



แบบรายงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

Best Practice

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ปีการศึกษา
2565

ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps
ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบ
เชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process:EDP)
เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



GPAS 5 Steps + EDP

นางเพ็ญศิริ ภูมิสายดรุ
ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

แบบรายงานวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)
การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

1. **ชื่อผลงาน** : การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 2. **ชื่อผู้นำเสนอผลงาน** : นางเพ็ญศิริ ภูมิสายตร
ตำแหน่ง ครู
โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย
สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
โทรศัพท์ 08 1061 9717
E-mail : pensiri.wow12@gmail.com
-

3. ความสำคัญของผลงานหรือนวัตกรรมที่นำเสนอ

ในปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ วัฒนธรรม ภาษา และมีทักษะในการประกอบอาชีพและมาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัด ผูกทักษะ กระบวนการคิด เพื่อแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เน้นฝึกปฏิบัติจริง และในปัจจุบันการศึกษาทั่วโลกให้ความสำคัญกับทักษะ ในศตวรรษที่ 21 ที่เตรียมนักเรียนหรือเยาวชนให้ดำรงชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการเน้นเรื่องการเรียนรู้ 3R x 8Cs 3R ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Arithmetic) 8C ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ และทักษะ การแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม(Creativity and Innovation)ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่าง กระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) ทักษะด้าน ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และ รู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และการรู้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) (สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561: คำนำ) ซึ่งทักษะด้านการสร้างสรรค์ และ นวัตกรรม (Creativity and innovation) และทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์(Cross-cultural understanding) เป็นทักษะที่สำคัญในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา พ.ศ. 2561 (กระทรวงศึกษาธิการ 2562 : 4-6) ที่กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้ ก้าวทันโลกดิจิทัล

เป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม มีทักษะการคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนานวัตกรรม อีกทั้งจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปี 2564 (2562) ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยที่ครูจัดการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning จากการลงมือปฏิบัติ รวมทั้งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถ ทางด้านดิจิทัล และทักษะชีวิตซึ่งต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้น ในนักเรียนทุกระดับชั้น กระบวนการเรียนการสอน GPAS 5 Step ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2561) มีจุดเน้นในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เริ่มจากการที่ครูออกแบบการเรียนรู้โดยครูต้องกำหนดว่านักเรียนจะสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียนเป็นข้อความรู้ จากการเรียบเรียงความคิดของตนเองในการสรุปความคิดรวบยอด (ศิริวรรณ วณิชพัฒน์, 2559:151-152) ในการพัฒนาเด็กไทยให้อยู่และเป็นผู้นำในยุค Thailand 4.0 อย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในหลายด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ การใช้รูปแบบการสอน GPAS 5 Steps จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิดนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรมซึ่งรูปแบบการสอนดังกล่าวเป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและแข่งขันทางความคิดนวัตกรรม และการเป็นพลเมืองโลกที่ดี กระบวนการเรียนการสอน GPAS 5 Step ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2561) ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้น คือ 1) GATHERING : การรวบรวมและเลือกข้อมูล 2) PROCESSING : การจัดกระทำข้อมูล 3) APPLYING : การประยุกต์ใช้ความรู้ 4) A1 : Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ 4) A2 : Applying the Communication Skill และ 5) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ SELF – REGULATING : การกำกับตนเองหรือการเรียนรู้ได้เองทักษะกระบวนการคิด GPAS จึงเป็นขั้นตอนและจุดเน้นในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เริ่มจากการที่ครูออกแบบการเรียนรู้โดยครูต้องกำหนดว่านักเรียนจะสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียนเป็นข้อความรู้ จากการเรียบเรียงความคิดของตนเองในการสรุปความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์หลักการและทฤษฎีที่เรียนรู้นั้น กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้เมื่อครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเก็บข้อมูลและเลือกข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้อง เป็นการนำข้อมูลมาจัดกระทำเป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ จำแนกเพื่อให้ได้ความรู้ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำไปใช้ในการปฏิบัติจริง ใช้ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ สิ่งที่ได้จากกระบวนการเหล่านี้จะตกผลึกภายในตัวของผู้เรียนจะกลายเป็นตัวตนเป็นบุคลิกภาพของผู้เรียนและสะท้อนออกมาในภาระงานหรือการปฏิบัติ ที่ครูมอบหมายเพื่อวัดและประเมินผลในเรื่องที่สอนการเรียนรู้ตามขั้นตอนนี้ครูต้องฝึกการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบทบทวนการคิด พูด ทำ เสมอๆ เพื่อปรับปรุงงานในขณะที่ดำเนินการให้ดียิ่งขึ้น โดยที่กระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps จะเสริมสร้างสิ่งที่ติดตัวนักเรียนไป คือวิธีการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ความสามารถในการกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะกลายเป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียน ที่สำเร็จการศึกษาแล้วจะเป็น “บุคคลที่คิดเป็น รักการเรียนรู้ตลอดชีวิต”

สังคมในยุคดิจิทัลมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การพัฒนาการคิดที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) และการคิดแก้ปัญหา (problem solving thinking) เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาเยาวชน เพื่อให้มีความพร้อมในการดำรงชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) โดยกระบวนการทางความคิดที่ครอบคลุมการคิดเหล่านี้ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (creative problem solving ability) ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาด้วยวิธีใหม่ที่ได้ผลกว่าวิธีทั่ว ๆ ไป (พรสวรรค์ วงศ์ดารธรรม, 2558) และ

มีนักวิชาการได้ให้แนวคิดของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้มากมาย เริ่มจาก Alex Osborn ที่ได้สร้างแบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้เป็นคนแรก โดยใช้ชื่อว่า Creative Problem Solving (CPS) และได้พัฒนาต่อมาเรื่อย ๆ (Treffinger et al., 2010) จนในปัจจุบันมูลนิธิการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Education Foundation : CEF) ได้แบ่งความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การอธิบายปัญหาให้ชัดเจน (clarify) เป็นการทำความเข้าใจกับปัญหา 2) การสำรวจแนวคิด (ideate) เป็นการสร้างและสำรวจแนวคิดที่หลากหลายที่สุดเท่าที่เป็นไปได้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา 3) การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (develop) เป็นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้ 4) การดำเนินการแก้ปัญหา (implement) เป็นการเปลี่ยนแนวคิดเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา (Creative Education Foundation, 2014) โดยความสามารถทั้ง 4 องค์ประกอบนี้จะช่วยให้เยาวชนสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพและเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ ได้ (มนูญ ตนะวัฒนา, 2539) ส่งผลให้เกิดอุปกรณ์ กระบวนการ หรือเทคนิคที่แปลกใหม่ ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลงานทางวิทยาศาสตร์และนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรม (Creative Education Foundation, 2014) นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้มากกว่าปัญหาทั่วไปที่พบในการทำงาน สอดคล้องกับแนวโน้มความต้องการแรงงานที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในสังคมโลกได้ (Organization for Economic Co-Operation and Development [OECD], 2016)

ในปัจจุบัน พบว่า นักเรียนไทยยังมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากผลการประเมินระดับนานาชาติจากโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ที่มีการประเมินสมรรถนะต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ (OECD, 2016) อีกทั้งการประเมินจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น GII (Global Innovation Index) หรือ Bloomberg (Bloomberg Innovation Index) พบว่า ระดับความสามารถด้านนวัตกรรมของคนไทยอยู่ในระดับต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562) นอกจากนี้ในระดับห้องเรียนโดยเฉพาะในกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ยังสะท้อนถึงข้อจำกัดในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากการสอนแบบโครงการโดยทั่วไปจะทำให้นักเรียนไม่สามารถคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมในการทำโครงการ และขาดการวางแผนการออกแบบโครงการ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาระหว่างทำโครงการอย่างเหมาะสมได้ (สุกัลยา ขาเพชร, 2543) ด้วยเหตุนี้ กระบวนการที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้แก่ กิจกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (TeachEngineering, 2018) ซึ่งเป็นกระบวนการออกแบบวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและใช้องค์ความรู้มาสร้างสรรค์ผลงานภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ โดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงสังเคราะห์ และการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในบริบทจริงอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถฝึกฝนให้กับนักเรียนโดยผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการได้ (สุจิตา การิมิ, 2560) โดยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของ TeachEngineering (2018) มีจำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการตั้งคำถาม (ask) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ 2) ขั้นสืบค้นปัญหา (research the Problem) เป็นการหาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3) ขั้นจินตนาการ (imagine) เป็นการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด 4) ขั้นวางแผน (plan) เป็นการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา 5) ขั้นสร้าง (create) เป็นการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง 6) ขั้นการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ (test and evaluate prototype) เป็นการทดสอบผลการดำเนินงานของต้นแบบ 7) ขั้นปรับปรุง (improve) เป็นการ

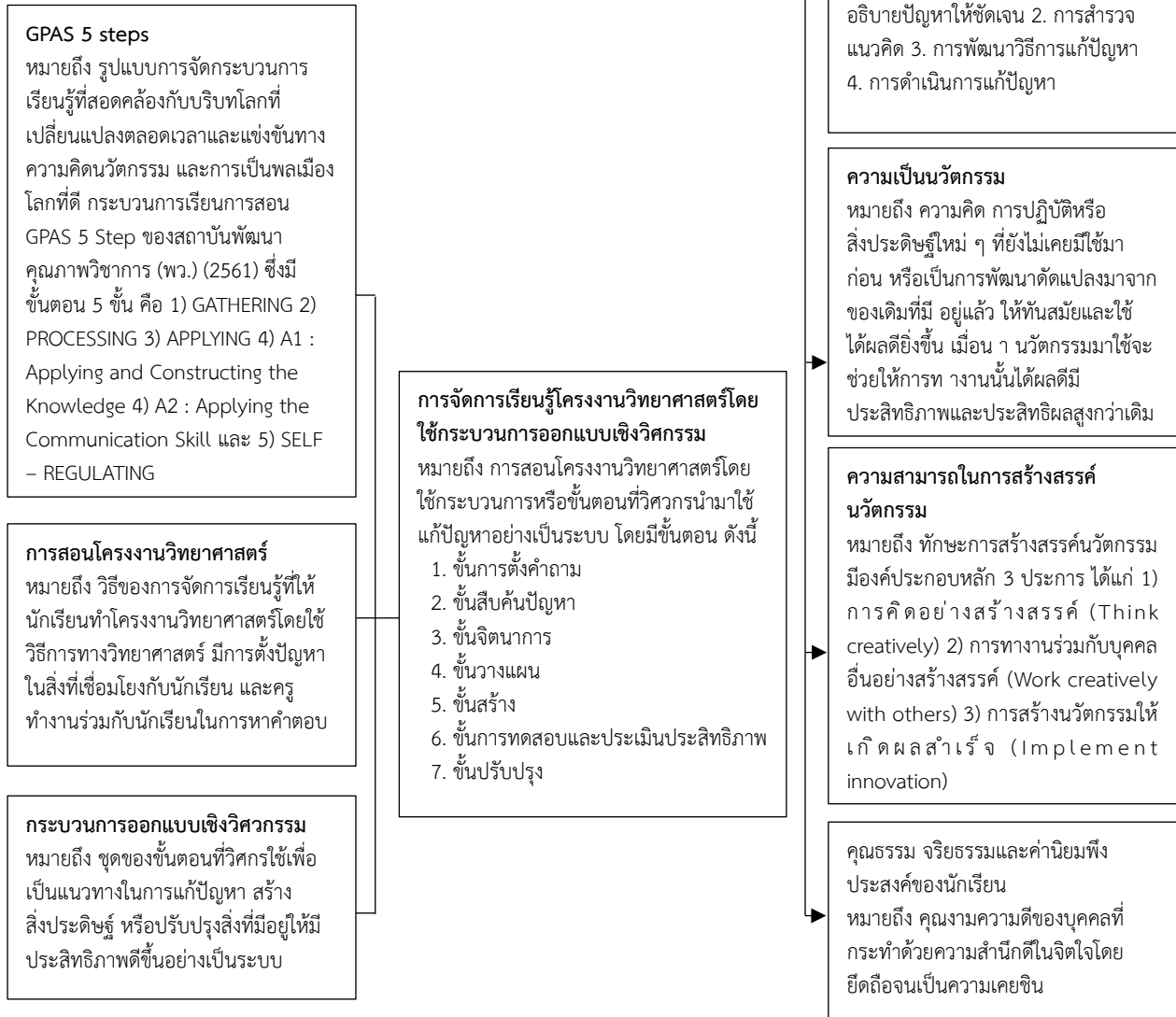
แลกเปลี่ยนแนวคิดเพื่อปรับปรุงผลงาน ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดต่าง ๆ ของนักเรียนที่เป็นส่วนหนึ่งของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2559) การคิดสร้างสรรค์ (สุกัญญา เชื้อหลุบโพธิ์, 2560) และการคิดแก้ปัญหา (Mangold & Robinson, 2013) เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยแก้ปัญหาในเรื่องที่นักเรียนไม่สามารถเลือกหัวข้อโครงการงาน ข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ การออกแบบวางแผนการทำโครงการงาน ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ทฤษฎีสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ (กฤษลดา ชูสินคุณาวุฒิ, 2557)

เมื่อพิจารณาจากสภาพปัญหาการสอนโครงการงานที่ผู้ศึกษาได้พบด้วยตนเองและรายงานการวิจัย จะเห็นว่าปัญหาส่วนใหญ่มาจากผู้เรียนซึ่งขาดทักษะที่สำคัญ และจากผู้สอนที่เลือกใช้วิธีการสอนที่ยังไม่เหมาะสมในการพัฒนาทักษะสำคัญ ส่งผลให้การทำโครงการงานไม่ประสบผลสำเร็จ จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) และนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ในการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ค่านิยมและจิตสำนึกที่ดีเพื่อให้ผู้เรียนเติบโตเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนระดับที่สูงขึ้น

4. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1.ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ความเป็นนวัตกรรม 3. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และ 4. คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์

5. กรอบแนวคิด



6. ขอบเขตของการศึกษา

6.1 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

6.1.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP)

6.1.2 ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ความเป็นนวัตกรรม 3. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และ 4. คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์

6.2 กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ณ โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 39 คน โดยมีวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

7. ขั้นตอนการดำเนินงาน

7.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP) จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง มีการวางแผนตามขั้นตอนดังนี้

7.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ GPAS 5 steps

7.1.2 สังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจาก TeachEngineering (2018) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยโคโลราโด โบลเดอร์ ประเทศอังกฤษ (University of Colorado at Boulder) ร่วมกับขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จาก Science Buddies (2019) และกระบวนการเรียนการสอน GPAS 5 Step ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2561) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ 1) GATHERING : การรวบรวมและเลือกข้อมูล 2) PROCESSING : การจัดทำข้อมูล 3) APPLYING : การประยุกต์ใช้ความรู้ 4) A1 : Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ 4) A2 : Applying the Communication Skill และ 5) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ SELF – REGULATING : การกำกับตนเองหรือการเรียนรู้ได้เอง

7.1.3 ออกแบบการจัดการเรียนการสอนเป็น 1 แผนการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง โดยนักเรียนจะต้องสร้างไบโอดอมตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้

7.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) พบว่าได้ค่าความสอดคล้อง (Item Objective Congruence, IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. แบบประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน 3. แบบประเมินผลงานนวัตกรรมของนักเรียน 4. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่บ่งชี้คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ โดยมีการวางแผนตามขั้นตอน ดังนี้

7.2.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

7.2.2 ศึกษารูปแบบการประเมินความสามารถ

7.2.3 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ภาษาที่ใช้ ความถูกต้องและค่าความสอดคล้องของประเด็นที่ต้องการประเมิน หลังจากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 40 คน

7.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้ออกแบบและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

7.3.1 วางแผนการเก็บข้อมูล โดยแบ่งการวัด 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ความเป็นนวัตกรรม 3. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และ 4. คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเรียน และหลังเรียน

7.3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบและแบบประเมินดังนี้ 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ความเป็นนวัตกรรม 3. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และ 4. สังเกตพฤติกรรมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ก่อนเรียน

7.3.3 จัดกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 คน จำนวนทั้งสิ้น 13 กลุ่ม เพื่อดำเนินการทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

7.3.4 นักเรียนทำแบบทดสอบและแบบประเมินดังนี้ 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ความเป็นนวัตกรรม 3. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และ 4. สังเกตพฤติกรรมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์หลังเรียน

7.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการศึกษาค้างนี้ใช้การวิเคราะห์สาระ (Content Analysis) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8. ผลการดำเนินงาน

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ตาราง 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนนการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
14 - 16	10	25.64	ดีมาก
11 - 13	21	53.85	ดี
8- 10	8	20.51	พอใช้
รวม	39	100	

2. ความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 2 ความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนนการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
14 - 16	12	30.77	ดีมาก
11 - 13	20	51.28	ดี
8- 10	7	17.95	พอใช้
รวม	39	100	

3. ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3 ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเป็นนวัตกรรม	2.31	0.42	ดี
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม	2.03	0.22	ดี
3. การใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม	2.32	0.28	ดี
4. การออกแบบนวัตกรรม	2.46	0.41	ดี
5. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	2.25	0.18	ดี
6. ความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม	2.16	0.18	ดี
รวม	2.26	0.28	ดี

4. คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4 คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์	4.64	0.44	มากที่สุด
2. เอื้ออาทรผู้อื่นและกตัญญูต่อผู้มีพระคุณ	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ยอมรับความคิดและวัฒนธรรมที่แตกต่าง	4.64	0.46	มากที่สุด
4. ตระหนัก รู้คุณค่า ร่วมอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม	4.57	0.44	มากที่สุด
รวม	4.62	0.46	มากที่สุด

9. อภิปรายผล

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นดังนี้

1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ครูได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) เป็นขั้นตอนและเป็นระบบซึ่งในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps ได้ฝึกกระบวนการคิดที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนเป็นกิจกรรมในลักษณะ Active Learning ผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) ที่สอดคล้องสัมพันธ์กันสู่เป้าหมายของการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีทักษะการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คือการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ที่ได้กำหนดกระบวนการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ ที่หลากหลาย (2) ความเป็นน

วัตรของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP) เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เพราะเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิด มี 5 ขั้นตอน เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นพื้นฐานและการคิดขั้นสูงเชิงระบบ นำไปสู่การแสวงหาความรู้ การคิดขั้นสูงการวิเคราะห์สังเคราะห์ประเมินค่าและสร้างสรรค์ การสื่อสารการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการลงมือพร้อมนำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับวสันต์ สุทธาวาส และธีระวัฒน์ จันทิก (2558: 748) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นวัตร โดยระบุคุณลักษณะของวัตรที่สำคัญ ได้แก่ ด้านความสามารถ ประกอบด้วย การแสวงหาความรู้ การระดมทรัพยากร การมองเห็นปัญหาและโอกาส การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเสนอ ผลักดัน และทำความคิดให้เป็นจริง การสร้างเครือข่าย การทำงานร่วมกับผู้อื่น และยังสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พุทธศักราช 2560–2579) มีเป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) สามารถพัฒนาศักยภาพและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอด ให้มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 ภายใต้ยุคเศรษฐกิจและสังคม 4.0 (3) ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP) เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), (2561) โดยเฉพาะทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนงานที่เกี่ยวข้องกับจุดเน้นเชิงนโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการที่เน้น การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาและนวัตกรรม ยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) นโยบายที่ 8 การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาและนวัตกรรม และแผนการศึกษาแห่งชาติ (พุทธศักราช 2560 – 2579) และ (4) คุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะว่าครูได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP) เน้นให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ทำงานเป็นทีม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) ที่เน้นให้นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรม (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2561) ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (2560-2579) ว่าในด้านการศึกษาให้ความสำคัญ ในการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม ปลูกฝังค่านิยมและจิตสำนึกที่ดี และแผนการศึกษาแห่งชาติ และนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนงานที่เกี่ยวข้องกับจุดเน้นเชิงนโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการที่เน้น ปลูกฝังค่านิยมและจิตสำนึกที่ดี แผนการศึกษาแห่งชาติ (พุทธศักราช 2560–2579) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ยุทธศาสตร์ที่ 5 การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิต มีคุณธรรม จริยธรรม และนำแนวคิดตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานว่ามีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนา ที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

10. ปัจจัยความสำเร็จ

1. ด้านผู้บริหาร มุ่งเน้นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) มีการโค้ช (Coaching) จากผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และกระบวนการชุมชนวิชาชีพ (PLC) ระหว่างครูกับผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) ครูกับเพื่อนครู (Peer) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอน GPAS 5 Steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) เพื่อนครู (Peers) และโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพของแต่ละกลุ่มสาระด้วยการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ การให้คำแนะนำ การเยี่ยมชั้นเรียนและการติดตามการดำเนินการต่างๆ ระหว่างผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Peers) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และการไปพบปะพูดคุยที่ชั้นเรียน และการกำหนดการเยี่ยมชั้นเรียนที่มีการทำการสะท้อนผลการสอนของครู (Feedback) และพฤติกรรมกาเรียนของนักเรียนทุกครั้งหลังจากการสังเกตการสอนของครู

2. ด้านครู มุ่งเน้นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) มีการโค้ช (Coaching) จากผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และกระบวนการชุมชนวิชาชีพ (PLC) ระหว่างครูกับผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) ครูกับเพื่อนครู (Peer) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอน GPAS 5 Steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) ผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) เพื่อนครู (Peers) และโค้ช (Coach) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพของกลุ่มสาระด้วยการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนิเทศ ได้รับคำแนะนำ การเยี่ยมชั้นเรียนและการติดตามการดำเนินการต่างๆ ระหว่างผู้บริหารโรงเรียน (Administrator) คณะครู (Peers) ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) และการได้พบปะพูดคุยที่ชั้นเรียนใน การเยี่ยมชั้นเรียนมีการทำการสะท้อนผลการสอนของครู (Feedback) และพฤติกรรมกาเรียนของนักเรียนทุกครั้งหลังจากการสังเกตการสอนของครูส่งผลให้กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยสมาชิกได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิด ความรู้สึก แลกเปลี่ยนข้อมูล ในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูยึดการสังเกตนักเรียนของและงานของเขาอย่างรอบคอบ ครูทำงานร่วมกันเพื่อสร้างเป้าหมายการเรียนรู้ของนักเรียน

3. ด้านนักเรียน การตั้งคำถามของกิจกรรมการเรียนรู้จะเอื้อให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา ระบุ ความสำคัญของปัญหา และประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะช่วยให้นักเรียนรู้จักวางแผนการแก้ปัญหาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าภายใต้ข้อจำกัดส่งผลให้นักเรียนมองปัญหาได้อย่างลึกซึ้งในชั้นจินตนาการหรือพัฒนาวิธีการที่เป็นไปได้ให้หลากหลายที่สุดผ่านการใช้เทคนิคต่างๆ เช่น เทคนิคการพูดรอบวง ทำให้นักเรียนมีการออกแบบเลือกใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันหลายแนวคิด การวางแผนหรือการวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดแต่ละแนวคิดเพื่อนำมาใช้เลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหาผ่านการใช้เทคนิคต่างๆ เช่นการใช้ตารางประเมิน การวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ ทำให้นักเรียนพิจารณาแนวคิดที่เหมาะสมในการพัฒนาชิ้นงานได้อย่างรอบครอบ การสร้างแบบจำลองทดสอบ และปรับปรุงเอื้อให้นักเรียนมีโอกาสสร้างผลงานจริงและนำผลงานไปทดสอบและสังเกต เปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดกับกลุ่มอื่น เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป

11. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process: EDP) เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่งผลให้นักเรียนมี

ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในระดับดี ความเป็นนวัตกรรมในระดับดี ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ในระดับดี และ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับมากที่สุด

12. การเผยแพร่นวัตกรรม

1. เผยแพร่เป็นเอกสารประชาสัมพันธ์ ให้กับผู้ปกครอง คณะครูในโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย
2. เผยแพร่ผ่านสื่อออนไลน์ Facebook กลุ่ม Line เพจโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย
3. จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ แสดงผลงาน ชิ้นงานของนักเรียน ในงานเปิดบ้านวิชาการเพื่อให้ผู้สนใจเข้าชม
4. เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ <https://www.kroobannok.com> (ครูบ้านนอก.คอม)
5. ถ่ายทำคลิปวิดีโอ กลวิธีการสอนครุต้นแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 steps ร่วมกับวิธีการสอนโครงการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP)



แบบรายงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

Best Practice

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps
ร่วมกับวิธีการสอนโครงงานโดยใช้กระบวนการออกแบบ
เชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process:EDP)

เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นางเพ็ญศิริ ภูมิสายดง