รายงานนวัตกรรมทางการศึกษา

ชื่อนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ของครู สู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า” รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนบ้านยางน้อย(พรหมพิทยา)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑

โดย

นางอรุณวรรณ ภูผาลา

ตำแหน่งครู ชำนาญการ

โรงเรียนบ้านยางน้อย(พรหมพิทยา)

ตำบลก่อเอ้ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แบบรายงานนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ของครูสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า” รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนบ้านยางน้อย(พรหมพิทยา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ที่ช่วยส่งเสริมนักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ ๒๑ และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ได้ศึกษา และทางผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู บุคลากร นักเรียน รวมไปถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ชี้แนะแนวทางต่าง ๆ จนเอกสารเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

นางอรุณวรรณ ภูผาลา

ผู้จัดทำ

สารบัญ

แบบรายงานนวัตกรรม ๑
หลักการและเหตุผล/ที่มาและความสำคัญ ๑
วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ๒
กลุ่มเป้าหมาย/ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง ๒
หลักการ แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ๔
ขั้นตอน/กระบวนการพัฒนานวัตกรรม (วิธีการสร้างนวัตกรรม) ๙
เครื่องมือที่ใช้ ๑๑
การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา ๑๒
สรุปผล/อภิปรายผลการใช้นวัตกรรม(ตามวัตถุประสงค์) ๑๓
ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย ๑๕
บทเรียนที่ได้รับ ๒๐
เงื่อนไขความสำเร็จ ๒๒

แบบรายงานนวัตกรรม
เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรม
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗

ชื่อนวัตกรรม : **การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ของครูสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า” รายวิชาวิทยาศาสตร์**

ระดับ : ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

กลุ่มสาระการเรียนรู้ :

ผู้จัดทำนวัตกรรม : นางอรุณวรรณ ภูผาลา **ตำแหน่ง** : ครูชำนาญการ

โรงเรียน : บ้านยางน้อย(พรหมพิทยา) **สังกัด** : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑

ระยะเวลาในการดำเนินการ :

- ระยะเวลาในการพัฒนานวัตกรรม ตั้งแต่ ๑ เมษายน ถึง ๓๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๖
- ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน คือ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๖

---

๑. หลักการและเหตุผล/ที่มาและความสำคัญ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานก็เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน การเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียนเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ ๒๑ อีกต่อไป พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๖๒ หมวดที่ ๔ แนวการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ส่วนมาตรา ๒๔ ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหา สาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยายกาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและสื่ออำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, ๒๕๔๕) ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๐) ได้กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคลองกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์แลเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๖๐)การศึกษาของไทยในยุคปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบันได้มีนักการศึกษาคิดคน หานวัตกรรมการสอนใหม่ ๆ เพื่อให้เข้ากับบริบทของนักเรียนไทยมากมายหลายแบบ “การศึกษาชั้นเรียน” (Lesson Study) มีคุณลักษณะที่มีประสิทธิภาพในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของครู เช่น การใช้

สื่อของจริงเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย การที่ครูได้สะท้อนเกี่ยวกับการสอนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การที่ครูได้มีเครือข่ายสนับสนุนทางวิชาการภายในโรงเรียน องค์ประกอบสำคัญของการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) คือ กลุ่มของครูผู้สอนร่วมกันเตรียมแผนการสอนของบทเรียน จากนั้นนำแผนการสอนนั้นไปสอนในชั้นเรียน โดยมีทีม Lesson Study และบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆเข้าร่วมสังเกตการสอน หลังจากนั้นจะมีการอภิปรายหลังการสอน เพื่อวิเคราะห์บทเรียนนั้น การศึกษาชั้นเรียนจะช่วยให้ครูสนใจกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในบทเรียน ครูร่วมกันพิจารณาข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแนวปฏิบัติในการสอน แบ่งปันความคิดและปรับเปลี่ยนมุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้พิจารณาการสอนจากมุมมองของนักเรียน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครูด้วยกัน (นภาพร, ๒๕๕๔) การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ช่วยให้ครูมีความสุขในการทำงานและนักเรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อย่างมีความสุขการเรียนรู้แบบ GPAS ๕ Steps โดยเป็นเทคนิคที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Learning ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ ซึ่งสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) ได้ออกแบบและกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ๕ ขั้นตอน คือ ขั้นที่ ๑ ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) ขั้นที่ ๒ ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้(Processing) ขั้นที่ ๓ ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นที่ ๔ ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) ขั้นที่ ๕ ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, ๒๕๕๘: ๑๘) การเรียนรู้แบบ GPAS ๕ Steps จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาในสังคม การนำกระบวนการนี้ไปใช้ในห้องเรียน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ ๒๑และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมได้จากเหตุผลที่กล่าวมา ทำให้ครูผู้สอนมีแนวคิดที่จะสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ ๒๑ ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้หรือแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิด เรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้

๒. วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

๑) เพื่อสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ของครู สู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า” รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

๒) เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบGPAS ๕ Steps ของครูสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า” รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

๓. กลุ่มเป้าหมาย/ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

๑) กลุ่มเป้าหมายเชิงปริมาณ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนบ้านยางน้อย(พรหมพิทยา) ปีการศึกษา ๒๕๖๖ จำนวน ๒๒ คน

๒) กลุ่มเป้าหมายเชิงคุณภาพ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ มีความรู้ความเข้าใจ สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมการพิมพ์ผ้าด้วยใบไม้ได้

๔. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ของครูสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ร่วมกับกระบวนการการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นการสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ศตวรรษที่ ๒๑ อย่างแท้จริง ทำให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เข้าใจธรรมชาติของการเรียนรู้ของนักเรียน และสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ได้โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

๓. ขั้นตอน/กระบวนการพัฒนานวัตกรรม (วิธีการสร้างนวัตกรรม)

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ครูผู้สอนมีการดำเนินการ เป็น ๒ ตอน ดังนี้

ตอนที่ ๑ สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า” รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โดยมีขั้นตอนและวิธีการสร้างนวัตกรรม ดังนี้

๑) วิเคราะห์ผู้เรียน

ครูผู้สอนได้ทำการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการสังเกตพฤติกรรมซึ่งนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ส่วนใหญ่ มีความสามารถในด้านศิลปะ มิติสัมพันธ์แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนชอบวาดเขียน/ระบายสีชอบการประดิษฐ์ และมี จิตนาการ นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ผู้เรียนในด้านต่าง ๆ พบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีในเรื่องที่มีความหมายและเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ มีความคิดเป็นของตัวเอง มีความคิดสร้างสรรค์บนพื้นฐานเหตุและผล ทำให้ครูผู้สอนมีแนวคิดที่จะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ คิดอย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ได้

๒) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps และการใช้กระบวนการการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เพื่อสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เป็นนวัตกรได้

๓) ครูผู้สอนใช้กระบวนการการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps

๔) ครูผู้สอนและคณะร่วมกันวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) จากนั้นกำหนดมาตรฐานและตัวชี้วัด ที่สอดคล้องและสามารถใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ในการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของ สสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป 5/1 อธิบายการ เปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดย

ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.1 ป 5/2 อธิบายการ ละลายของสารในน้ำ โดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.1 ป 5/3 วิเคราะห์การ เปลี่ยนแปลงของสาร เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์

ว 2.1 ป 5/4 วิเคราะห์และ ระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับ ได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้

๕) ครูผู้สอนและคณะร่วมกันออกแบบหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดที่กำหนด พร้อมทั้งกำหนดสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ -เรื่อง พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5

-เวลาเรียน 6 ชั่วโมง

สาระการเรียนรู้

- เมื่อใส่สารลงในน้ำแล้วสารนั้นรวมเป็นเนื้อ เดียวกันกับน้ำทั่วทุกส่วน แสดงว่าสารเกิดการ ละลาย เรียกสารผสมที่ได้ว่าสารละลาย

- เมื่อผสมสาร 2 ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติจากสารเดิม หรือเมื่อสารชนิดเดียว เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การ เปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งสังเกตได้จากมีสี หรือกลิ่นต่างจากสารเดิม หรือ มีฟองแก๊ส หรือมีตะกอนเกิดขึ้น หรือมีการ เพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ

- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ ผันกลับได้ เช่น การหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การละลาย แต่สารบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เป็น การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม

๖) ครูผู้สอนและคณะร่วมกันออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “ดอกไม้ให้คุณ” รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ซึ่งมีระยะเวลาในการใช้จัดการเรียนรู้จำนวน ๕ ชั่วโมง ได้ดังนี้

กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps	ชื่อกิจกรรม	จำนวน
๑. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	**มารู้จักชนิดของใบไม้**	**๑ ชั่วโมง**
๒. ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้(Processing)	**ใบไม้ให้สีสรรค์ที่ต่างกัน**	**๑ ชั่วโมง**
๓. ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	**มาพิมพ์ผ้าจากใบไม้กันเถอะ**	**๒ ชั่วโมง**
๔. ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)	**นิทรรศการ “พลังใบรักษ์โลก”**	**๑ ชั่วโมง**
๕. ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)	**หนึ่งชิ้นงาน หนึ่งเดียวในโลก**	**๑ ชั่วโมง**
รวม		**๖ ชั่วโมง**

๔. เครื่องมือที่ใช้

๑)แบบประเมินตามสภาพจริง

๕. การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา

การสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps ของครูสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังใบรักษ์โลกบนผืนผ้า รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนบ้านยางน้อย(พรหมพิทยา) ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ จำนวน ๒๒ คน โดยมีขั้นตอนการใช้นวัตกรรม ดังต่อไปนี้

๑) ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

ภาพสรุปการทำงานแต่ละขั้นตอน (เอกสาร **A๕**)

ภาพสรุปการทำงานแต่ละขั้นตอน (เอกสาร **A๓**)

๒) ประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1.การทำกิจกรรมตามแผนที่กำหนด	ทำกิจกรรมและวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมี	ทำกิจกรรมและวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเองมี	ทำกิจกรรมและวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้นำ	ทำกิจกรรมไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่

	การปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	การปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ		กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2.การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติโดยมีครูหรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทำกิจกรรมการทดลองไม่ถูกต้องและไม่มีความคล่องแคล่วในกาใช้
3.การบันทึกผลการทำกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวมเป็นเหตุเป็นผลและเป็นไปตามการทำกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความความสัมพันธ์เป็นไปตามการทำกิจกรรม	บันทึกผลเป็นระยะแต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วยและไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทำกิจกรรม	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มีการระบุหน่วยและไม่เป็นไปตามการทำกิจกรรม

๖. สรุปผล/อภิปรายผลการใช้นวัตกรรม(ตามวัตถุประสงค์)

๑) หลังจากครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนครบทั้ง ๕ ขั้นตอนเสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมผ้าพิมพ์ลายจากใบไม้ที่มีในท้องถิ่น โดยพิมพ์ใส่เสื้อผ้าฝ้าย กระเป๋าผ้าด้ายดิบ ผลงานที่ได้สวยงาม มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวไม่ซ้ำใคร เนื่องจากการพิมพ์ผ้าโดยใช้เทคนิค **Eco Print** เป็นเทคนิคการพิมพ์สีธรรมชาติจากใบไม้ลงบนผ้าฝ้ายโดยใช้ความร้อนและสารช่วยติดสี ทำให้ได้ลวดลายที่เป็นธรรมชาติและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์ของการพิมพ์ภาพใบไม้ลงบนผ้าฝ้ายด้วย Eco Print

๑. **ลวดลายและสีที่ได้**
- ลวดลายใบไม้จะมีความคมชัดหรือเบลอขึ้นอยู่กับชนิดของใบไม้และกระบวนการพิมพ์
- สีที่ได้จะเป็นสีธรรมชาติ เช่น น้ำตาล เขียว เหลือง หรือส้ม โดยขึ้นอยู่กับแทนนินในใบไม้
- ใบไม้ที่มีแทนนินสูง เช่น ยูคาลิปตัส ใบมะม่วง ใบฝรั่ง มักให้สีที่ชัดและติดทนกว่าใบไม้อื่น

๒. **ปัจจัยที่มีผลต่อผลลัพธ์**
- **การเตรียมผ้า**: การมอร์แดนท์ (Mordanting) หรือการใช้สารช่วยติดสี เช่น สารส้ม น้ำสนิม หรือน้ำมะนาว มีผลต่อการติดสีและความคงทน
- **ชนิดของใบไม้**: ใบไม้แต่ละชนิดให้สีที่แตกต่างกัน และบางชนิดอาจให้สีจางลงหลังจากซัก
- **กระบวนการให้ความร้อน**: การนึ่งหรือการต้มช่วยให้สีจากใบไม้ซึมเข้าสู่เส้นใยผ้ามากขึ้น

๓. **คุณภาพและความทนทาน**
- สีจาก Eco Print อาจจางลงเล็กน้อยหลังจากซักหลายครั้ง
- หากใช้สารช่วยติดสีและกระบวนการที่เหมาะสม สีจะติดทนนานขึ้น

๔. **ข้อดีและข้อเสีย**

- ลวดลายสวยงามและเป็นเอกลักษณ์จากธรรมชาติ
- เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ปลอดสารเคมีรุนแรง
- สามารถทดลองกับใบไม้และผ้าหลายชนิดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่หลากหลาย
- สีอาจจางลงเมื่อซักหลายครั้ง หากไม่มีการมอร์แดนท์ที่ดี
- กระบวนการทำต้องใช้เวลาและความละเอียดอ่อน

สรุป

การพิมพ์ใบไม้ลงบนผ้าฝ้ายด้วยเทคนิค Eco Print เป็นวิธีสร้างลวดลายที่เป็นธรรมชาติและยั่งยืน เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการทำงานหัตถกรรมเชิงอนุรักษ์ และสามารถพัฒนาสูตรการพิมพ์ให้ได้ผลลัพธ์ที่ทนทานขึ้นได้

๔๐

๖. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนบ้านยางน้อย(พรหมพิทยา) สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในความรู้เกี่ยวกับ **Eco Print** สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน ทั้งในเชิงศิลปะ งานหัตถกรรม การพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ดังนี้

๑. ด้านศิลปะและงานหัตถกรรม

- **สร้างผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ**: นำเทคนิค Eco Print ไปใช้พิมพ์ลวดลายบนผ้าฝ้ายเพื่อสร้างสินค้าแฮนด์เมด เช่น ผ้าพันคอ กระเป๋าผ้า เสื้อผ้า ปลอกหมอน และผ้าม่าน
- **เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์**: สินค้าที่ทำจาก Eco Print มีความเป็นเอกลักษณ์และสามารถขายเป็นสินค้าพรีเมียมได้
- **พัฒนาสไตล์เฉพาะตัว**: ทดลองใบไม้และสีธรรมชาติต่างๆ เพื่อสร้างลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง

๒. ด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

- **ลดการใช้สารเคมีในอุตสาหกรรมสิ่งทอ**: ลดการใช้สีย้อมสังเคราะห์ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
- **ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า**: สามารถนำใบไม้และพืชท้องถิ่นที่มีอยู่แล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ส่งเสริมการอนุรักษ์ธรรมชาติ: ช่วยสร้างความตระหนักในการใช้วัสดุจากธรรมชาติและลดของเสียจากอุตสาหกรรม

๓. ด้านเศรษฐกิจและอาชีพ

- **สร้างรายได้จากงานฝีมือ**: สามารถพัฒนาเป็นอาชีพเสริม หรือขยายเป็นธุรกิจสินค้าแฮนด์เมดเพื่อขายในตลาดสินค้าออร์แกนิกและงานคราฟต์
- **ส่งเสริมชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น**: สามารถใช้ร่วมกับวัตถุดิบพื้นเมืองของแต่ละพื้นที่เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับสินค้า เช่น การพิมพ์ใบไม้จากป่าชุมชน

๔. ด้านการศึกษาและกิจกรรมสร้างสรรค์

- **ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน**: สอนนักเรียนหรือนักศึกษาในสาขาศิลปะ งานคราฟต์ และการออกแบบสิ่งทอ
- **กิจกรรมเชิงสร้างสรรค์**: จัดกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ธรรมชาติ เช่น เวิร์กช็อป Eco Print สำหรับเด็กและผู้ใหญ่

สรุป

ความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ใบไม้ลงบนผ้าฝ้ายด้วย Eco Print สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในด้านศิลปะ งานหัตถกรรม อุตสาหกรรมสิ่งทอ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ สนับสนุนแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน และเป็นแนวทางที่ช่วยให้เกิดอาชีพใหม่ๆ ในชุมชนได้อีกด้วย 🌱♻️

๗. บทเรียนที่ได้รับ

GPAS ๕ Steps เป็นแนวทางการสอนที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และลงมือปฏิบัติ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับ Eco Printing ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถสรุปบทเรียนที่ได้รับจากแต่ละขั้นตอนดังนี้

๑. Goal (เป้าหมาย)

- การตั้งเป้าหมายช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการเรียนรู้เรื่อง Eco Printing มีวัตถุประสงค์อะไร เช่น การเรียนรู้วิธีพิมพ์ใบไม้ลงบนผ้า หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ
- ได้เรียนรู้ว่าการพิมพ์ใบไม้ด้วยเทคนิค Eco Print เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยทั้งความรู้ด้านศิลปะ วิทยาศาสตร์ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

๒. Plan (วางแผน)

- กระบวนการเรียนรู้ที่ดีต้องมีการวางแผน เช่น การเลือกใบไม้ที่เหมาะสม การเตรียมผ้า และการเลือกวิธีการพิมพ์
- เข้าใจว่าปัจจัยต่างๆ เช่น **ชนิดของใบไม้ การมอร์แดนท์ (Mordanting) และระยะเวลาในการอบหรือหมัก** ส่งผลต่อคุณภาพของลวดลายและสีที่ได้
- การทำแผนงานช่วยให้สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์และปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

๓. Action (ลงมือปฏิบัติ)

- การทดลองทำจริงช่วยให้เห็นความแตกต่างของสีและลวดลายที่เกิดจากใบไม้แต่ละชนิด
- ได้ฝึกฝนทักษะการทำงานด้วยตนเอง เช่น การจัดเรียงใบไม้บนผ้า การใช้ความร้อนเพื่อให้สีติดลงบนเส้นใย และการดูแลรักษาผ้าที่พิมพ์เสร็จแล้ว
- พบว่า งาน Eco Printing มีความไม่แน่นอนและต้องอาศัยการทดลองหลายครั้งเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

๔. Show (นำเสนอผลงาน)

- การนำเสนอผลงานช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เช่น การวิเคราะห์ว่าสีที่ได้เกิดจากปัจจัยใด
- ได้เรียนรู้ว่าการออกแบบลวดลายสามารถสะท้อนถึง **เอกลักษณ์ของตัวเอง** และสามารถนำไปต่อยอดในงานศิลปะและงานหัตถกรรม
- การอธิบายกระบวนการที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถ สรุปความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับได้ดีขึ้น

๕. Share (แลกเปลี่ยนและพัฒนา)

- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นช่วยให้เห็นแนวทางใหม่ๆ ในการพัฒนาเทคนิค Eco Printing
- ได้เรียนรู้ว่า **สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ต่อยอดในงานออกแบบเสื้อผ้า งานฝีมือ หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม**

- กระบวนการแบ่งปันและสะท้อนความคิดช่วยให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น การทดลองใช้ใบไม้ชนิดใหม่ หรือปรับปรุงกระบวนการพิมพ์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปบทเรียนจากการสอนแบบ GPAS ๕ Steps

- เข้าใจหลักการของ Eco Printing และปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของงาน
- ฝึกกระบวนการคิดและวางแผน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด
- ได้รับประสบการณ์จากการลงมือทำ ซึ่งช่วยให้จดจำวิธีการและสามารถพัฒนาต่อยอดได้
- พัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ เพื่อแบ่งปันองค์ความรู้ให้กับผู้อื่น
- เรียนรู้การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการปรับปรุงงาน

การเรียนรู้ผ่าน GPAS ๕ Steps ทำให้การเรียนเรื่อง Eco Printing เป็นกระบวนการที่ครบถ้วนและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง ทั้งในด้านศิลปะ งานหัตถกรรม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

๘. เงื่อนไขความสำเร็จ

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS ๕ Steps

GPAS ๕ Steps (Goal, Plan, Action, Show, Share) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ โดยช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ฝึกการคิดเชิงวิเคราะห์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

๑. Goal (ตั้งเป้าหมาย)

- ผู้เรียนต้องเข้าใจ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และเห็นความสำคัญของเนื้อหาที่จะศึกษา
- ส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดเชิงวิเคราะห์ ว่าเรื่องที่เรียนมีผลกระทบต่อชีวิตจริงหรือการพัฒนาในด้านใด

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้:

การเรียนรู้เรื่อง Eco Printing ตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนเข้าใจ หลักการพิมพ์ใบไม้บนผ้า และสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๒. Plan (วางแผน)

- กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ กระบวนการคิดเชิงระบบ ในการวางแผนเพื่อบรรลุเป้าหมาย
- ส่งเสริมการคิดเชิงตรรกะ โดยวางโครงสร้างการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอน
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ทดลองคิดแนวทางที่เป็นไปได้หลายแบบ

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้:

ผู้เรียนวางแผน เลือกใบไม้และผ้าที่เหมาะสม หาวิธีเตรียมผ้า และพิจารณาว่าสารช่วยติดสี (Mordant) แบบใดจะให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

๓. Action (ลงมือปฏิบัติ)

- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือทำจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์
- พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์โดย ให้ผู้เรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นและทดลองปรับปรุง
- ฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้:

ผู้เรียน ทดลองพิมพ์ใบไม้ลงบนผ้าฝ้าย โดยใช้กระบวนการ Eco Printing และสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ เช่น สีของใบไม้ติดชัดหรือไม่ ต้องปรับอุณหภูมิและเวลาอย่างไร

๔. Show (นำเสนอผลงาน)

- กระตุ้นการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ผ่านการ สรุปผลและนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้
- ส่งเสริมการคิดแบบเชื่อมโยง โดยให้ผู้เรียนเปรียบเทียบผลลัพธ์และอภิปรายข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธี
- ฝึกทักษะการสื่อสารและการใช้เหตุผลในการนำเสนอแนวคิด

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้:

ผู้เรียนนำเสนอ ชิ้นงาน Eco Printing พร้อมอธิบายกระบวนการ แนวคิดในการออกแบบลวดลาย และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของงาน

๕. Share (แลกเปลี่ยนและพัฒนา)

- ส่งเสริมการคิดวิพากษ์ (Critical Thinking) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สะท้อนความคิดเห็น และพัฒนาแนวคิดให้ดียิ่งขึ้น
- กระตุ้นให้เกิดการ ต่อยอดความรู้และบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ
- ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและแลกเปลี่ยนมุมมองร่วมกัน

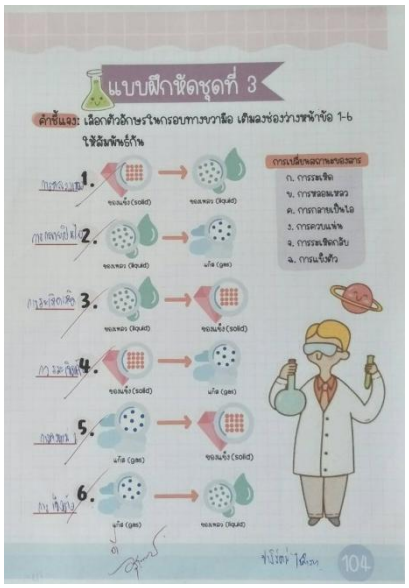
ตัวอย่างการประยุกต์ใช้:

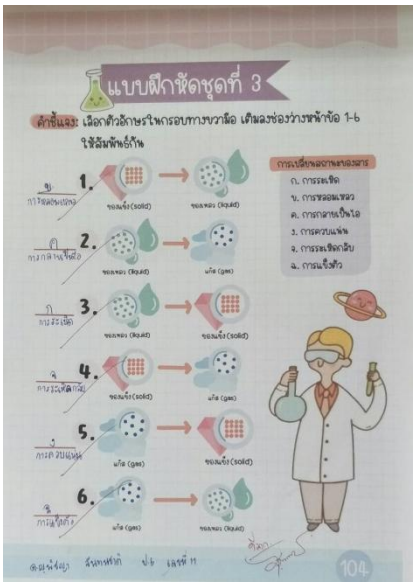
ผู้เรียนแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่พบในการทำ Eco Printing และเสนอแนวทางแก้ไข เช่น ทดลองใช้ใบไม้ชนิดอื่น หรือปรับสูตรสารช่วยติดสีเพื่อให้สีคงทนนานขึ้น

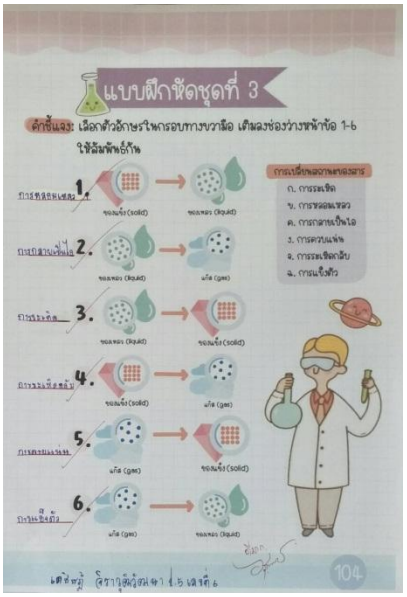
ภาคผนวก

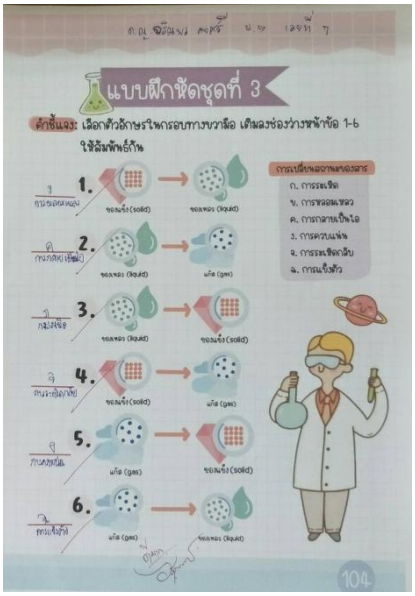
Best
นโยบายที่ 1 สร้างโอกาสทางการศึกษา
นโยบายที่ 2 คุณภาพการศึกษา
นโยบายที่ 3 ประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระมหาธีราจารย์


แบบฝึกหัดชุดที่ 3
คำชี้แจง: เลือกตัวอักษรในกรอบทางขวามือ เติมลงช่องว่างหน้าข้อ 1-6
ให้สัมพันธ์กัน
การเปลี่ยนสถานะของสาร
ก. การระเหิด
ข. การหลอมเหลว
ค. การกลายเป็นไอ
ง. การควบแน่น
จ. การระเหิดกลับ
ฉ. การแข็งตัว
1.
2.
3.
4.
5.
6.
ของแข็ง (solid)
ของเหลว (liquid)
แก๊ส (gas)
104


แบบฝึกหัดชุดที่ 3
คำชี้แจง: เลือกตัวอักษรในกรอบทางขวามือ เติมลงช่องว่างหน้าข้อ 1-6
ให้สัมพันธ์กัน
การเปลี่ยนสถานะของสาร
ก. การระเหิด
ข. การหลอมเหลว
ค. การกลายเป็นไอ
ง. การควบแน่น
จ. การระเหิดกลับ
ฉ. การแข็งตัว
1.
2.
3.
4.
5.
6.
ของแข็ง (solid)
ของเหลว (liquid)
แก๊ส (gas)
104


แบบฝึกหัดชุดที่ 3
คำชี้แจง: เลือกตัวอักษรในกรอบทางขวามือ เติมลงช่องว่างหน้าข้อ 1-6
ให้สัมพันธ์กัน
การเปลี่ยนสถานะของสาร
ก. การระเหิด
ข. การหลอมเหลว
ค. การกลายเป็นไอ
ง. การควบแน่น
จ. การระเหิดกลับ
ฉ. การแข็งตัว
1.
2.
3.
4.
5.
6.
ของแข็ง (solid)
ของเหลว (liquid)
แก๊ส (gas)
104


แบบฝึกหัดชุดที่ 3
คำชี้แจง: เลือกตัวอักษรในกรอบทางขวามือ เติมลงช่องว่างหน้าข้อ 1-6
ให้สัมพันธ์กัน
การเปลี่ยนสถานะของสาร
ก. การระเหิด
ข. การหลอมเหลว
ค. การกลายเป็นไอ
ง. การควบแน่น
จ. การระเหิดกลับ
ฉ. การแข็งตัว
1.
2.
3.
4.
5.
6.
ของแข็ง (solid)
ของเหลว (liquid)
แก๊ส (gas)
104

ศูนย์เรียนรวมสมเด็จพระมหาธีราชเจ้า

การขับเคลื่อนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
Best Practice UBON 1 : 2023 Model
นโยบายที่ 1 สร้างโอกาสทางการศึกษา
นโยบายที่ 2 คุณภาพการศึกษา
นโยบายที่ 3 ประสิทธิภาพการบริหารจัดการ
นโยบายที่ 4 ความปลอดภัย