



นวัตกรรมประเภทการเรียนรู้การสอน
DNA RECOMBINANT
ปีการศึกษา 2564



Educational Innovation

นางสาวอาทิตย์ยา แสนแก้วกาศ
ตำแหน่งครูผู้ช่วย

โรงเรียนป่าตาลบ้านธิพิทยาศาสตร์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อผลงานนวัตกรรม

DNA recombinant

ชื่อเจ้าของผลงานนวัตกรรม

นางสาวอาทิตยา แสนแก้วภาค

ตำแหน่งครูผู้ช่วย โรงเรียนป่าตาลบ้านธิพิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง ลำพูน

โทรศัพท์ 09-0151-9615 E-mail : atitayas59@nu.ac.th

ประเภทผลงาน ด้านการเรียนการสอน

สอดคล้องกับคุณลักษณะโรงเรียนคุณธรรม สพฐ.

ความกตัญญู

ความซื่อสัตย์สุจริต

ความรับผิดชอบ

อุทิศคุณธรรม

รายละเอียดของนวัตกรรม

1. ความสำคัญของนวัตกรรม

บริบทของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ที่มีไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ไม่ได้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเท่าที่ควร ผู้เรียนไม่ได้ค้นคว้าหาความรู้และสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูไม่ได้เป็นผู้อำนวยความสะดวกในห้องเรียนที่แท้จริง แต่เน้นไปที่การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย โดยไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนไปเข้ากับชีวิตประจำวันได้ ผู้เรียนจึงขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขาดการระบุปัญหา การค้นหาสาเหตุที่มาของปัญหาที่เกิดขึ้น การวางแผนในการแก้ปัญหา รวมไปถึงการตรวจสอบแก้ไขปัญหา ดังจะเห็นได้จากพฤติกรรมของนักเรียนเมื่อพบปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในห้องเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ อันเป็นผลมาจากนักเรียนไม่เกิดการจดลำดับขั้นตอนความคิดที่แน่นอนในการแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหา

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นข้างต้น การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และสร้างเป็นองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และสร้างเป็นข้อคำถาม ซึ่งส่งเสริมความสามารถในการใช้วิทยาศาสตร์เพื่ออธิบาย พยากรณ์ และควบคุมโลก ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้สามารถนำเอาความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและประกอบอาชีพใน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาข้างต้น ผู้สอนควรจัดการเรียนการสอน

ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และสร้างเป็นองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการจัดลำดับความคิดให้เป็นขั้นตอน มีการวางแผนการทำงาน ดำเนินงานอย่างเป็นระบบตามแผนที่วางไว้อย่างมีเหตุและผล นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลากหลายสาขาวิชามาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นแล้ว ยังเป็นการฝึกกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกทางความคิดเห็น เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เกิดทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพตัวของผู้เรียนเอง และสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลรอบข้าง อันจะส่งผลต่อบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นที่ไปในทิศทางที่ดี ผู้เรียนมีแรงจูงใจและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เป็นผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเกิดเป็นความคงทนทางความรู้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้

ชวลิต ชุกาแพง (2551) สรุปไว้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้จาก การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้

ทิตินา แคมมณี (2552) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ซึ่งผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหา ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิด การใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

วาสนา กิมเท็ง (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางผู้เรียนให้เกิดความสนใจ อยากรู้ด้วยปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหา และเป็นการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

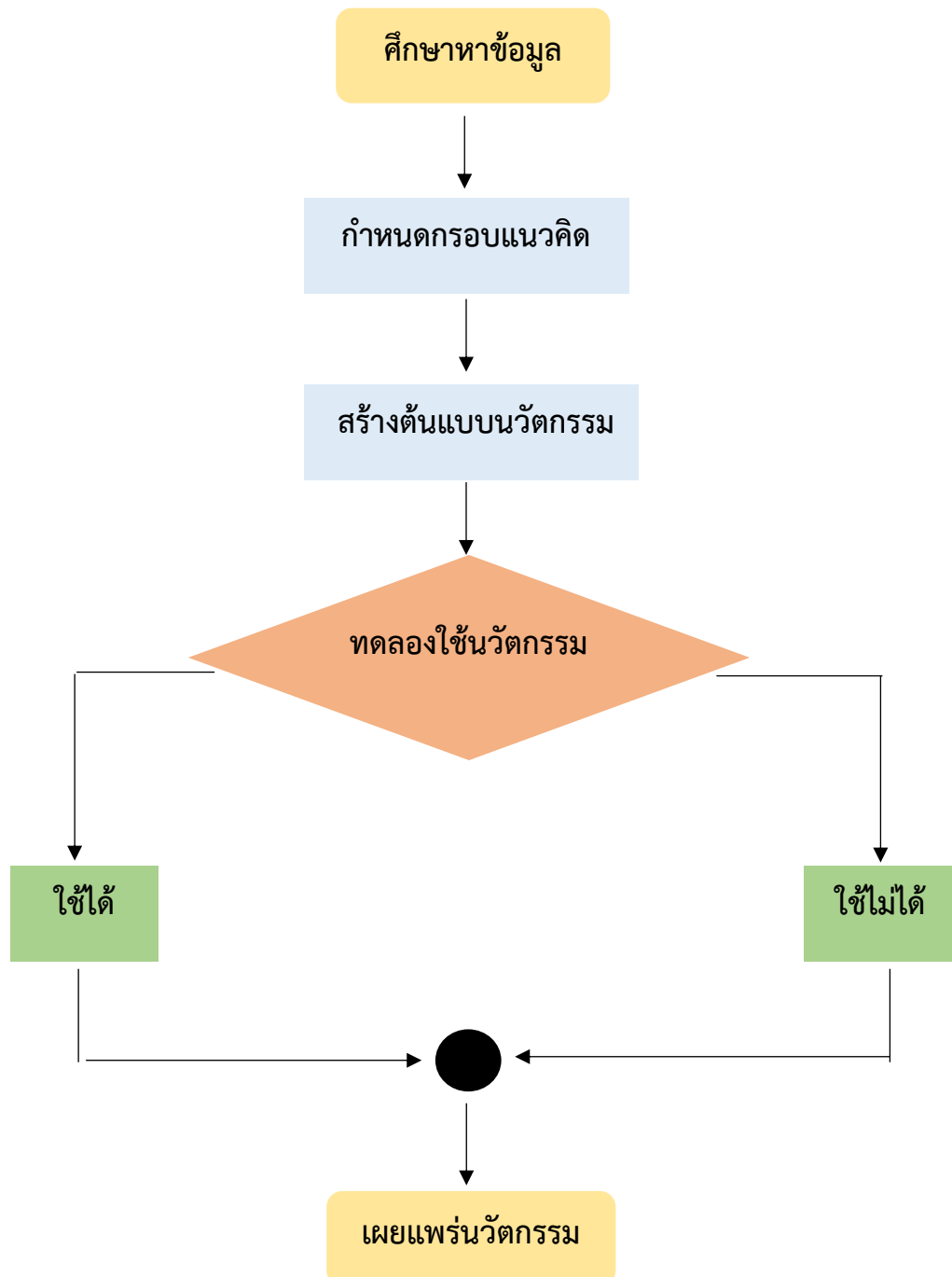
จากความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น สามารถสรุปความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ได้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ จากประเด็นปัญหา เหตุการณ์ สถานการณ์ที่สนใจผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นกระบวนการทำความเข้าใจและค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยเหตุผล เพื่อนำไปสู่การอธิบายและสรุปองค์ความรู้ที่เป็นคำตอบของปัญหานั้นร่วมกัน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

2. จุดประสงค์ของการสร้างนวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง เทคโนโลยี DNA
2. เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะการวางแผนและทักษะการแก้ปัญหา
3. เพื่อปลูกฝังผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม สามารถรับฟังความคิดเห็นและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

3. กระบวนการผลิตนวัตกรรม

Flowchart กระบวนการผลิตนวัตกรรม DNA recombinant



ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหาข้อมูล

ผู้สอนศึกษาแนวคิด/ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- แนวคิดและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560
- ผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนป่าตาลบ้านธิพิทยาศาสตร์
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน
- แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง เทคโนโลยี DNA

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดกรอบแนวคิดนวัตกรรม

ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตด้านตัวแปร ขอบเขตด้านเนื้อหา และกลุ่มตัวอย่างไว้อย่างชัดเจน ดังนี้

ตัวแปรอิสระ : นวัตกรรมชิ้นงาน DNA recombinant

ตัวแปรตาม : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง เทคโนโลยี DNA ทักษะการวางแผน ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์

ขอบเขตด้านเนื้อหา : วิชาชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว31242 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เทคโนโลยี DNA

กลุ่มตัวอย่าง : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนป่าตาลบ้านธิพิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างต้นแบบนวัตกรรม

1. ขั้นกำหนดปัญหา

ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ และทำความเข้าใจ ปัญหา จากนั้นจึงหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้

“หมอตุ๊กตึกเปิดคลินิกรักษาผู้ป่วยเบาหวาน แต่ปริมาณของฮอร์โมนอินซูลินสำหรับใช้ทำการรักษา มีจำนวนไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย หมอตุ๊กตึกจึงต้องการผลิตฮอร์โมนอินซูลินเพิ่ม ซึ่งทำการตัดต่อโดยใช้กระบวนการพันธุวิศวกรรม โดยสร้าง DNA recombinant จากนั้นคัดเลือกและเพิ่มปริมาณ DNA โดยใช้พลาสมิดที่มีตำแหน่งตัดจำเพาะของเอนไซม์ EcoRI ภายในยีน LacZ ซึ่งควบคุมการสร้างเอนไซม์ที่สามารถย่อยสารตั้งต้นจากไม่มีสีกลายเป็นสีฟ้าได้ เป็นตัวคัดเลือก (selectable marker) ให้นักเรียนช่วยหมอตุ๊กตึกในการคัดเลือกและเพิ่มปริมาณยีนหรือ DNA ของฮอร์โมนอินซูลินเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย”

2. ทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหา

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จากนั้นจึงร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับที่มาที่ไปของปัญหา สาเหตุการเกิด และศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อวางแผนลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ชัดเจน

3. ลงมือแก้ปัญหา

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือแก้ปัญหาตามแผนการดำเนินงานที่ได้ร่วมกันวางแผนไว้ในขั้นตอนที่ 2

4. สรุปและนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ผู้เรียนสรุปผลการแก้ปัญหาจากแผนการดำเนินงานของตนเอง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับของความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้นวัตกรรม

นำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นไปใช้ครั้งแรกกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนเรื่อง เทคโนโลยี DNA มาแล้ว เพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพของนวัตกรรม หาก “ใช้ไม่ได้” จะต้องนำมานวัตกรรมมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และเติมเต็มในส่วนที่บกพร่อง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง หาก “ใช้ได้” ก็สามารถนำนวัตกรรมมาใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง เทคโนโลยี DNA ทักษะการวางแผนทักษะการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 5 เผยแพร่นวัตกรรม

นำนวัตกรรมไปเผยแพร่ให้คณะครูและบุคลากรทางการศึกษาที่สนใจ สามารถนำไปประยุกต์และปรับใช้ให้เข้ากับบริบทของตนได้

การใช้นวัตกรรม DNA recombinant ในการจัดการเรียนการสอน

ออกแบบนวัตกรรม DNA recombinant

ศึกษาแนวคิด/ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. กำหนดปัญหา

ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหา จากนั้นจึงหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้

2. ทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหา

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จากนั้นจึงร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับที่มาที่ไปของปัญหา สาเหตุการเกิด และศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อวางแผนลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ชัดเจน

3. ลงมือแก้ปัญหา

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือแก้ปัญหาตามแผนการดำเนินงานที่ได้ร่วมกันวางแผนไว้ในขั้นตอนที่ 2

4. สรุปและนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ผู้เรียนสรุปผลการแก้ปัญหาจากแผนการดำเนินงานของตนเอง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับของความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย



ทดลองใช้นวัตกรรม

1. ใช้ได้ นำนวัตกรรมมาใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ใช้ไม่ได้ นำมานวัตกรรมมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และเติมเต็มในส่วนที่บกพร่อง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง



นำนวัตกรรมไปใช้จริง

3. มีการเก็บคะแนนแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. ใช้นวัตกรรมกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง



ประเมินผลการใช้นวัตกรรม

และประสิทธิภาพของนวัตกรรม

โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน



สรุปประสิทธิภาพของนวัตกรรม

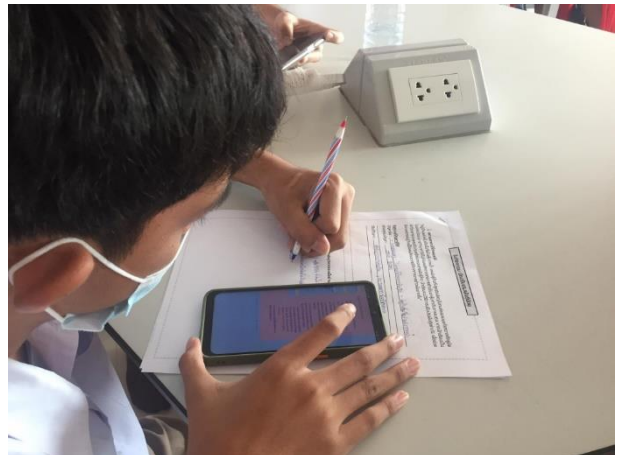
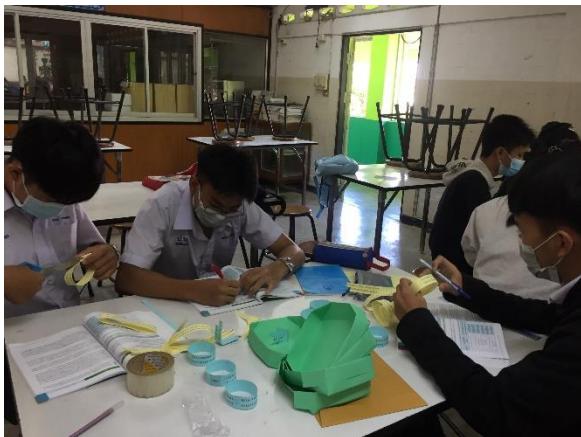
พัฒนาและเผยแพร่แก่บุคลากรทางการศึกษาที่สนใจ



තාප්න



ภาพ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนแก้ไขปัญหา



ภาพ 2-3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อหา
แนวทางการแก้ปัญหา



ภาพ 4 ลงมือแก้ไขปัญหาและสร้างชิ้นงาน DNA recombinant



ภาพ 5 ลงมือแก้ไขปัญหาและสร้างชิ้นงาน DNA recombinant



ภาพ 6 ชั้นสรุปผลและนำเสนอผลการแก้ปัญหา



ภาพ 7 ชั้นสรุปผลและนำเสนอผลการแก้ปัญหา



ภาพ 8 ผลงาน DNA recombinant
ของนักเรียน