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างมีทิศทางตามจังหวะ การจัดกิจกรรมสามารถผสมผสานกับทักษะทางด้านศิลปะ (Arts) และดนตรี (Music) เช่นการเคลื่อนไหวตามจินตนาการ การเคลื่อนไหวประกอบเพลง การเคลื่อนไหวเชิงสร้างสรรค์ ประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ การเคลื่อนไหวตามคำบรรยาย

3) กิจกรรมสร้างสรรค์เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เด็กได้แสดงออกทางความคิด จินตนาการการนำเสนอผ่านการทำงานศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผสมผสานในการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก โดยพัฒนาทักษะความสามารถทางด้านศิลปะ (Arts) ของเด็กผ่านการออกแบบ (Design) และเทคโนโลยี (Technology) เช่น การประดิษฐ์ การใช้สี การพับ การพิมพ์ภาพ เป็นต้น โดยกิจกรรมสร้างสรรค์เด็กปฐมวัยจะได้รับการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม การได้รับรู้เกี่ยวกับความงาม

4) กิจกรรมเสรี เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการเล่นกับสื่อและเครื่องเล่นตามมุมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในห้องเรียน อาทิเช่น มุมนิทาน มุมวิทยาศาสตร์ มุมบทบาทสมมติ มุมบ้าน มุมธรรมชาติ เป็นต้น โดยการเลือกเข้าเล่นเสรีตามมุมต่าง ๆ ตามความสนใจของเด็ก เป็นการพัฒนาภาษา สังคม กฎ กติกาต่าง ๆ ของเด็กผ่านความเข้าใจสื่อ (Media Literacy) คือการเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเล่นของสื่อและเครื่องเล่นต่าง ๆ และการอ่าน (Reading) คือ การเข้าใจการอ่านสัญลักษณ์สื่อต่าง ๆ ตามมุม และเข้าใจภาษา (Language) คือการเข้าใจการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ตามพัฒนาการของเด็กในการเล่นตามมุม ซึ่งกิจกรรมเสรีนั้นจะมีประโยชน์สำหรับเด็กปฐมวัยมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับหลักการจัดมุม การเลือกสื่อ และเครื่องเล่นตามมุมการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ในการส่งเสริมพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

5) กิจกรรมกลางแจ้ง เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เด็กได้ออกกำลังกาย (Physical Sciences Activity) ผ่านการเล่นเครื่องเล่นสนาม เกมการละเล่นต่าง ๆ เพื่อให้เด็กได้ผ่อนคลาย และเรียนรู้กฎกติกา การรู้จักแพ้ รู้จักชนะรูปแบบกิจกรรมกลางแจ้งนั้นมีหลากหลาย เช่น การเล่นเครื่องเล่นสนาม การเล่นน้ำ การเล่นทราย การเล่นอิสระในสนาม การเล่นกีฬา การเล่นเกม การละเล่นพื้นบ้าน การเล่นเป็นช่างไม้ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการเล่นกิจกรรมกลางแจ้งสามารถผสมผสานหลักการ

ของวิทยาศาสตร์ หลักการของเทคโนโลยี หลักการวิศวกรรมศาสตร์ และหลักการของคณิตศาสตร์เข้าไปในการเล่นกิจกรรมกลางแจ้ง

6) กิจกรรมเกมการศึกษา เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ปัญญา ความเป็นเหตุเป็นผล (Logic and Reasoning) ผ่านรูปแบบของการเล่นเกม การศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกมจับคู่ เกมล่อตโต เกมมิติสัมพันธ์ เป็นต้น โดยเกมการศึกษาที่ดีจะต้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์เพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนกิจกรรมเกมการศึกษาเด็กจะได้เรียนรู้ผ่านความเข้าใจสื่อ (Media Literacy) การอ่าน (Reading) และเข้าใจภาษา (Language)

2. ขอบข่ายของหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยที่บูรณาการ STEM, STEAM, STREAM และ STEMM มีขอบข่ายของสาระทักษะและความคิดรวบยอด 7 ประการ ดังนี้

1) วิทยาศาสตร์ (Science) ประกอบด้วยสาระในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น องค์ประกอบพื้นฐานของธรรมชาติ โลก ดวงอาทิตย์ อวกาศ จักรวาล พื้นดิน แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เช่น สิ่งมีชีวิต สรีรวิทยา และนิเวศวิทยา ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่มสาระที่ควรเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ในเรื่อง ธรรมชาติรอบตัว และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546

2) เทคโนโลยี (Technology) ประกอบด้วยทักษะของการใช้ความรู้ ความคิด เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมซึ่งเป็นการใช้ทักษะที่ควบคู่กับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

3) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ประกอบด้วยทักษะและความคิดรวบยอดในกระบวนการที่นำไปสู่การปฏิบัติ การออกแบบการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การเคลื่อนไหว ผ่านชิ้นงาน ศิลปะ การประดิษฐ์ ฯลฯ

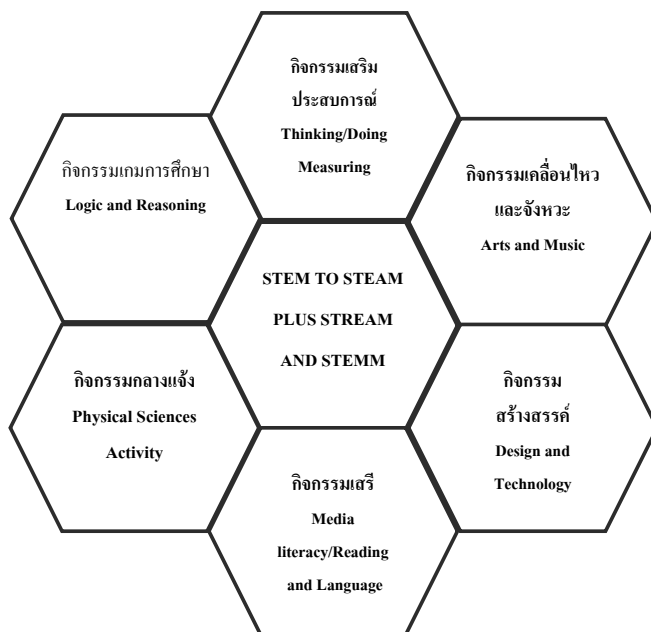
4) คณิตศาสตร์ (Mathematics) ประกอบด้วยทักษะและความคิดรวบยอดในการให้เหตุผล โดยให้เรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน รูปร่าง รูปทรง ขนาด และคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ เช่น น้ำหนัก ความจุ ความสูง ฯลฯ ผ่านการใช้สื่อการเรียนรู้ของจริง และการสอนแบบเป็นรูปธรรม

5) ศิลปะ (Arts) ประกอบด้วยทักษะการคิดสร้างสรรค์ การรับรู้ความงาม ให้เด็กได้แสดงออกทางอารมณ์ ความรู้สึก และจินตนาการ เช่น การเขียนภาพ การปั้น การฉีกปะ การตัดปะ การพิมพ์ภาพ การปั้น การร้อย การประดิษฐ์ ฯลฯ

6) การอ่าน(Reading) ประกอบด้วยทักษะเกี่ยวกับการอ่านภาษาแรกเริ่ม (Emergent Literacy) จากสัญลักษณ์ รูปภาพ ฯลฯ

7) ดนตรี (Music) ประกอบด้วยทักษะในการแสดงออก การชื่นชมในแบบแผนของดนตรี การรู้จังหวะเสียงและดนตรี ฯลฯ

จากขอบข่ายของหลักสูตรที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ดังกล่าวข้างต้น ผู้สอนสามารถนำขอบข่ายในแต่ละข้อมานำบูรณาการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจกรรมประจำวันของหลักสูตรสถานศึกษาปฐมวัย โดยพิจารณาขอบข่ายให้สอดคล้องกับธรรมชาติและลักษณะของกิจกรรมประจำวันในแต่ละกิจกรรม เช่น กิจกรรมเสริมประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการคิด การปฏิบัติและการวัด กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะเกี่ยวข้องกับการศิลปะและดนตรี เป็นต้น



3. บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM

ได้ให้ความสำคัญกับบทบาทของการเป็น
ผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์โดย
มีบทบาทดังนี้

3.1) บทบาทในฐานะผู้ออกแบบกิจกรรม
การเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการนำแนวคิด STEM,
STEAM, STREAM และ STEMM มาสู่การเรียนรู้
ที่ทำให้เด็กเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ภายใต้
หลักของเหตุผล (Logic) การคิดและจินตนาการ
ผ่านกระบวนการที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
(Creative Thinking) การแก้ปัญหา (Problem Solving)
การทำกิจกรรมร่วมกับบุคคลอื่น (Collaborative Skill)
ผ่านการส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ร่วมกันภายใต้หลักการ
ของพหุปัญญาตามทัศนะของ Gardner (1983 อ้าง
ถึงใน เยาวพา เดชะคุปต์, 2554: 19) ที่เชื่อว่าปัญญา
ของแต่ละคนจะเป็นกระบวนการทางจิตใจ หรือความ
สามารถที่จะค้นหา แก้ปัญหา ออกแบบงานและ
ผลงานชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ หรือสร้าง
ผลผลิตที่มีคุณค่า เป็นที่ยอมรับของสังคม นอกจากนี้

ยังเป็นการส่งเสริมให้เด็กใช้สมองทั้งสองซีก และ
ใช้ทักษะกระบวนการทางสังคมโดยสิ่งที่ครูที่ต้อง
คำนึงถึง คือการจัดวางกิจกรรมให้มีความกลมกลืน
(Alignment) ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมาย
(Meaningful) ในการพัฒนาเด็กสอดคล้องกับวัย
ความสนใจ คักยภาพ และพัฒนาการ

3.2) บทบาทในฐานะผู้ส่งเสริม สนับสนุน
ให้เด็กได้ตั้งเป้าหมายการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
ผ่านกระบวนการกำกับตนเอง (Self- Regulation)
ในการเรียนรู้ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ
STEM ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามที่สิรินทร์
ลัดดาภิรมย์ บุญเชิดชู (2557) ได้สร้างรูปแบบการจัดการ
เรียนรู้แบบ SSAPA เพื่อพัฒนาการกำกับตนเองโดย
กำหนดขั้นตอนของการเรียนรู้ตามลำดับดังนี้ ขั้นที่ 1
การกระตุ้นความสนใจใคร่รู้ (S = Stimulus) ขั้นที่ 2
การสร้างวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (S = Set Up
Objectives) ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อ
การเรียนรู้ (A = Active Learning) ขั้นที่ 4 การนำ
เสนอการเรียนรู้ (P = Presentation) และขั้นที่ 5
การประเมินผลการเรียนรู้ (A = Assessment) จาก

ทั้ง 5 ขั้นตอนนี้สามารถเทียบกับแนวคิดของ STEM คือการที่เด็กใช้กระบวนการในการกำหนดประเด็นในการเรียนรู้ มีการสืบเสาะ และค้นหาความรู้ (Inquiry and Exploration) เพื่อคำตอบหรือการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งนี้การกำกับตนเองในการเรียนรู้ภายใต้ความสัมพันธ์กับแนวคิดของ STEM, STEAM, STREAM และ STEMM เด็กต้องสามารถตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ (Goal Setting) การปฏิบัติกิจกรรม การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือภาระงานโดยการสังเกตตนเอง (Self – observation) การตัดสินใจตนเอง (Self – Judgment) และสามารถแสดงปฏิกิริยา (Self – Reaction) ในการตอบสนองตนเองในการเรียนรู้ได้ ซึ่งเด็กสามารถที่จะอธิบายให้เหตุผล และแสดงความรู้สึกร่วมเกี่ยวกับผล การเรียนรู้ของตนเอง อันจะทำให้ไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีในเวลาต่อมา (Calkins and Howse, 2004) พฤติกรรมด้านการกำกับตนเองของเด็กปฐมวัยนั้นมีความสัมพันธ์กับความรู้ ความเข้าใจในความสามารถของตนเองที่มีต่อการปฏิบัติตามกฎระเบียบ และการเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ในอนาคตได้ (Mischel, Shoda and Peack, 1988) ซึ่งสอดคล้องภายใต้แนวคิดของ STEM

3.3) บทบาทในฐานะครูสำหรับภาระวัด และประเมินผลการเรียนรู้ ครูระดับปฐมวัยหากจะนำ สะเต็มศึกษา (STEM Education) เข้ามาใช้ในการจัด ประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัย ต้องเปลี่ยนบทบาท การประเมินผล ที่มุ่งเน้นเพียงแค่การเปลี่ยนแปลงทาง ด้านปริมาณ แต่ควรมุ่งเน้นระดับการพัฒนาของ พฤติกรรม โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมอย่างละเอียด ถี่ถ้วน ซึ่งการประเมินจากครูนั้นถือเป็นส่วนหนึ่งในการวัดและประเมิน ภายใต้แนวคิดของ STEM ควรให้ความสำคัญในการประเมินทักษะพื้นฐานที่ครอบคลุม ทั้ง 4 ด้านผ่านการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้เด็ก ประเมินและสะท้อนผลการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่ง จะทำให้เด็กได้เห็นถึงระดับการพัฒนาของตนเอง การให้เด็กได้บอกเหตุผลของผลที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ เด็กเกิดความภาคภูมิใจ บทบาทสำคัญสำหรับครูคือ

การใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้วิเคราะห์ตนเองและ การให้กำลังใจเด็ก ๆ เพื่อการพัฒนาต่อไป บทบาท ดังกล่าวข้างต้นครูจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีบทบาทในการ ออกแบบกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกิจกรรม ตลอดจนการวัดและประเมินผล เพื่อให้การจัด ประสบการณ์ที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM สามารถพัฒนาเด็กปฐมวัย ได้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ข้อควรระวัง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการ จัดประสบการณ์ที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ในระดับปฐมวัย

การจัดประสบการณ์ที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM นับเป็น นวัตกรรมที่ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจ ให้ชัดเจนในที่นี้ผู้เขียนขอเสนอข้อควรระวัง ความเข้าใจ ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ที่บูรณาการ STEM TO STEAM PLUS STREAM AND STEMM ดังนี้

1) ความเข้าใจที่ว่า STEM ไม่สามารถนำ มาจัดประสบการณ์ในระดับการศึกษาปฐมวัยได้ เพราะ เป็นสิ่งที่ยากเกินวัยที่เด็กปฐมวัยจะเข้าใจ แต่แท้จริง แล้วไม่ว่าจะเป็น STEM STEAM STREAM และ STEMM เป็นแนวคิดภายใต้หลักการที่ตอบสนองความ อยากรู้ อยากเห็นของเด็ก ความสงสัย การตั้งคำถาม ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กปฐมวัยดังนั้น สามารถนำแนวคิดของ STEM STEAM STREAM และ STEMM มาพัฒนาเด็กจนเกิดเป็นทักษะที่ติดตัวเด็ก ไปตลอดชีวิตได้เป็นอย่างดี

2) การนำสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาใช้โดยเน้นการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้เพียงด้าน เดียวขาดการผสมผสานการใช้สมองทั้งสองซีกที่มีมิติและ มุมมองในด้านต่าง ๆ อย่างผสมผสานกัน เช่น หากต้องการ พัฒนาเด็กในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ ควรพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ประกอบกันไปด้วย

3) การบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ขาดความเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันทำให้การเรียนรู้ขาดความหมาย เด็กไม่สามารถประยุกต์ไปสู่การปฏิบัติได้ ทั้งนี้ ภายใต้หลักการของ STEM,STEAM, STREAM และ STEMM คือการนำไปสู่การปฏิบัติได้

4) การสอนสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่เน้นเนื้อหา (Content) มากกว่าความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความคิดรวบยอดที่จะสามารถนำไปประยุกต์ได้จริงในชีวิตประจำวัน STEM เป็นสาขาวิชา (Disciplines) และการส่งเสริมเด็กในการผสมผสานความรู้ในเทคนิควิธีและทักษะกับการสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การคิดเชิงนวัตกรรม โดยสร้างงานศิลปะด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ การเล่นดนตรีด้วยเครื่องเล่นใหม่ ๆ เกษตรกรใช้เครื่องมือใหม่ในการประกอบเกษตรกรรม และการสร้างความได้เปรียบในทางธุรกิจ (Bertram, 2014: ออนไลน์) ดังนั้นการนำแนวคิด STEM, STEAM, STREAM และ STEMM ในระดับปฐมวัยจึงไม่ใช่การนำเนื้อหาวิชามาจัดกิจกรรมหากแต่ใช้หลักการและแนวคิดมาผสานกับกิจกรรมอย่างบูรณาการ ผ่านประเด็นการเรียนรู้ (Theme) ที่มีความหมาย และตอบสนองต่อพื้นฐานการพัฒนาเด็ก

5) การบูรณาการ STEM STEAM STREAM และ STEMM อย่างผิวเผิน เพียงแค่การนำกิจกรรมต่าง ๆ มารวมเข้าด้วยกันแต่ขาดความเชื่อมโยงภายใต้แก่นแท้ของแต่ละหลักการ ซึ่งไม่สามารถทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด

ข้อเสนอดังกล่าว สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางการจัดประสบการณ์ที่บูรณาการ STEM STEAM STREAM และ STEMM ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับพัฒนาการและการเรียนรู้ ตลอดจนการทำงานของสมอง การให้ความสำคัญกับการเรียนในสถานการณ์จริงของชีวิตประจำวันมาประกอบการเรียนรู้โดยอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

บทสรุป

การนำแนวคิด STEM,STEAM, STREAM AND STEMM มาจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยต้องอยู่บนหลักการของการบูรณาการที่เชื่อมโยงผสานกันในส่วนที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม และเป็นพื้นฐานของการพัฒนาสมอง สติปัญญา ร่างกาย จิตใจ อารมณ์-สังคม ภาษา และสุนทรียะที่จะเรียนรู้และการดำรงชีวิตในสังคมผ่านกิจกรรมหลัก 6 กิจกรรม คือกิจกรรมเสริมสัมพันธ์ไมตรี กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมเสรี กิจกรรมกลางแจ้ง และกิจกรรมการศึกษา โดยครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการวางแผน ออกแบบ จัดกิจกรรม และประเมินการเรียนรู้ที่สามารถทำให้เด็กสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้และนำไปสู่การขยายการเรียนรู้อื่นเกิดจากตัวเด็ก นำไปสู่การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต และมีความยั่งยืน

รายการอ้างอิง

- ชลธิป สมาธิโตม (2557). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. (อัคราณา)
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2542). **เพลินเพื่อรู้**. กรุงเทพมหานคร: พีเพรส.
- พรทิพย์ ศิริภทราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. **วารสารนักบริหาร**, 33(2)(เมษายน-มิถุนายน 2556, 49-56.
- เยาวพา เดชะคุปต์ (2554). **พหุปัญญา มองคุณค่าจากความต่าง**. กรุงเทพมหานคร: สาราเด็ก.
- สิริพันธ์ ลัดดาภิบาล บุญเชิดชู(2557). การสร้างรูปแบบ SSAPA เพื่อพัฒนาการกำกับตนเองของเด็กปฐมวัย. **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย** 6 (1) (มกราคม - มิถุนายน 2557), 297 – 308.

- Bertram, V.(2014) **STEM or STEAM? We're Missing the Point** from file:///C:/Users/H61M/Documents/STEM%20or%20STEAM%20We're%20Missing%20the%20Point.htm.
- Best Start Expert Panel on Early Learning (2007). **Early Learning for Every Child Today** from <http://www.edu.gov.on.ca/childcare/oelf/continuum/continuum.pdf>.
- Calkins, S. D., & Howse, R. B. (2004). Individual differences in self-regulation: Implications for childhood adjustment. In P. Philippot & R. S. Feldman (Eds.), **The regulation of emotion**. (pp. 307–332).
- Gibillisco, S.(2013).**Definition STEM (science, technology, engineering, and mathematics)** from <http://whatis.techtarget.com/definition/STEM-science-technology-engineering-and-mathematics>.
- Katz, L. G. (2010). **STEM in the Early Years**. from <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html>
- Mischel, W., Shoda, Y., & Peake, P. K. (1988). “The nature of adolescent competencies predicted by preschool delay of gratification”. **Journal of Personality and Social Psychology** 54 (4) : 687– 696.
- National grid, Boston Children's Museum and W G B H. (2010). **STEM Sprouts Science, Technology**. Engineering & Math Teaching Guide. Retrieved April 28,2014 from <http://www.bostonchildrenmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>.
- UNICEF (2015).**The State of the World's Children 2015: Executive Summary** from The State of the World's Children 2015: Executive Summary.