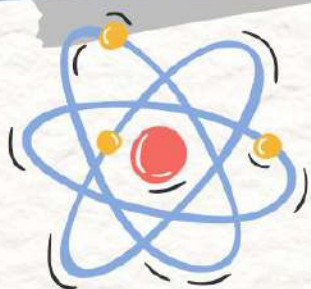


Project Based Learning

โครงการ STEAM Lava Lamp



จัดทำโดย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3

คุณครูที่ปรึกษา

นายภัท สະสะสมย์

ตำแหน่ง ครู คศ.3



กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการ PBL เรื่อง STEAM Lava Lamp ได้รับช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคณะครูโรงเรียนพุทธิโศภน รวมทั้งเพื่อนๆ ที่ให้ความสนับสนุนช่วยเหลือด้านเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบพระคุณคุณครู นัท สะสมรัมย์ ครูที่ฝึกสอนโครงการ PBL ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำและให้คำปรึกษาอำนวยความสะดวกด้านแหล่งเรียนรู้ เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ห้องสมุด ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนพุทธิโศภน ได้ศึกษาหาข้อมูลและดำเนินการจัดทำโครงการจนบรรลุผลสำเร็จ คณะผู้จัดทำโครงการจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

ชื่อโครงการ : STEAM Lava Lamp

ชื่อผู้ทำโครงการ : นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3

ครูที่ปรึกษาโครงการ : นายนัท สะสมรัมย์

สถานที่ทำโครงการ : โรงเรียนพุทธิโสภณ

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง STEAM Lava Lamp มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการแยกตัวของของเหลวที่มีความหนาแน่นต่างกัน 2) เพื่อศึกษาผลของปฏิกิริยาเคมีระหว่างยา Alka-Seltzer กับน้ำที่ส่งผลต่อการลอยตัวของของเหลว

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง คุณสมบัติของของเหลวที่ไม่ผสมกัน (Immiscible liquids) และหลักการของ "ความหนาแน่น" (Density) บทบาทของก๊าซในฐานะ "ตัวพา" (Carrier) ที่ทำให้วัตถุจมหรือลอยได้ และได้เรียนรู้ว่าพลังงานเคมีจากเม็ดยาฟู่ สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกลในการเคลื่อนที่ของหยดน้ำได้ ผู้เรียนเกิดทักษะการสืบค้นข้อมูลที่หลากหลาย มีกระบวนการคิดที่เป็นระบบและคิดเชิงสร้างสรรค์ และเรียนรู้ระบบการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ได้พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าข้อมูล และทักษะการใช้เทคโนโลยี อาทิการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน โปรแกรมพาวเวอร์พอยท์ และโปรแกรม CANVA

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
- ที่มาและความสำคัญ	1
- วัตถุประสงค์	2
- สมมติฐาน	2
- ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	2
- นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	12
- วงจรบริหารความสำเร็จ	12
- ระยะเวลาดำเนินการ	15
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	16
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการค้นคว้า มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้ วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้ วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับ นานาประเทศและ ดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี เกิดทักษะ ในการเรียนรู้ ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่ง ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสม สอดคล้องกับ เนื้อหาและส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน เนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้ ต้องอาศัย วิธีการที่เหมาะสม เพื่อสร้างกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นระบบ ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปเป็นนามธรรม สื่อการสอนถือว่าเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่น่าจะมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนองความคิด การแก้ปัญหา การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และฝึกทักษะในการทำงานได้ดี และเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ การพัฒนา สื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิดซึ่งได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดให้หลากหลาย ดังนั้นสื่อที่ดี ควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย สื่อเป็นตัวกลางหรือสิ่งที่นำเนื้อหาสาระหรือข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับ ในการสื่อความหมาย

การนี้ในการจัดทำโครงการ เรื่อง STEAM Lava Lamp ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 พบว่า นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวของของเหลวที่มีความหนาแน่นต่างกัน และผลของปฏิกิริยาเคมีระหว่างยา Alka-Seltzer กับน้ำที่ส่งผลต่อการลอยตัวของของเหลว ผู้สอนจึงพิจารณาหาแนวการจัดการเรียนการสอนที่สร้างองค์ความรู้ให้กับนักเรียน โดยเน้น

ความเข้าใจ การฝึกคิดวิเคราะห์ การลงมือปฏิบัติ และการนำไปใช้ โดยไม่เน้นการท่องจำและทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียว

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำเนื้อหาดังกล่าวมาวางเป็นแนวทางการทำโครงการ PBL เรื่อง STEAM Lava Lamp ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้การแยกตัวของของเหลวที่มีความหนาแน่นต่างกัน และผลของปฏิกิริยาเคมีระหว่างยา Alka-Seltzer กับน้ำที่ส่งผลต่อการลอยตัวของของเหลว เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ปลุกฝังให้นักเรียนมีความสามัคคีในหมู่คณะ และมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและส่วนรวม ผู้สอนจึงได้วางแนวทางการจัดทำโครงการ PBL บูรณาการร่วมกับกระบวนการ PUTTI Model ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบจัดระบบความคิดแล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสรุปออกมาเป็นเนื้อหาตามความเข้าใจของผู้เรียน ช่วยเพิ่มพูนความจำสามารถตีความและเกิดองค์ความรู้ได้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในระดับที่ดีขึ้น

จุดประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาการแยกตัวของของเหลวที่มีความหนาแน่นต่างกัน
- 2) เพื่อศึกษาผลของปฏิกิริยาเคมีระหว่างยา Alka-Seltzer กับน้ำที่ส่งผลต่อการลอยตัวของ

ของเหลว

สมมติฐาน

ปริมาณของยา Alka-Seltzer มีผลโดยตรงต่อความเร็วและระยะเวลาในการเกิดปรากฏการณ์ลาวา

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) มีขอบเขตของการศึกษาดังต่อไปนี้

ขอบเขตด้านประชากร

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนพุทธิโสภณ จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 1 ห้อง จำนวนทั้งสิ้น 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ด้านเนื้อหา

เนื้อหา เรื่อง ความหนาแน่นของของเหลว ปฏิกิริยาเคมีของเม็ดยา Alka-Seltzer กับน้ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โคมไฟลาวา (Lava Lamp)

หมายถึง แบบจำลองการเคลื่อนที่ของหยดน้ำสีที่ลอยขึ้นและตกลงสลับกันภายในชั้นของน้ำมันพืช โดยอาศัยแรงดันจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีลักษณะคล้ายกับการเคลื่อนที่ของลาวาในโคมไฟของจริง

2. ความหนาแน่น (Density)

หมายถึง คุณสมบัติทางกายภาพของของเหลวที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งส่งผลให้น้ำและน้ำมันแยกชั้นกัน โดยน้ำที่มีความหนาแน่นสูงกว่าจะจมอยู่ด้านล่าง และน้ำมันที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าจะลอยอยู่ด้านบน

3. ปฏิกิริยาของเม็ดยาฟู่ (Effervescence Reaction)

หมายถึง ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อเม็ดยา Alka-Seltzer สัมผัสกับน้ำ แล้วเกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ออกมาในรูปแบบของฟองอากาศขนาดเล็กจำนวนมาก

4. การเคลื่อนที่ของหยดลาวา (Lava Movement)

หมายถึง กระบวนการที่หยดน้ำสีถูกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พาพุ่งขึ้นสู่ผิวน้ำมัน (Ascending) และเมื่อก๊าซแยกตัวออกที่ผิวน้ำ หยดน้ำสีที่มีความหนาแน่นปกติจะตกลงสู่ด้านล่าง (Descending) ตามแรงโน้มถ่วง

5. ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยา (Reaction Time)

หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่วินาทีที่หย่อนเม็ดยา Alka-Seltzer ลงในขวด จนกระทั่งหยดน้ำสีหยุดสุดท้ายหยุดการเคลื่อนที่และกลับลงมาจมอยู่ที่ก้นขวดตามเดิม (หน่วยเป็นวินาทีหรือนาที)

6. ความใสของชั้นน้ำมัน (Oil Clarity)

หมายถึง สภาพการมองเห็นผ่านชั้นน้ำมันพืชหลังเกิดปฏิกิริยา โดยวัดจากการสังเกตด้วยตาเปล่าว่าน้ำมันยังคงความใสเหมือนเดิม หรือมีความขุ่น (Emulsion) จากการแตกตัวของหยดน้ำขนาดเล็ก

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 การจัดการเรียนรู้

1.1.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา โดยใช้วิธีการบอกให้จดจำและนำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้งกว่านั้น กล่าวคือ วิธีการใดก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ได้ มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ในทัศนะต่างๆ ดังนี้

พุทธิตา ดอนฟุงไพร (2548, น. 6) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การจัดประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นและเป็นไปตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

วงเดือน คู่เมือง (2550, น. 6) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่มีการวางแผนเพื่อจัดสภาพการณ์ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้ซึ่งในระหว่างการศึกษาปฏิสัมพันธ์นั้นผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียนด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ (2553, น. 2 – 3) การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน

กิตติมา ทางนะที และคณะ (2556, น. 7) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง เป็นกระบวนการเกิดที่การจากการให้และการรับความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ที่มีการวางแผนให้เป็นไปตามหลักสูตรที่กำหนด เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

ฮูและดันแคน (Hough & Duncan, 1970, P. 144) อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง กิจกรรมของบุคคลซึ่งมีหลักและเหตุผล เป็นกิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้และความผาสุก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุมต่างๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษาความเข้าใจในจุดประสงค์รายวิชาและการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น

2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้

3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้

4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้

กู๊ด (Good, 1975, P. 588) ได้อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าการจัดการเรียนรู้ คือ การกระทำอันเป็นการอบรมสั่งสอนผู้เรียนในสถาบันการศึกษา

ฮิลล์ (Hills, 1982, P. 266) ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการให้การศึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

มอร์ (Moore, 1992, P. 4) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ คือ พฤติกรรมของบุคคลหนึ่งที่พยายามช่วยให้บุคคลอื่นได้เกิดการพัฒนาตนในทุกด้านอย่างเต็มศักยภาพ

จากความหมายและความสำคัญ ตลอดจนแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ที่มีการวางแผนให้เป็นไปตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของผู้สอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

การสอนมีความหมายหลายอย่างเช่น หมายถึง การถ่ายทอดความรู้ การฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ การจัดสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การสร้างหรือจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การแนะแนวทางแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 2) ได้ให้กล่าวว่า องค์ประกอบของแนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพที่ดี ได้แก่

1. บรรยากาศสิ่งแวดล้อม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ครูควรพัฒนาและจัดอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธา ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีอย่างหนึ่งของการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

2. การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นได้ทุกแห่งทุกเวลา ต่อเนื่องยาวนานตลอดชีวิต การสอนในยุคปัจจุบันจะต้องเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่การเรียนแบบมีครูสอน ครูจะช่วยให้เพียงช่วงหนึ่งของชีวิตจะต้องเรียนด้วยตนเอง

3. ผลของการเรียนรู้นั้นผู้เรียนสามารถนำไปสู่กระบวนการ การปฏิบัติจริงในชีวิตได้ ดังนั้นสิ่งที่จัดให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ควรเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงสร้างความรู้เอง และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเน้นว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้อย่างแท้จริง

4. การเรียนรู้ที่ดีจะเกิดการปฏิบัติจริง ด้วยการสัมผัสและสัมพันธ์โดยผู้เรียนเอง คือผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสสัมผัสของจริง สถานการณ์จำลองการได้ทดลองทำการได้ร่วมในกระบวนการกลุ่ม จะทำให้ผู้เรียนรู้วิธีการอยู่ร่วมกันในสังคมและการแก้ปัญหาของชีวิตได้อย่างมีสติและใช้ปัญญา กล่าวคือ ครูสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนตามความต้องการและให้โอกาสผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนและดำเนินกิจกรรมการพัฒนาตนเองให้เต็มศักยภาพโดยครูเป็นผู้จัดบรรยากาศสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้

5. ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านในชนบทที่มีอยู่อย่างมากมายหลายสาขามีค่าบ่งบอกถึงความเจริญมาเป็นเวลานาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรท้องถิ่น จะนำเอาทรัพยากรอันมีค่าของท้องถิ่นและภูมิปัญญาของท้องถิ่นชาวบ้านมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น ด้านอาชีพเกษตรกรรม ดนตรี วรรณกรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี อันจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักท้องถิ่นของตน เกิดความรักผูกพันกับท้องถิ่น รวมทั้งใช้ทรัพยากรท้องถิ่นในการประกอบอาชีพด้วย

6. การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ใช่อยู่ที่การสอนและระยะเวลาที่ยาวนาน แต่แก่นแท้ของการเรียนอยู่ที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นกระบวนการที่จัดให้ผู้เรียนได้รู้จักการเรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้รูปแบบและเทคนิควิธีที่หลากหลาย

คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543, น.11-1) ได้กล่าวสรุปสาระสำคัญของการจัดการเรียนสอนไว้ดังต่อไปนี้ ลักษณะผู้เรียนที่พึงประสงค์ คือ ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และคนมีความสุข

คนดี คือ คนที่ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีจิตใจที่ดีงาม มีคุณธรรมจริยธรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งด้านจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออก เช่น มีวินัย มีความเอื้อเฟื้อเกื้อกูล มีเหตุผลรู้หน้าที่ ซื่อสัตย์ พากเพียร ขยัน ประหยัด มีจิตใจเป็นประชาธิปไตยเคารพความคิดเห็นและสิทธิของผู้อื่น มีความเสียสละ รักษาสิ่งแวดล้อม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

คนเก่ง คือ คนที่มี สมรรถภาพสูง ในการดำเนินชีวิต โดยมีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือรอบด้าน หรือมีความสามารถพิเศษเฉพาะทาง เช่น ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถ ด้านภาษา ศิลปะ ดนตรี กีฬา มีภาวะผู้นำ รู้จักตนเอง ควบคุมตนเองได้ เป็นต้น เป็นคนทันสมัย ทันเหตุการณ์ ทันโลกทันเทคโนโลยี มีความเป็นไทย สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ และทำประโยชน์ให้เกิดแก่ตน สังคม และประเทศชาติได้

คนมีความสุข คือ คนที่มี สุขภาพ ดีทั้งกายและจิตใจ เป็นคนร่าเริงแจ่มใส ร่างกายแข็งแรง จิตใจเข้มแข็ง มีมนุษยสัมพันธ์ มีความรักต่อทุกสรรพสิ่ง มีอิสรภาพ ปลอดภัยจากการตกเป็นทาสของอบายมุข และสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมพอเพียงแก่อัตภาพ ลักษณะกระบวนการเรียนรู้ที่พึงประสงค์

สรุปว่าการสอนจะมีลักษณะ ดังนี้ คือ มีการจัดดำเนินการของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนทำกิจกรรมที่อาศัยกระบวนการ (Process) ของสมอง เช่น ฟัง อ่าน พูด เขียน โยงความสัมพันธ์เปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ดังกล่าว ผลการเรียนรู้จะอยู่ในรูปของความเข้าใจการคิดวิเคราะห์ การประเมินผล ฯลฯ การจัดดำเนินการของผู้สอนอาจอยู่ในรูปบรรยาย อธิบาย สาธิต หรือปฏิบัติให้ดูให้อ่านเนื้อหาสาระ ให้อภิปราย ให้ทำแบบฝึกหัด ให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เป็นต้น

1.3 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้

1.3.1 สื่อการจัดการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของสื่อการจัดการเรียนรู้ จากนักวิชาการซึ่งได้ให้ความหมายของสื่อการจัดการเรียนรู้ไว้หลายประการ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 100) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อ (medium, pl. media)

เป็นคำมาจากภาษาลาตินว่า “medium” แปลว่า “ระหว่าง” (between) หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลสารสนเทศหรือเป็นตัวกลางให้ข้อมูลส่งผ่านจากผู้ส่งหรือแหล่งส่งไปยังผู้รับเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นเมื่อผู้สอนนำสื่อมาประกอบการสอนจะเรียกว่า “สื่อการสอน” (instructional media) และเมื่อนำมาให้ผู้เรียนใช้จะเรียกว่า “สื่อการเรียนรู้” (learning media) โดยเรียกรวมกันว่า “สื่อการเรียนการสอน” หรืออาจเรียกกันสั้นๆว่า “สื่อการสอน” หมายถึง สื่อใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ รูปภาพ ฯลฯ ซึ่งเป็นวัสดุบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน หรือเป็นอุปกรณ์เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาจากวัสดุสิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี

ประสพ ขอจงสุข (2550, น. 83) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการต่างๆที่ใช้ในการเรียนการสอน รวมทั้งวัสดุฝึก สิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เบญจพร สายแหว (2555, น. 22) ได้กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการที่ผู้สอนนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อช่วยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปถึงผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

สรุปได้ว่าสื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการต่างๆที่ใช้ในการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งผู้สอนนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อช่วยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปถึงผู้เรียน และให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ

1.3.2 ประเภทของสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันนี้มีจำนวนที่มากขึ้นตามความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการศึกษาต่างกำหนดประเภทสื่อการเรียนรู้ไว้ต่างหาก สื่อการสอนสามารถจำแนกออกได้ตามประเภท ลักษณะและวิธีการ ซึ่งนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ได้กำหนดและแบ่งประเภทการสอนไว้หลายทัศนะ ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2523, น. 76) สรุปว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ เช่นเดียวกับ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533, น. 80) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, น. 13) สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอน สามารถส่ง หรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพดาวเทียม

เพชรรัตน์ วงแวงน้อย (2553, น.30) กล่าวถึงการเลือกสื่อการสอน เพื่อนำมาเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากครูเลือกสื่อไม่เหมาะสมมาใช้ในการเรียนการสอนแล้ว การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาจจะไม่บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายการเลือกสื่อการเรียนการสอน ควรยึดหลักการดังต่อไปนี้

1. สื่อจะต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่จะสอน
2. สื่อต้องเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
4. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
5. น่าสนใจ ทันสมัย และไม่ซับซ้อน
6. เนื้อหามีความถูกต้อง
7. เทคนิคการผลิตดี เช่น ขนาด สี เสียง ภาพ และการจูงใจ เป็นต้น
8. เป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
9. ถ้ามีสื่อการสอนหลายอย่างในเรื่องเดียวกัน ให้พิจารณาว่า สื่อใดเหมาะสมที่สุดที่จะให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีที่สุดในเวลาอันสั้นที่สุด

เบญจพร สายแวว (2555, น.26) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนรู้สามารถแยกได้เป็น สื่อวัสดุ สื่ออุปกรณ์ และสื่อกระบวนการหรือวิธีการ ซึ่งผู้สอนนำมาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

สันติภาพ นีระดอก (2557, น.25) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ สิ่งของ ที่เป็นตัวกลางหรือช่องทางที่บรรจุเนื้อหาสาระ หรือสิ่งที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอดไปยังผู้เรียน ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

Gerlach and Ely (1971, PP. 287 – 289) ได้จำแนกสื่อการสอนออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. ของจริงและตัวบุคคลรวมทั้งสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เช่น การทดลอง การสาธิต การใช้บุคลากร ในชุมชน การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น
2. สื่อการสอน ประเภทการพูดหรือภาษาเขียน หมายถึง คำพูด ตำรา วัสดุตีพิมพ์ แผนภาพ โปรงใส फिल्मสตริป คำอธิบายในสไลด์ ฯลฯ
3. วัสดุกราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ โปสเตอร์ การ์ตูน ภาพวาด แผนที่ ลูกโลก วัสดุประเภทนี้นอกจากจะนำมาใช้โดยตรงแล้วยังปรากฏในหนังสือตำรา แบบเรียน และหนังสืออ้างอิงต่างๆ บนแผนภาพโปรงใสในสไลด์ फिल्मสตริป เป็นต้น

4. ภาพนิ่ง เป็นภาพที่ได้จากการถ่ายภาพ ได้แก่ ภายทั่วไป อาจใช้โดยลำพังหรือใช้กับเครื่องขยายภาพที่บ่งแสงให้มีขนาดตามต้องการ นอกจากนี้ยังหมายถึง สไลด์ขนาด 35 มิลลิเมตร (2" x 2") फिल्मสตริปที่ถ่ายด้วยฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร

5. ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ และวิดีโอ

6. การบันทึกเสียง ได้แก่ เสียงจากเทปบันทึกเสียงจากแผ่นเสียง จากฟิล์มภาพยนตร์ จากวิดีโอ เทป วัสดุประเภทนี้จัดอยู่ในสื่อการสอนประเภทคำพูดและการเขียนด้วย แต่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นประกอบจึงจะได้ยินเสียง

7. สื่อประเภทโปรแกรม เป็นสื่อการสอนที่แสดงขั้นตอนในสิ่งที่จะสอนอาจใช้สื่อประเภทสัญลักษณ์ ทัศนวัสดุโสตทัศนอุปกรณ์หรือสื่อประสมเข้าช่วย เช่น แบบเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับเครื่องช่วยสอนหรือคอมพิวเตอร์หรือการจัดการสอนในรูปแบบของชุดการสอนที่ใช้สื่อประสม

จากความหมายและความสำคัญ ตลอดจนแนวคิดของสื่อการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า สื่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อเป็นสื่อให้ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning)

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนและได้ทำการศึกษาค้นคว้าจนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มแล้วนำความรู้ที่ได้ไปค้นคว้ามาร่วมกันอภิปราย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด การแก้ปัญหา โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและสนับสนุนในการเรียน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น.8) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้

1. เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูจะนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากรู้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา ค้นคว้า ทำความเข้าใจ อภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาแหล่งข้อมูล

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง และด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4. สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน นำมาอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามานั้นมีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ และทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อาจระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

1.5 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Georgette Y. (2008, pp. 1-2) ให้ความหมายของสะเต็มว่าเป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และฝึกให้ใช้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ โดยเน้นทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์คงทนมากขึ้นรวมทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการทำงาน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความถนัดและความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ร่วมกันให้เกิดความรู้ความเข้าใจและความสามัคคีในการทำงานอย่างอิสระ

Park (2012, pp. 1) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาไว้ว่า เป็นการสอนที่พัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีการบูรณาการองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะให้ความสัมพันธ์เป็นหนึ่งเดียว ซึ่งจะช่วยให้การเรียนวิทยาศาสตร์เกิดการเชื่อมโยงความรู้และความเข้าใจ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีลักษณะ สำคัญคือ เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการสามารถช่วยให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 5 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เน้นทำทลายความคิดของนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 5 วิชา และการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษาเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีรูปแบบการจัดการสอนเป็นการฝึกให้คิดและวางแผน โดยใช้กระบวนการอย่างเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุม 3ทั้งด้านได้แก่

1) ด้านเจตคติ (Attitude) ผู้สอนจะต้องสร้างให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน อยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้

2) ด้านทักษะกระบวนการ (Process Skills) ฝึกให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ฝึกการสังเกต ฝึกตั้งคำถามเพื่อนำมาสู่ปัญหา ฝึกตั้งสมมติฐาน ฝึกการวางแผน ออกแบบการทดลอง ฝึกทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ สรุปผล และนำเสนอ

3) ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนจะเกิดองค์ความรู้ในสิ่งที่ได้ศึกษาหลักสำคัญในการสอนโดยใช้สะเต็มศึกษา

Yilip K. (serial online 2012, pp. 693-698) ให้ความความหมาย “สะเต็มศึกษา” (STEAM Education) คือ การสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Intergration) ระหว่างสาขาวิชาต่าง ๆ ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering :E) ศิลปะ (Art : A) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนาจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้แต่ละแขนงวิชามาใช้ในการแก้ไขปัญหา ค้นคว้า ไปจนถึงการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน

จารีพร ผลมูล (2558, น. 1-5) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาว่าเป็นการสอนแบบบูรณาการโดยผสมผสานความรู้หลายศาสตร์เข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเน้นการบูรณาการเพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของนักเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อรรถศาสตร์ของนักเรียนเพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายและและเข้าใจเนื้อหาในระดับลึกได้อย่างครอบคลุมเกิดการคิดอย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผลนำไปสู่ความคงทนทางด้านความรู้และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่างๆในโลกปัจจุบันและโลกในอนาคต

วศินีย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559, น. 2-4) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาไว้ว่าเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะตามยุทธศาสตร์ที่กาหนดไว้ ซึ่งมีจุดสำคัญคือการบูรณาการแบบเป็นระบบ โดยเพิ่มศิลปะเข้าไปในกลุ่มวิชา สะเต็มศึกษาเพื่อให้เด็กแสดงออกทางความคิดอย่างมีจินตนาการ และเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการสร้างนวัตกรรมอย่างมีคุณภาพ รวมถึงกิจกรรมการเรียนแบบสะเต็มที่ช่วยเสริมสร้างการออกแบบ (Design) วางแผน(Planning) การแก้ปัญหา (Problem Solving) และการใช้องค์ความรู้ จากศาสตร์ต่าง ๆ มาสร้างสรรค์ผลงานภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข ที่กาหนดกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (EngineeringDesign Process) เป็นการนำเอาองค์ความรู้ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสรรค์ผลงานและเชื่อมโยงกับโลกความเป็นจริง

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการสอนโดยบูรณาการสอนใน 5 รายวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ผ่านทางกิจกรรมหรือหน่วยการสอน เพื่อตอบสนองความต้องการในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ครูสามารถนำ การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาไปใช้ โดยการสอดแทรกตามเนื้อหาวิชา จัดเป็นวิชาเลือกเสรีหรือจัดเป็นกิจกรรมนอกห้องเรียนต่าง ๆ เป็นต้น

บทที่ 3

ขั้นตอนดำเนินการ

1. แนวคิดหลักการ PUTTI Model

1.1 Plan (วางแผน)

บทบาทคุณครู	บทบาทนักเรียน
<ul style="list-style-type: none"> ● ชี้แจงวัตถุประสงค์ ● สร้างความเข้าใจแก่นักเรียน ● บันทึกข้อมูลการจัดการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ ● วางแนวทางการดำเนินงาน ● จัดบันทึกรายละเอียด ● เรียนรู้ร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

1.2 Understand (สร้างความเข้าใจ)

บทบาทคุณครู	บทบาทนักเรียน
<ul style="list-style-type: none"> ● ชี้แนะ แนะนำ สร้างความเข้าใจแก่นักเรียน ● กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตั้งถาม ● แนะนำเพื่อต่อยอดความคิด 	<ul style="list-style-type: none"> ● แบ่งกลุ่มชี้แจงรายละเอียด ● แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ● แบ่งงานตามแผนปฏิบัติงาน ● จัดบันทึกข้อมูลรายละเอียด

1.3 Teamwork (ทำงานเป็นทีม)

บทบาทคุณครู	บทบาทนักเรียน
<ul style="list-style-type: none"> ● ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ● ชี้แนะแหล่งศึกษาหาข้อมูล ● ค่อยสังเกตช่วยเหลือ สนับสนุน 	<ul style="list-style-type: none"> ● ค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง ● สืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ● จัดบันทึกรายละเอียด ● เรียนรู้ร่วมกัน และเปลี่ยนความคิดเห็น

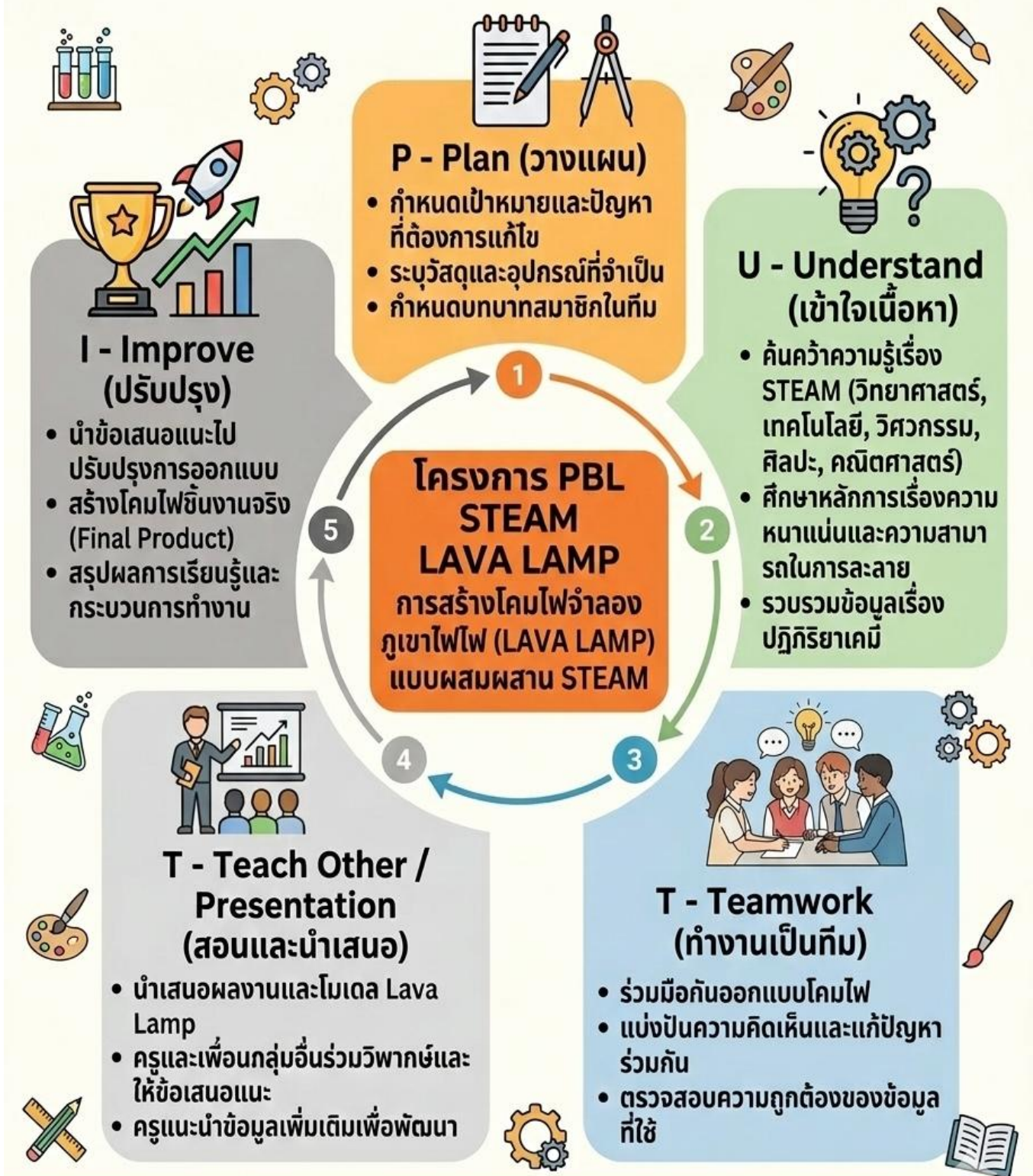
1.4 Teach other (สอน-นำเสนอ)

บทบาทคุณครู	บทบาทนักเรียน
<ul style="list-style-type: none"> ● ชี้แนะ เพิ่มเติมประเด็นต่างๆ ● ครูประเมินผลการนำเสนอผลงาน ● วิพากษ์ - ถอดบทเรียน หลังจากนักเรียนนำเสนอ 	<ul style="list-style-type: none"> ● นำข้อมูลที่ได้มาจัดองค์ความรู้ ● นำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ● ร่วมสรุปองค์ความรู้โดยรวม ชี้แจงปัญหาอีกครั้ง ● จัดบันทึกรายละเอียด

1.5 Improve (ทำให้ดีขึ้น)

บทบาทคุณครู	บทบาทนักเรียน
<ul style="list-style-type: none"> ● สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น ● ให้คำแนะนำ วิธีการแก้ไข้ปัญหา ● แนะนำแนวทางการพัฒนาสื่อผลงาน รูปแบบการนำเสนอ รายละเอียดเนื้อหาการนำเสนอ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ประเมินผลงาน ● พัฒนาต่อยอดผลงาน / นวัตกรรม ● นำข้อเสนอแนะไปพัฒนาสื่อผลงาน ● พัฒนาทักษะกระบวนการ ● แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม

INFOGRAPHIC: วงจรบริหารความสำเร็จ โครงการ PBL “STEAM LAVA LAMP”



จัดทำโดย: นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนพุทธโสภณ

2. ระยะเวลาดำเนินการ และลำดับขั้นตอนในการจัดทำโครงการ



บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ผลการทดลองปริมาณยาต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของน้ำ

ผลการทดลอง: โครงการ STEAM Lava Lamp

ชุดการทดลองปริมาณยาต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของน้ำ

ชุดที่ 1 (1/4 เม็ด)	ชุดที่ 2 (1/2 เม็ด)	ชุดที่ 3 (1 เม็ดเต็ม)
ระยะเวลา: 01:45	ระยะเวลา: 02:30	ระยะเวลา: 03:15
หยดน้ำ Dropleton	water Droplet Mn	water Droplet Mn
หยดน้ำสีลอยขึ้นช้าๆ เป็นสายเดี่ยว ขนาดหยดน้ำค่อนข้างใหญ่	หยดน้ำสีพุ่งขึ้นเร็วขึ้น มีจำนวนหยดน้ำมากขึ้น เริ่มมีการรวมตัวกัน	เกิดพายุหยดน้ำสีจำนวนมากพุ่งขึ้นเร็วและแรง น้ำกับน้ำมันเริ่มดูขุ่น
Observation	Observation	Observation
ปฏิกิริยาไม่รุนแรง เห็นทิศทางชัดเจนที่สุด	ฟองก๊าซมีขนาดปานกลาง ลาวาเคลื่อนที่ต่อเนื่อง	เกิดฟองอากาศจำนวนมากที่ผิวน้ำมันในทิศทางกระจัดกระจาย

สรุปผล: ปริมาณยาเพิ่มขึ้น
ทำให้ปฏิกิริยาเร็วขึ้น แรงขึ้น และต่อเนื่องมากขึ้น

จากการทดลองพบว่า ปริมาณของยา Alka-Seltzer มีผลโดยตรงต่อความเร็วและระยะเวลาในการเกิดปรากฏการณ์ลาวา โดยปริมาณยาที่มากขึ้นจะสร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ปริมาณมหาศาล ส่งผลให้แรงดันเพิ่มขึ้นและผลักดันหยดน้ำให้ลอยตัวได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม ปริมาณยาที่เหมาะสมที่สุดในการทำ "โคมไฟเพื่อความสวยงาม" คือ 1/2 เม็ดต่อปริมาตรน้ำ 100 ml เพราะให้จังหวะการเคลื่อนที่ที่นุ่มนวลและคงสภาพความใสของน้ำมันได้ดีที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการทำโครงการ อภิปรายผลการทำโครงการ ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทำโครงการ

จากการจัดทำโครงการครั้งนี้พบว่า การจัดทำโครงการ PBL เรื่อง STEAM Lava Lamp บูรณาการร่วมกับกระบวนการ PUTTI Model ส่งผลผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดเป็นระบบ และความคิดสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ และนำความรู้ ประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปได้

อภิปรายผลการทำโครงการ

1. การจัดทำโครงการ PBL เรื่อง STEAM Lava Lamp บูรณาการร่วมกับกระบวนการ PUTTI Model ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดเป็นระบบ และความคิดสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนเกิดทักษะการสืบค้นข้อมูลที่หลากหลาย มีทักษะการนำเสนอผลงาน มีความคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะวางแผนในการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. นักเรียนมีพัฒนาการการใช้เทคโนโลยี อาทิ โปรแกรมพาวเวอร์พอยท์ Youtube โปรแกรมCANVA

ข้อเสนอแนะ

1. เปลี่ยนจากยาฟู่เป็นเกลือหรือเปลี่ยนจากน้ำมันพืชเป็นน้ำมันเครื่องในการทดลองครั้งต่อไป
2. ทดลองในภาชนะ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประโยชน์ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Academic Knowledge)

1.1 ความเข้าใจเรื่องสสาร: ผู้เรียนเข้าใจคุณสมบัติของของเหลวที่ไม่ผสมกัน (Immiscible liquids) และหลักการของ "ความหนาแน่น" (Density) อย่างเป็นรูปธรรม

1.2 เข้าใจปฏิกิริยาเคมี: ได้เห็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ทำให้เกิดก๊าซ CO₂ และเข้าใจบทบาทของก๊าซในฐานะ "ตัวพา" (Carrier) ที่ทำให้วัตถุจมหรือลอยได้

การถ่ายโอนพลังงาน: เรียนรู้ว่าพลังงานเคมีจากเม็ดยาฟู่ สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกลในการเคลื่อนที่ของหยดน้ำได้

2. ประโยชน์ด้านทักษะกระบวนการ (Process Skills)

2.1 ทักษะการสังเกตและบันทึกผล: ฝึกการสังเกตรายละเอียดเล็กๆ เช่น ขนาดของฟองอากาศ ความเร็วของการเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนแปลงของสี

2.2 ทักษะการควบคุมตัวแปร: เรียนรู้การทำทดสอบแบบเปรียบเทียบ (Fair Test) โดยควบคุม ปริมาณน้ำและน้ำมันให้คงที่ เพื่อดูผลของตัวแปรต้น (ปริมาณยา) เพียงอย่างเดียว

2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์: ฝึกการตั้งสมมติฐานและการสรุปผลจากหลักฐานที่พบจริงในการ ทดลอง ไม่ใช่แค่การอ่านจากตำรา

3. ประโยชน์ตามแนวทาง STEAM Education

3.1 การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม (E): หากลวาวพุ่งเร็วเกินไปหรือน้ำมันขุ่น ผู้เรียนต้องคิดหาวิธีปรับ สัดส่วนหรือวิธีหย่อนยาเพื่อแก้ปัญหา

3.2 ความคิดสร้างสรรค์ (A): การออกแบบโคมไพให้สวยงาม การเลือกโทนสี และการจัดแสงไฟ ช่วยฝึกทักษะด้านสุนทรียภาพ

3.3 ทักษะทางคณิตศาสตร์ (M): ฝึกการตวงวัดปริมาตรที่แม่นยำ และการเก็บข้อมูลตัวเลขเพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน

4. ประโยชน์ด้านทักษะชีวิตและเจตคติ (Attitude & Life Skills)

4.1 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity): กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามว่า จะเกิดอะไรขึ้นถ้า...? (เช่น ถ้าเปลี่ยนจากยาฟูเป็นเกลือ หรือเปลี่ยนจากน้ำมันพืชเป็นน้ำมันเครื่อง)

4.2 ความอดทนและการรอคอย: การสังเกตปฏิกิริยาตั้งแต่ต้นจนจบช่วยฝึกสมาธิและการจดจ่อ

4.3 ความภูมิใจในผลงาน: การสร้าง "ชิ้นงานที่ใช้งานได้จริง" ช่วยสร้างความมั่นใจในการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กิตติมา ทางนะที่ และสุมาลี เอกพล. (2557). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการบัญชีชั้นกลาง 1 โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับการสอนแบบปกติ*. การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา.
- คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จารีพร ผลมูล. (2558). *การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ภาษาโดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมทักษะทางภาษาด้านการฟังของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2539 ก). “กระบวนการสันนิเวทยาการและระบบสื่อการสอน” ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา หน่วยที่ 1-8. น. 113 – 121. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ธนัชพร ท่าใหญ่. (2557). *การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมความจริงเสมือน เรื่องบทสวดมนต์ ผ่านไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- เบญจพร สายแวว. (2555). *การพัฒนากระบวนข้อมูลแหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และสื่อการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ประสพ ขอจงสุข. (2550). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อศักยภาพครูในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4*. การค้นคว้าอิสระ ศึกษาศาตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- ปัญจรัตน์ ทับเปีย. (2555). *การพัฒนาชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผลงานโลกจริง เรื่องโครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- พรทิพย์ ปริญญาทิติ. (2559). *ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๒ วัดตานีนรสโมสร*. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 27(1), 9-17.

- พุทธิตา ดอนฟุ้งไพร. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และควมมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- เพชรรัตน์ วงแวงน้อย. (2553). *การพัฒนาวิชาชีพครูตามเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติงานด้านพัฒนา สื่อการเรียนการสอน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ชัยภูมิ*. การค้นคว้าอิสระ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. (2553). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้*. ปทุมธานี : เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง.
- วงเดือน คู่เมือง. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1) ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการกับแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ศุขมา แสนปากดี. (2557). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในบอร์ดประชาสัมพันธ์ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน*. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี:การประชุมวิชาการ มหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 10, 256-264.
- สหพร ขวัญวิษา. (2557). *การพัฒนาหนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษภาพความจริงเสมือน เรื่อง สัตว์ ผ่านแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ3 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Georgette Y. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative Education. [online]2008[cited2014Aug 11]. Available from: <http://www.iteaconnect.org/Conference /PATT/PATT1/9 Yakmanfinal19.html>
- Gerlach, V.S. & Ely, D.P. (1971). *Teaching and Media: A systematic approach*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Good, C. V. (1975). *Dictionanany of education* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hills, P.J. A . (1982). *Dictionary of education*. London: Routledge & Kegan Payi
- Park, HJ., Kim, Y., Noh, S., Lee, J., Jeong, J., Choi, Y., Han, H., & Baek, Y. (2012). Components of 4C-STEAM education and a checklist for the instructional design. *Journal of LearnerCentered Curriculum and Instruction*, 12(4)

Yilip K, Namje P. Development and Application of STEAM Teaching Model Based on the Rube Gddbery's Invention. Computer Science and its Applications Lecture Notes in Electrical Engineering [serial online] 2012; 203(1) : 693- 698.

ภาคผนวก

ภาพโครงการ PBL โดยกระบวนการ PUTTI Model
เรื่อง STEAM Lava Lamp บูรณาการร่วมกับกระบวนการ PUTTI Model
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2568



Project Based Learning



โครงการ STEAM Lava Lamp

