

STEM Education

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากและรวดเร็ว ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้เครื่องมือเพื่อแสวงหาความรู้มีความสำคัญมากกว่าเนื้อหาสาระขององค์ความรู้ ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย โดยไม่จำกัดสถานที่เรียน อยู่เฉพาะในห้องเรียน และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ส่งผลให้แนวคิดการจัดการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และการมีทักษะทางสังคม ในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ และบูรณาการเข้ากับชีวิตจริง ทำให้การเรียนมีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้ ในช่วงเวลาที่ผ่านมาจึงมีการพูดถึงถึงแนวคิดการจัดการศึกษาแบบ STEM Education กันอย่างแพร่หลาย

STEM เป็นคำย่อมาจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึง องค์ความรู้ของศาสตร์ทั้ง 4 ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำรงชีวิตและการทำงาน คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The National Science Foundation: NSF) ซึ่งใช้คำ STEM นี้เพื่ออ้างถึงโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่ไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจน ทำให้มีการใช้และให้ความหมายของคำว่า STEM แตกต่างกันไป เช่น ใช้คำว่า STEM ในการอ้างอิงกลุ่มอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นต้น

STEM Education เป็นแนวคิดในการจัดการศึกษาที่มีการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ข้ามกลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จุดเริ่มต้นของ STEM Education มาจากประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบว่า เครื่องหนึ่งของการเติบโตทางเศรษฐกิจของสหรัฐฯ ขึ้นอยู่กับผลผลิตนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีล้ำสมัย และยังพบว่าอาชีพที่เป็นที่ต้องการและมีอัตราการเติบโตสูงสุดในตลาดแรงงานของสหรัฐฯ ล้วนแต่เป็นอาชีพที่ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ในสาขาใดสาขาหนึ่งของ STEM แต่จากสถิติของจำนวนนักเรียนมัธยมที่สำเร็จการศึกษาในปี 2554 มีนักเรียนเพียงร้อยละ 45 ที่มีความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ และมีเพียงร้อยละ 30 ที่มีความพร้อมด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นหรือเข้าสู่ตลาดแรงงาน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลการทดสอบตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International

Student Assessment: PISA) และการทดสอบด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) ของนักเรียนสหรัฐฯ มีคะแนนต่ำกว่าหลายประเทศ และมีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนนักศึกษาที่สนใจเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ลดจำนวนลง ประชากรวัยทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมก็มีจำนวนลดลงเช่นกัน และผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านวิทยาศาสตร์และกำลังทำงานส่วนใหญ่เป็นคนต่างชาติมากกว่าเป็นชาวอเมริกันเอง รัฐบาลสหรัฐฯ จึงใช้เหตุผลเหล่านี้เป็นปฏิรูปการจัดการศึกษาของประเทศใหม่ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 โดยใช้แนวทาง STEM Education

STEM Education เป็นแนวคิดการจัดการศึกษาแนวทางหนึ่ง ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป และความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ และวิธีการเรียนการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่างๆ โดยเน้นการนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพในอนาคต โดยจุดเด่นของแต่ละศาสตร์ คือ

1. วิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใน STEM จะทำให้ผู้เรียนสนใจ มีความกระตือรือร้น รู้สึกท้าทาย และเกิดความมั่นใจในการเรียน
2. เทคโนโลยี เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานที่มีการประยุกต์ศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหา

ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคนเรา โดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยีที่เรียกว่า Engineering Design หรือ Design Process ดังนั้น เทคโนโลยีใน STEM จึงไม่ได้หมายถึงเฉพาะคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. วิศวกรรมศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมต่างๆ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

4. คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ไม่ได้หมายถึงการนับจำนวนและตัวเลขเท่านั้น แต่เป็นวิชาที่เกี่ยวกับองค์ประกอบอื่นที่สำคัญ ได้แก่ กระบวนการคิดเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ภาษาคณิตศาสตร์ และการส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Mathematical Thinking)

STEM Education มีเป้าหมายที่จะส่งเสริมให้ประชากรรุ่นใหม่มีความรู้และทักษะการเรียนรู้ในทางสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาทักษะในการดำรงชีวิต เพื่อให้เยาวชนรุ่นใหม่ก้าวสู่การแข่งขันกับประชากรโลกได้ การจัดการเรียนรู้ตามแนว STEM จะต้องมีการบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาด้วย รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEM ไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการบูรณาการการเรียนรู้ศาสตร์ทั้ง 4 สาขา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต ดังนั้น นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบ STEM จะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ทั้ง 4 สาขาดังกล่าวแล้ว ยังเป็นการบูรณาการด้านบริบท (Context Integration) ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนนั้นๆ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการทำงาน การเพิ่มมูลค่า และสามารถสร้างความแข็งแกร่งทางเศรษฐกิจให้กับประเทศได้ นอกจากนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย

การจัดการเรียนรู้แบบ STEM เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด การตั้งคำถาม การแก้ปัญหา การหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ รวมทั้งสามารถที่จะนำข้อค้นพบเหล่านั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้ตามแนว STEM มีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ
2. ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ
3. เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
4. ทำทลายความคิดของผู้เรียน
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาทั้ง 4 สาขาวิชา

ปรัชญาที่เป็นแก่นของ STEM Education คือ “เราเรียนเพราะเราต้องการนำไปใช้” การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเข้าใจว่าทำไมต้องเรียน เนื้อหาดังกล่าว ผู้เรียนเรียนด้วยความกระตือรือร้นกระหายใคร่เรียนด้วยความเข้าใจ และมีความต้องการที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้เรียนมุ่งที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์หรือสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ การจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง STEM จะต้องประกอบด้วยวิธีการเรียนการสอนที่เน้นที่กระบวนการที่ให้ผู้เรียนมีบทบาทอย่างเต็มที่ ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง นั่นคือเป็น Active Learner ดังนั้นวิธีการเรียนการสอนที่จะตอบสนองหลักการและนำไปสู่เป้าหมายของ STEM ได้ก็คือการเรียนรู้โดยเน้นการปฏิบัติ หรือการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง การจัดการเรียนรู้แบบ STEM จึงมักใช้วิธีการของ Project-based Learning หรือ Problem-based Learning โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีพื้นฐานความรู้และความคิดแตกต่างกัน ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงวิจรรณณาณ อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนจะต้องให้ความสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ไม่น้อยไปกว่าผลลัพธ์หรือผลิตภัณฑ์ หรือตัวคำตอบสุดท้าย ซึ่งการประเมินผลการเรียนรู้จะต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วย

จุดเด่นประการหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบ STEM ก็คือการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในขณะที่ผู้เรียนเรียนรู้อะไรก็ตามด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

อนึ่ง การจัดการเรียนรู้แบบ STEM ไม่ได้จำกัดเฉพาะการเรียนรู้อันวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่สามารถบูรณาการร่วมกับสาขาวิชาอื่นๆ ได้ด้วย

หมายเหตุ : อ่านทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้จาก QA NEWS ฉบับที่ 303 ถึง 306 ปี พ.ศ.2557