



รายงานการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม

เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน



นายอภิเชก ณ วรรณทิพย์

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดเวฬุวัน

โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4





รายงานการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา
เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม
เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

โดย
นายอภิเชก ณ วรรณดีป
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่องวิจัย : การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมี

ความหมาย จุดประกายนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

ผู้วิจัย : นายอภิเชก ฌ วรรณดีบ

ปี พ.ศ. : 2569

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนานวัตกรรม 2) ยกร่างและประเมินร่างนวัตกรรม 3) ทดลองและขยายผลการใช้นวัตกรรม และ 4) ประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยผู้บริหาร ครู นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมินร่างนวัตกรรม แบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (PNI Modified) และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมอยู่ในระดับสูง โดยมีค่า PNI Modified เท่ากับ 0.47 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผู้เรียนมีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด และ 4) ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

นอกจากนี้ นวัตกรรม RARE S-TEAM Model ยังส่งผลเชิงบวกต่อผู้เรียน ครู สถานศึกษา และชุมชน โดยผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการสร้างนวัตกรรมเพิ่มขึ้น ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ สถานศึกษามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นเอกลักษณ์ และเกิดความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ชุมชน และภาคีเครือข่ายในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : RARE S-TEAM Model, การเรียนรู้อย่างมีความหมาย, สมรรถนะการสร้างนวัตกรรม, STEAM Education, การวิจัยและพัฒนา

ABSTRACT

Research Paper Title : The Development of the RARE S-TEAM Model Learning Management Approach: Meaningful Learning and Inspiring Young Innovators to Enhance Students' Innovation Competency

Researchers : Mr.Apiseak Na wantip

Year : 2026

This research entitled The Development of the RARE S-TEAM Model Learning Management Approach: Meaningful Learning and Inspiring Young Innovators to Enhance Students' Innovation Competency aimed to: (1) investigate problems and needs for innovation development, (2) develop and evaluate the innovation model, (3) implement and expand the innovation model, and (4) evaluate the innovation development process. The target groups consisted of school administrators, teachers, students in Grades 4–6, parents, and educational network partners of Watweruwan School, Chiang Mai Province. The study employed the Research and Development (R&D) methodology. Data were collected through interviews, questionnaires, innovation competency assessments, and satisfaction surveys and analyzed using percentage, mean, standard deviation, Modified Priority Needs Index (PNI Modified), and Dependent Samples t-test.

The findings revealed that the need for innovation-based learning development was high (PNI Modified = 0.47). The developed RARE S-TEAM Model demonstrated the highest levels of appropriateness, feasibility, and usefulness. Students' innovation competency after implementation was significantly higher than before at the .05 level of significance, their satisfaction with the learning activities was at the highest level. The overall evaluation of innovation development process was also rated at the highest level.

Furthermore, the model positively impacted students, teachers, the school, and the community. Students improved their creativity, critical thinking, problem-solving, teamwork, and innovation skills. Teachers enhanced their ability to design active learning activities, while the school established a distinctive learning management model and strengthened collaboration with educational partners. The findings indicate that the RARE S-TEAM Model is an effective educational innovation for promoting innovation competency and developing essential 21st-century skills.

Keywords: RARE S-TEAM Model, Meaningful Learning, Innovation Competency, STEAM Education, Research and Development (R&D)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณา ความอนุเคราะห์ และความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ตลอดจนประเมินและให้ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานวัตกรรมและการดำเนินการวิจัย จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพทางวิชาการ

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียนโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การทดลองใช้นวัตกรรม และการสะท้อนผลการดำเนินงานตลอดระยะเวลาของการวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณผู้ปกครอง ชุมชน และภาคีเครือข่ายทางการศึกษาทุกภาคส่วน ที่ได้ร่วมสนับสนุน ทรัพยากร องค์ความรู้ แหล่งเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จนส่งผลให้ การพัฒนานวัตกรรม RARE S-TEAM Model สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลเชิงประจักษ์ต่อผู้เรียน

ขอขอบพระคุณสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 และหน่วยงานต้นสังกัดที่ได้ส่งเสริม สนับสนุน และเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาและดำเนินงานวิจัยเพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา พัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ และเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้บริหาร สถานศึกษา ตลอดจนผู้ที่สนใจในการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ต่อไป

นายอภิเชก ฌ วรรณดีบ
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.6 เครื่องที่ใช้ในการวิจัย	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	12
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	16
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	31
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
2.4 กรอบสังเคราะห์องค์ความรู้สู่การพัฒนาารูปแบบ RARE S-TEAM Model	72
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	76
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	76
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	77
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	80
3.4 วิเคราะห์ข้อมูล	82
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	84

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนา นวัตกรรม RARE S-TEAM Model	85
ตอนที่ 2 ผลการยกร่างและประเมินคุณภาพนวัตกรรม RARE S-TEAM Model	88
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้และขยายผลนวัตกรรม RARE S-TEAM Model	116
ตอนที่ 4 ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรมและผลที่เกิดขึ้นจาก การใช้นวัตกรรม RARE S-TEAM Model	120
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	124
5.1 สรุปผล	124
5.2 อภิปรายผล	126
5.3 ข้อเสนอแนะ	128
บรรณานุกรม	131

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้ระบบการศึกษาต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนรู้จากการมุ่งเน้นการถ่ายทอดความรู้ไปสู่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สื่อสาร ทำงานร่วมกับผู้อื่น และสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของโลกยุคดิจิทัล สอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะ (Attributes) ควบคู่กับการสร้างพลเมืองที่มีคุณภาพ สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวัดเวฬุวันพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้เนื้อหาตามหลักสูตรได้ในระดับหนึ่งแต่ยังขาดโอกาสในการลงมือปฏิบัติจริง การบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อสร้างชิ้นงาน หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง รวมทั้งยังมีข้อจำกัดด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การเป็นผู้นำ และการปรับตัว ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ตลาดแรงงานในอนาคตให้ความสำคัญอย่างยิ่ง

ผู้พัฒนาจึงได้ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม RARE S-TEAM Model ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM Education ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติและสร้างผลงานได้จริง ผลการดำเนินงานพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานจากกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม จากการติดตามผลการดำเนินงานและการสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection) ของผู้เรียน ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง พบว่ายังมีโอกาสในการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมให้มุ่งเน้นการสร้าง “นวัตกรรม” มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติจริง (Practical Skills) ควบคู่กับการพัฒนา Soft Skills ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสร้างสรรค์ผลงาน และพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองต่อบริบทของชุมชนและสังคมได้อย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้จึงได้พัฒนาต่อยอดนวัตกรรมเดิมสู่ “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ที่มีความหมาย

จุดประกายนวัตกรรมฯ” โดยพัฒนาจากแนวคิด RARE STEAM Model เดิม ให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น ในด้านการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง การทำงานเป็น ทีม (TEAM) การบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และ คณิตศาสตร์ (STEM/STEAM Education) ร่วมกับกระบวนการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกคิด ฝึกทำ ฝึกแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานที่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

นวัตกรรม RARE S-TEAM Model มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning) ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่เชื่อมโยงความรู้กับการปฏิบัติ ส่งเสริม การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ และการพัฒนาความสามารถ ในการสร้างนวัตกรรม นำไปสู่การยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร มีทักษะ การปฏิบัติจริง มี Soft Skills ที่จำเป็น และสามารถก้าวสู่การเป็น “นวัตกรรมรุ่นใหม่” ที่พร้อมเผชิญ ความท้าทายในอนาคตได้อย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้นวัตกรรมดังกล่าวยังสอดคล้องกับเป้าหมายของ โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 ที่มุ่งส่งเสริมและ สนับสนุนการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา สร้างโอกาสการเรียนรู้ที่ มีคุณภาพ และพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรม RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ มีจุดประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนานวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”
2. เพื่อยกร่างและประเมินร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”
3. เพื่อทดลองและขยายผลการใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”
4. เพื่อประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ ที่บูรณาการ STEM/STEAM Education ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมายของผู้เรียน
2. เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติจริง (Practical Skills) และทักษะ Soft Skills ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนวัตกรรม
3. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการองค์ความรู้สู่การสร้างนวัตกรรม พัฒนาสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร และก้าวสู่การเป็นนวัตกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ที่มุ่งพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย แนวคิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning) แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) แนวคิด STEAM Education แนวคิดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) แนวคิดการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา และแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ร่วมกับผล การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อนำมา พัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. Reflection & Reinforcement (R)

กระบวนการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล การสะท้อนคิด การวิเคราะห์ปัญหา การประเมิน ทางเลือก และการพัฒนาความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรมที่เน้นการสร้างเหตุผลทาง คณิตศาสตร์ การปรับตัว และการบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์

2. Activation & Innovation (A)

กระบวนการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การสืบค้นข้อมูล การทำงานร่วมกัน การสร้างสรรค์ผลงาน การทดลอง และการพัฒนานวัตกรรม โดยใช้แนวคิด Active Learning, Project-Based Learning, Problem-Based Learning และ STEAM Education เป็นฐานสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. Realization, Ranking & Racing (R)

กระบวนการสร้างความตระหนักรู้ในศักยภาพของตนเอง การประเมินคุณภาพผลงานและกระบวนการทำงาน การเปรียบเทียบพัฒนาการของตนเองและกลุ่ม ตลอดจนการพัฒนาผลงานสู่การแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ เพื่อยกระดับคุณภาพนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง

4. Education for Application & Innovation (E)

กระบวนการส่งเสริมการนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคม ผ่านการประยุกต์ใช้ การปรับใช้ และการพัฒนานวัตกรรมที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

5. S-TEAM (Super TEAM)

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบทีมที่ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความถนัดแตกต่างกัน ได้แก่ Sci Kid, Tech Kid, Engineer Kid, Art Kid และ Math Kid โดยใช้รายวิชาคณิตศาสตร์เป็นแกนหลักในการบูรณาการองค์ความรู้ตามแนวคิด STEAM Education เพื่อสร้างการเรียนรู้ร่วมกันและพัฒนานวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variable)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ประกอบด้วย

- Reflection & Reinforcement
- Activation & Innovation
- Realization, Ranking & Racing
- Education for Application & Innovation
- S-TEAM (Super TEAM)



กระบวนการจัดการเรียนรู้

- Active Learning
- STEAM Education
- Project-Based Learning
- Problem-Based Learning
- Collaborative Learning
- Competency-Based Learning

ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning)
- ทักษะในศตวรรษที่ 21
- การคิดวิเคราะห์
- การคิดสร้างสรรค์
- การสื่อสาร
- การทำงานร่วมกัน
- การแก้ปัญหา
- สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน
- การออกแบบแนวทางแก้ปัญหา
- การสร้างสรรค์นวัตกรรม
- การพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม
- การนำเสนอและเผยแพร่วัตกรรม
- คุณภาพของผลงานและนวัตกรรมของผู้เรียน
- ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (Expected Outcomes)

- ผู้เรียนมีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมสูงขึ้น
- ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานหรือนวัตกรรมที่ใช้ประโยชน์ได้จริง
- ผู้เรียนก้าวสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ในศตวรรษที่ 21
- โรงเรียนมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถขยายผลได้อย่างยั่งยืน

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
2. ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ RARE S-TEAM Model มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะในศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ RARE S-TEAM Model อยู่ในระดับมากที่สุด

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model โดยสังเคราะห์องค์ความรู้จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การจัดการศึกษาแบบ STEAM Education และแนวคิดการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ Reflection & Reinforcement (R) Activation & Innovation (A) Realization, Ranking & Racing (R) Education for Application & Innovation (E) และ S-TEAM (Super TEAM) โดยใช้รายวิชาคณิตศาสตร์เป็นแกนหลักในการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และศิลปะ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย

- ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่
- ครูและบุคลากรทางการศึกษา โรงเรียนวัดเวฬุวัน จำนวน 100 คน
- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน
- ผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 100 คน

ระยะที่ 2 การพัฒนานวัตกรรม (Development)

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5-9 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน ด้านคณิตศาสตร์ ด้าน STEAM Education ด้านการวิจัยและประเมินผล และด้านนวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อประเมินความเหมาะสมและรับรองคุณภาพของนวัตกรรม

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผล (Implementation)

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2568 จำนวน 120 คน

ระยะที่ 4 การประเมินผลนวัตกรรม (Evaluation)

ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย ผู้บริหาร ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานนวัตกรรม

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น (Independent Variable) : รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM

Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย

- Reflection & Reinforcement
- Activation & Innovation
- Realization, Ranking & Racing
- Education for Application & Innovation
- S-TEAM (Super TEAM)

ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- การเรียนรู้้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)
- ทักษะในศตวรรษที่ 21

- สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน
- คุณภาพของผลงานและนวัตกรรม
- ความพึงพอใจของผู้เรียน
- ความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ผลการยอมรับและการขยายผลนวัตกรรม

ขอบเขตด้านพื้นที่วิจัย

การวิจัยดำเนินการ ณ โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 และเครือข่ายสถานศึกษาที่เข้าร่วมการขยายผลนวัตกรรม

ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2569 โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

ระยะที่ 2 การพัฒนานวัตกรรม (Development)

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผล (Implementation)

ระยะที่ 4 การประเมินผลนวัตกรรม (Evaluation)

ขอบเขตด้านผลลัพธ์ที่มุ่งศึกษา

การวิจัยมุ่งศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ในด้านการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 การสร้างผลงานและนวัตกรรมของผู้เรียน การยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครู ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสถานศึกษา ชุมชน และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัยได้พัฒนาและใช้เครื่องมือในการวิจัยให้สอดคล้องกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

1.1 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) สำหรับผู้บริหาร ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาสภาพปัญหา แนวทางการจัดการเรียนรู้ และความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

1.2 แนวคำถามการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) สำหรับครู นักเรียน ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่าย เพื่อศึกษาความต้องการและข้อเสนอแนะในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.3 แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

1.4 แบบบันทึกการศึกษาเอกสารและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสมรรถนะผู้เรียน และข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในระยะที่ 2 การพัฒนานวัตกรรม (Development)

2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม

2.2 คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model สำหรับครูผู้สอน

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model ที่บูรณาการแนวคิด STEAM Education และ Active Learning

2.4 แบบประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการสอนด้านคณิตศาสตร์ ด้าน STEAM Education และด้านการวิจัยทางการศึกษา

2.5 แบบประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความถูกต้องครบคลุมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผลนวัตกรรม (Implementation)

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

3.2 แบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย

- ความสามารถในการค้นหาและวิเคราะห์ปัญหา
- ความสามารถในการออกแบบแนวทางแก้ปัญหา
- ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม
- ความสามารถในการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม
- ความสามารถในการนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน

3.3 แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย

- การคิดวิเคราะห์
- การคิดสร้างสรรค์
- การสื่อสาร
- การทำงานร่วมกัน
- การแก้ปัญหา
- การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

3.4 แบบประเมินคุณภาพชิ้นงานและนวัตกรรมของผู้เรียน (Innovation Rubric Assessment)

3.5 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การทำงานเป็นทีม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

3.6 แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection Log)

เครื่องมือที่ใช้ในระยะที่ 4 การประเมินผลนวัตกรรม (Evaluation)

4.1 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ RARE S-TEAM Model

4.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายที่มีต่อนวัตกรรม

4.3 แบบประเมินผลการดำเนินงานตามรูปแบบ CIPP Model ประกอบด้วย

- ด้านบริบท (Context)
- ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)
- ด้านกระบวนการ (Process)
- ด้านผลผลิต (Product)

4.4 แบบสัมภาษณ์ผลการใช้นวัตกรรมและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ครู สถานศึกษา และชุมชน

4.5 แบบประเมินการยอมรับ การเผยแพร่ และการขยายผลนวัตกรรม

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือทุกฉบับได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 และนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพด้านอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ก่อนนำไปใช้จริงในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” คาดว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

- ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การค้นหาและวิเคราะห์ปัญหา การคิดออกแบบแนวทางแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ผลงาน การพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม และการนำเสนอผลงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากห้องเรียนสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง
- ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์
- ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเองสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์

2. ประโยชน์ต่อครูและบุคลากรทางการศึกษา

- ครูได้รับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมที่มีโครงสร้างชัดเจน สามารถนำไปใช้ในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ครูสามารถบูรณาการแนวคิด STEAM Education การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ เข้ากับการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเป็นรูปธรรม
- ครูมีแนวทางในการวัดและประเมินผลสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน รวมทั้งสามารถพัฒนางานวิจัย นวัตกรรม และผลงานทางวิชาชีพได้อย่างต่อเนื่อง

3. ประโยชน์ต่อสถานศึกษา

- สถานศึกษาได้รับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ สามารถใช้เป็นต้นแบบในการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน
- โรงเรียนมีนวัตกรรมทางการศึกษาที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน และแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่ 21
- สถานศึกษามีผลงานเชิงประจักษ์ด้านนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การประกันคุณภาพภายใน และการเผยแพร่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในระดับต่าง ๆ

4. ประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม

- ชุมชนได้รับประโยชน์จากผลงานและนวัตกรรมที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหา พัฒนาคุณภาพชีวิต และตอบสนองความต้องการของชุมชนอย่างเหมาะสม
- เกิดความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา ผู้ปกครอง ชุมชน และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา ในการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน
- สังคมได้รับการพัฒนาเยาวชนที่มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะด้านนวัตกรรม สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และมีศักยภาพในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อพัฒนาประเทศในอนาคต

5. ประโยชน์ต่อวงการวิชาการและการพัฒนาการศึกษา

- ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวคิด STEAM Education ร่วมกับกระบวนการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน
- ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ที่ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือขยายผลในสถานศึกษาอื่นได้
- เป็นแหล่งข้อมูลและแนวทางสำหรับนักวิจัย ครู และผู้สนใจในการศึกษาค้นคว้าและพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในอนาคต

นิยามศัพท์เฉพาะ

RARE S-TEAM Model หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน โดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการจัดการศึกษาแบบ STEAM Education ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ Reflection & Reinforcement,

Activation & Innovation, Realization, Ranking & Racing, Education for Application & Innovation และ S-TEAM (Super TEAM)

การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ผลงาน และใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

สมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาและวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบแนวทางแก้ปัญหา สร้างสรรค์ชิ้นงานหรือแนวคิดใหม่ พัฒนาต่อยอดผลงาน และนำเสนอหรือเผยแพร่นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวัดจากแบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

Reflection & Reinforcement หมายถึง กระบวนการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล การสะท้อนคิด การวิเคราะห์ปัญหา การประเมินผลการเรียนรู้ และการเสริมสร้างความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้สามารถปรับตัวและพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

Activation & Innovation หมายถึง กระบวนการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ร่วมกัน การสร้างสรรค์ผลงาน การทดลอง และการพัฒนานวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

Realization, Ranking & Racing หมายถึง กระบวนการสร้างความตระหนักรู้ในศักยภาพของตนเองและบริบทแวดล้อม การประเมินและเปรียบเทียบคุณภาพของผลงานอย่างเป็นระบบ รวมทั้งการพัฒนาตนเองและผลงานสู่การแข่งขันเชิงสร้างสรรค์เพื่อยกระดับคุณภาพนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง

Education for Application & Innovation หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ ทักษะ และนวัตกรรมที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา พัฒนาคุณภาพชีวิต และสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

S-TEAM (Super TEAM) หมายถึง รูปแบบการจัดการกลุ่มผู้เรียนตามความถนัดและศักยภาพ ประกอบด้วย Sci Kid, Tech Kid, Engineer Kid, Art Kid และ Math Kid เพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการบูรณาการองค์ความรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

STEAM Education หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) ศิลปะ (Art) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

ทักษะในศตวรรษที่ 21 หมายถึง ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในโลกยุคปัจจุบัน ประกอบด้วย ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

นวัตกรรมรุ่นเยาว์ (Young Innovator) หมายถึง ผู้เรียนที่มีความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ค้นหาและแก้ไขปัญหา พัฒนาชิ้นงานหรือแนวทางใหม่ที่เป็นประโยชน์ และสามารถนำองค์ความรู้ไปสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างเหมาะสมตามช่วงวัย

ผลงานหรือนวัตกรรมของผู้เรียน หมายถึง ชิ้นงาน ผลผลิต กระบวนการ หรือแนวคิดที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model ซึ่งแสดงถึงการบูรณาการความรู้ ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนานวัตกรรมและการดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning)

แนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) เป็นแนวคิดสำคัญที่อธิบายว่าการเรียนรู้จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญา ส่งผลให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่และแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดดังกล่าวเน้นบทบาทของผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสะท้อนผลการเรียนรู้ มากกว่าการจดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาในปัจจุบัน

จากการศึกษาของ กัดแก้ว และแก้วประถม (2566) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายตามแนวคิดของ Ausubel ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการจัดระเบียบความคิดอย่างเป็นระบบ ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างความเข้าใจเชิงลึก การใช้สื่อ เทคโนโลยี และแผนผังความคิด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริงในบริบทที่หลากหลาย

จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถสังเคราะห์ได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม ผ่านกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความเข้าใจเชิงลึก การประยุกต์ใช้ความรู้ และการสร้างนวัตกรรมได้อย่างยั่งยืน อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนา รูปแบบ RARE S-TEAM Model

2.1.2 แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวคิดทางการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ผ่านการคิด การลงมือปฏิบัติ การสืบค้น

การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับข้อมูลจากครู แต่เป็นผู้สร้างความรู้จากประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งผลให้เกิดความเข้าใจเชิงลึก สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง และพัฒนาทักษะสำคัญที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การทำกิจกรรม การทำงานร่วมกัน และการสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนหลักสูตรฐานสมรรถนะ เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) ฝึกกระบวนการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะสำคัญตามเป้าหมายของหลักสูตรได้อย่างเป็นรูปธรรม

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2565) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากกว่าร้อยละ 70 ของเวลาเรียน โดยเน้นกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกัน การอภิปราย การแก้ปัญหา และการสร้างชิ้นงาน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

ทิตินา แคมมณี (2566) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรง การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น โดยครูควรจัดกิจกรรมที่ท้าทายความคิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง และส่งเสริมการสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษางานวิจัยของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียวาร์ ยินดีสุข (2564) พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบ ความมั่นใจ และแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน

จากการศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สามารถสังเคราะห์ได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิด

วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล ทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างองค์ความรู้ และสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ออกแบบและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับ องค์ประกอบ Activation & Innovation ของ RARE S-TEAM Model ซึ่งมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 และสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมจาก การเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

2.1.3 แนวคิดการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education)

การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE) เป็นแนวคิด การจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่จำเป็นไป ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา และการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นผลลัพธ์ การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน มากกว่าการวัดผล จากการจัดจำเนื้อหาหรือระยะเวลาในการเรียนเพียงอย่างเดียว แนวคิดดังกล่าวได้รับการยอมรับอย่าง กว้างขวางในระดับสากลและถูกนำมาใช้เป็นแนวทางสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) อธิบายว่า การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะเป็น กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน โดยสมรรถนะเกิดจากการบูรณาการความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะหรือเจต คติ (Attributes) เข้าด้วยกัน ผู้เรียนจึงต้องได้รับโอกาสในการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง การลงมือ ปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการสะท้อนผลการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถแสดงพฤติกรรมหรือผลงานที่ สะท้อนสมรรถนะได้อย่างเป็นรูปธรรม

แนวคิดการศึกษาฐานสมรรถนะมีพื้นฐานมาจากความเชื่อที่ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพและ รูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเอง ตามศักยภาพ ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน โดยครูมีบทบาทเป็น ผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และให้คำแนะนำอย่าง ต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถบรรลุสมรรถนะที่กำหนดไว้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน, 2565)

McClelland (2021) กล่าวว่า สมรรถนะเป็นคุณลักษณะที่อยู่ภายในบุคคล ซึ่งส่งผลต่อ ความสามารถในการปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จ การพัฒนาสมรรถนะจึงต้องอาศัยกระบวนการ เรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ การเผชิญสถานการณ์จริง และการประเมินผลจากความสามารถใน การนำความรู้ไปใช้มากกว่าการประเมินจากความรู้เชิงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว แนวคิดดังกล่าวสะท้อน

ให้เห็นว่าการศึกษาระดับมัธยมศึกษาเป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตและทำงานในสังคมที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Performance-Based Learning) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการดำรงชีวิตในอนาคต นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้มีการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ผ่านผลงาน ชิ้นงาน ภาระงาน และการปฏิบัติของผู้เรียน

จากการศึกษาของ สุวิมล ว่องวาณิช (2565) พบว่า การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์ที่ท้าทายและสามารถเชื่อมโยงความรู้จากหลายศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างผลงานหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน

นอกจากนี้ แนวคิดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่มีความสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาผู้เรียนตามนโยบายการศึกษาไทยในปัจจุบัน ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Learner) มีทักษะการคิดขั้นสูง มีความสามารถในการปรับตัว และสามารถใช้ความรู้ในการพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาแนวคิดการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษา สามารถสังเคราะห์ได้ว่า การจัดการเรียนรู้ควรมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะไปใช้ในการปฏิบัติจริง ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ผลงาน และการประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้ความสำคัญกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการพัฒนา RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนผ่านกระบวนการ Reflection & Reinforcement, Activation & Innovation, Realization, Ranking & Racing, Education for Application & Innovation และการทำงานร่วมกันในรูปแบบ S-TEAM เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

2.1.4 แนวคิด STEAM Education

STEAM Education เป็นแนวคิดการจัดการศึกษาที่พัฒนาต่อยอดมาจาก STEM Education โดยเพิ่มศาสตร์ด้านศิลปะ (Art) เข้าไปเป็นองค์ประกอบสำคัญ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

จินตนาการและการออกแบบเชิงนวัตกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้จาก 5 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Art) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากหลากหลายศาสตร์มาใช้ในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและสังคมยุคใหม่ ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเตรียมความพร้อมของผู้เรียนสำหรับโลกแห่งอนาคต

แนวคิด STEAM Education มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on Learning) การเรียนรู้ผ่านปัญหา (Problem-Based Learning) และการเรียนรู้ผ่านโครงการ (Project-Based Learning) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) และกระบวนการสร้างนวัตกรรม (Innovation Process) ในการค้นหาปัญหา ออกแบบแนวทางแก้ไข ทดลอง พัฒนา และประเมินผลผลงานของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึก และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์สู่การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) อธิบายว่า การจัดการศึกษาแบบ STEAM เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ เนื่องจากช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เข้าด้วยกัน อีกทั้งยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าขององค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพในอนาคต

Yakman (2020) กล่าวว่า STEAM Education เป็นการจัดการศึกษาที่เชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันผ่านบริบทของโลกจริง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม การคิดเชิงระบบ และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของพลเมืองในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาของ อารีย์ แก้วภักดี และคณะ (2566) พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการสร้างชิ้นงานและการทำโครงการเชิงบูรณาการ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

แนวคิด STEAM Education ยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ผ่านการทำงานเป็นทีม โดยผู้เรียนแต่ละคนสามารถนำความรู้ ความถนัด และศักยภาพของตนเองมาร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรม ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การยอมรับความคิดเห็นที่

แตกต่างกัน และการพัฒนาทักษะทางสังคมควบคู่ไปกับการพัฒนาความรู้ทางวิชาการ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างนวัตกรรมในอนาคต

จากการศึกษาแนวคิด STEAM Education สามารถสังเคราะห์ได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ผลงาน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้จากหลายศาสตร์ในการพัฒนานวัตกรรม พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรม แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนา RARE S-TEAM Model โดยเฉพาะองค์ประกอบ S-TEAM (Super TEAM) ที่ใช้การบูรณาการ STEAM Education ผ่านการทำงานเป็นทีมตามศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสร้างนวัตกรรมรุ่นเยาว์ที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

2.1.5 แนวคิดการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency)

สมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) เป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และคุณลักษณะส่วนบุคคลในการสร้างสรรค์แนวคิด ผลงาน หรือวิธีการใหม่ที่สามารถตอบสนองต่อปัญหา ความต้องการ หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นสมรรถนะสำคัญที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นทักษะจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ส่งผลให้ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และพัฒนานวัตกรรมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ได้อธิบายว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเป็นสมรรถนะที่เกิดจากการบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน โดยประกอบด้วยความสามารถในการค้นหาและระบุปัญหา การคิดวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแนวคิดใหม่ การออกแบบและพัฒนาผลงาน การทดลองและปรับปรุงนวัตกรรม ตลอดจนการนำเสนอและเผยแพร่ผลงานอย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้การพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากประสบการณ์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD, 2023) ได้กำหนดกรอบการพัฒนาสมรรถนะเพื่ออนาคต (Future Competencies) โดยระบุว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเป็นพลเมืองโลกยุคใหม่ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการสร้างคุณค่าใหม่ (Creating New Value) การแก้ไขความขัดแย้งและปัญหาที่ซับซ้อน (Reconciling Tensions and Dilemmas) และการรับมือกับข้อขัดแย้งและการกระทำของตนเองและสังคม

(Taking Responsibility) ผู้เรียนจึงต้องได้รับการพัฒนาให้สามารถคิดสร้างสรรค์และสร้างคุณค่าจากองค์ความรู้ที่มีอยู่เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมอย่างยั่งยืน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้กำหนดให้สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถค้นหาและวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบแนวทางแก้ไข สร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรม และประเมินผลการดำเนินงานได้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูง การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์

Wagner (2021) กล่าวว่า ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ควรได้รับการพัฒนาทักษะที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม ได้แก่ การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและสามารถพัฒนาได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง

นอกจากนี้ แนวคิดการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมยังมีความสัมพันธ์กับแนวคิด Design Thinking ซึ่งเป็นกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มุ่งให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง คิดค้นแนวทางแก้ไข สร้างต้นแบบ ทดลอง และพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีความกล้าในการทดลองสิ่งใหม่ และสามารถพัฒนาผลงานไปสู่การเป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้หรือสังคมได้อย่างแท้จริง

จากการศึกษาของ วิจารย์ พานิช (2565) พบว่า การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมควรเริ่มต้นจากการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้ลองผิดลองถูก ได้เรียนรู้จากความล้มเหลว และได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความยืดหยุ่นทางความคิด และความสามารถในการสร้างคุณค่าใหม่ให้เกิดขึ้นในสังคม

สำหรับการศึกษาระดับประถมศึกษา การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่สอดคล้องกับพัฒนาการตามวัย เช่น การสร้างชิ้นงาน การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ใกล้ตัว การเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เอื้อต่อการเป็นนวัตกรรมในอนาคต

จากการศึกษาแนวคิดการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม สามารถสังเคราะห์ได้ว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเป็นความสามารถในการค้นหาและวิเคราะห์ปัญหา คิดสร้างสรรค์แนวทางแก้ไข ออกแบบและพัฒนาผลงาน ทดลอง ปรับปรุง และสร้างคุณค่าใหม่จากองค์ความรู้ที่มีอยู่ โดยอาศัยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการทำงานร่วมกัน แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับเป้าหมายหลักของ

การพัฒนา RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม และพัฒนาสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ที่มีศักยภาพในการสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

2.1.6 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้โครงงานเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ ทดลอง แก้ปัญหา และสร้างชิ้นงานจากสถานการณ์หรือปัญหาที่มีความหมายและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ และสามารถพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างรอบด้าน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) อธิบายว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์จริง และใช้กระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อสร้างคำตอบหรือพัฒนาชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และผู้ให้คำปรึกษา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงควบคู่ไปกับการสร้างสรรค์ผลงาน

Larmer, Mergendoller และ Boss (2021) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะผ่านการทำงานในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อศึกษาค้นคว้า และตอบคำถาม แก้ปัญหา หรือเผชิญความท้าทายที่ซับซ้อน โดยมีการสร้างผลผลิตหรือชิ้นงานที่สามารถนำเสนอและตรวจสอบได้จริง กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของผู้เรียนในอนาคต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ PBL มีความสอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) ได้ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา และสามารถแสดงสมรรถนะผ่านผลงานหรือภาระงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการกำหนดแนวทางการเรียนรู้ การวางแผนดำเนินงาน และการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

Thomas (2020) อธิบายว่า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย การกำหนดปัญหาหรือคำถามสำคัญ (Driving Question) การสืบค้นและศึกษาค้นคว้า (Inquiry Process) การสร้างผลงานหรือผลผลิต (Product Creation) การสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection) และการนำเสนอผลงานต่อสาธารณชน (Public Presentation) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการทำงานในโลกแห่งความเป็นจริง

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานยังสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ การออกแบบ การทดลอง และการปรับปรุงผลงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแนวทางแก้ปัญหาที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ได้จริง กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) ของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการศึกษาของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพชรวิทย์ ยินดีสุข (2564) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบ ความภาคภูมิใจในผลงาน และแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

สำหรับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานถือเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนกระบวนการ Activation & Innovation และ S-TEAM โดยผู้เรียนจะได้รวมกลุ่มตามศักยภาพด้าน Science, Technology, Engineering, Art และ Mathematics เพื่อร่วมกันวางแผน ศึกษาค้นคว้า ออกแบบ ทดลอง และสร้างนวัตกรรมจากสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และพัฒนาสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถสังเคราะห์ได้ว่าเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้โครงงานเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์จริง ศึกษาค้นคว้า ออกแบบ สร้างสรรค์ ทดลอง และพัฒนาชิ้นงานอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสร้างนวัตกรรม แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนา RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมายและพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานจากสถานการณ์จริง

2.1.7 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล สืบเสาะหาความรู้ และร่วมกันค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) อธิบายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่มีความหมายและท้าทาย โดยผู้เรียนต้องใช้ความรู้เดิมร่วมกับการแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อวิเคราะห์สาเหตุ ค้นหาทางเลือก และตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม กระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลากหลายศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Barrows (2021) ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มแนวคิด Problem-Based Learning กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดประเด็นการเรียนรู้ วางแผนการศึกษาค้นคว้า และสรุปองค์ความรู้ที่ค้นพบด้วยตนเอง ขณะที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำในกระบวนการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ เนื่องจากช่วยพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง มีโอกาสนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และสามารถแสดงสมรรถนะผ่านผลงานหรือภาระงานที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

Duch, Groh และ Allen (2020) อธิบายว่า กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การเผชิญปัญหา (Problem Encounter) การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) การกำหนดประเด็นการเรียนรู้ (Learning Issues Identification) การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม (Self-Directed Learning) การสังเคราะห์องค์ความรู้ (Knowledge Synthesis) และการนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (Solution Presentation) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากผู้เรียนต้องค้นหาแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ข้อดีข้อจำกัดของแต่ละทางเลือก

และพัฒนาวิธีการหรือชิ้นงานที่สามารถตอบสนองต่อปัญหาหรือความต้องการได้อย่างเหมาะสม กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency)

จากการศึกษาของ วิจารย์ พานิช (2565) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานถือเป็นกลไกสำคัญในองค์ประกอบ Reflection & Reinforcement และ Activation & Innovation เนื่องจากผู้เรียนต้องเริ่มต้นจากการค้นพบปัญหา (Problem Identification) วิเคราะห์สาเหตุ (Cause Investigation) สร้างทางเลือก (Alternative Selection) และพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันในกลุ่ม S-TEAM ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้าน Science, Technology, Engineering, Art และ Mathematics อย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสังเคราะห์ได้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการแสวงหาความรู้ โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหา ศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์องค์ความรู้ และพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสร้างสรรค์นวัตกรรม แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการพัฒนา RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สามารถบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ และพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมผ่านการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง จนนำไปสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ในอนาคต

2.1.8 แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อสร้างองค์ความรู้ แก้ปัญหา และบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการมีส่วนร่วมต่อความสำเร็จของกลุ่ม ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปราย การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน แนวคิดดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ทางสังคม (Social Constructivism) ที่เชื่อว่าความรู้เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสภาพแวดล้อมทางสังคม ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ควบคู่กันไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) อธิบายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด ประสบการณ์ และองค์ความรู้ร่วมกัน ผ่านการทำงานเป็นทีม ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความรับผิดชอบต่อกัน โดยผู้เรียนทุกคนมีโอกาสแสดงศักยภาพของตนเองและเรียนรู้จากผู้อื่นอย่างเท่าเทียม

Vygotsky (2021) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ทางสังคมว่า การพัฒนาความรู้และสติปัญญาของมนุษย์เกิดขึ้นผ่านปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยเฉพาะการเรียนรู้ร่วมกับผู้ที่มีความรู้หรือประสบการณ์มากกว่า ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถจากระดับที่ทำได้ด้วยตนเองไปสู่ระดับที่สามารถทำได้เมื่อได้รับการสนับสนุน หรือที่เรียกว่า เขตพัฒนาการใกล้เคียง (Zone of Proximal Development: ZPD) แนวคิดดังกล่าวถือเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือในปัจจุบัน

Johnson และ Johnson (2022) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ การพึ่งพาอาศัยกันในเชิงบวก (Positive Interdependence) ความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) การมีปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมการเรียนรู้ (Promotive Interaction) การใช้ทักษะทางสังคม (Social Skills) และการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (Group Processing) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะสมรรถนะด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การตัดสินใจร่วมกัน และการรับผิดชอบต่อภารกิจของกลุ่มอย่างต่อเนื่อง

Slavin (2021) อธิบายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน มีโอกาสช่วยเหลือและสนับสนุนกันในการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นผ่านการอธิบายและอภิปรายร่วมกัน

การเรียนรู้แบบร่วมมือยังเป็นแนวทางสำคัญในการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากการพัฒนานวัตกรรมในโลกปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยความรู้จากหลากหลายศาสตร์และการทำงานร่วมกันของบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนจึงต้องได้รับโอกาสในการทำงานเป็นทีม ฝึกการยอมรับความคิดเห็นที่หลากหลาย การแบ่งบทบาทหน้าที่ และการใช้ศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นหัวใจสำคัญขององค์ประกอบ S-TEAM (Super TEAM) ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่มีความถนัดแตกต่างกัน ได้แก่ Sci Kid, Tech Kid, Engineer Kid, Art Kid และ Math Kid โดยผู้เรียนแต่ละคนทำหน้าที่ตามความสามารถของตนเองและร่วมกันสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการ STEAM Education ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรม

การทำงานในรูปแบบ S-TEAM ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การเป็นผู้นำ การเป็นผู้ตาม การวางแผนร่วมกัน การแก้ปัญหาาร่วมกัน และการสร้างสรรค์ผลงานจากองค์ความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของนวัตกรรมในอนาคต นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง การยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถสังเคราะห์ได้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการรับผิดชอบต่อเป้าหมายร่วมของกลุ่ม โดยผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนความสำเร็จของทีม กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาความสามารถด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์นวัตกรรม แนวคิดนี้สอดคล้องกับองค์ประกอบ S-TEAM ของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งใช้ศักยภาพของผู้เรียนแต่ละด้านมาบูรณาการร่วมกันผ่านกระบวนการ STEAM Education เพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้างคุณค่าใหม่ให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

2.1.9 แนวคิดการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในศตวรรษที่ 21 อันเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ส่งผลให้ระบบการศึกษาทั่วโลกต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตและทำงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหาเพียงอย่างเดียว ดังนั้น “ทักษะในศตวรรษที่ 21” (21st Century Skills) จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเผชิญกับความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

องค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Learning: P21, 2022) ได้กำหนดกรอบแนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มสำคัญ ได้แก่ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) และ 3) ทักษะชีวิต

และการทำงาน (Life and Career Skills) ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัว และประสบความสำเร็จในโลกยุคใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยประกอบด้วยทักษะที่เรียกว่า 4Cs ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูล แก้ปัญหา สื่อสารความคิด และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Partnership for 21st Century Learning, 2022)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้กำหนดให้การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะที่สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยผู้เรียนต้องสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ผ่านกิจกรรมที่ท้าทาย และสอดคล้องกับบริบทชีวิตจริง

Trilling และ Fadel (2021) กล่าวว่า ทักษะในศตวรรษที่ 21 ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการมีความรู้ทางวิชาการเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงทักษะการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรม ทักษะด้านดิจิทัล และทักษะชีวิตที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง และสร้างคุณค่าใหม่ให้กับสังคมได้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของพลเมืองโลกในอนาคต

นอกจากนี้ OECD (2023) ได้เสนอกรอบสมรรถนะเพื่ออนาคต (Future Competencies) โดยเน้นว่าผู้เรียนควรมีความสามารถในการสร้างคุณค่าใหม่ (Creating New Value) การแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน (Reconciling Tensions and Dilemmas) และการรับผิดชอบต่อสังคม (Taking Responsibility) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการในอนาคต

วิจารณ์ พานิช (2565) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ควรมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) มีทักษะการคิดขั้นสูง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมหรือแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศในยุคเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model แนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ถูกบูรณาการอยู่ในทุกองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในกระบวนการ Reflection & Reinforcement ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา กระบวนการ Activation & Innovation ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม กระบวนการ Realization,

Ranking & Racing ที่ส่งเสริมภาวะผู้นำและการแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ และกระบวนการ Education for Application & Innovation ที่ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง ขณะเดียวกัน องค์ประกอบ S-TEAM ยังช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีผ่านการบูรณาการองค์ความรู้ตามแนว STEAM Education ดังนั้น การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นรากฐานสำคัญในการส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน และเป็นกลไกสำคัญในการเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตและทำงานในโลกอนาคตได้อย่างมีคุณภาพ

จากการศึกษาแนวคิดการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถสังเคราะห์ได้ว่า ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะสำคัญ ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและสร้างคุณค่าใหม่ให้กับสังคมได้ ทักษะเหล่านี้สอดคล้องกับเป้าหมายของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการ STEAM Education และการสร้างนวัตกรรมจากสถานการณ์จริง อันนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อย่างรอบด้าน

2.1.10 แนวคิดการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation) เป็นแนวคิดที่มุ่งพัฒนาหรือปรับปรุงกระบวนการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยการนำแนวคิด วิธีการ กระบวนการ เทคโนโลยี หรือองค์ความรู้ใหม่มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ การบริหารจัดการ และการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม นวัตกรรมทางการศึกษาไม่เพียงแต่เป็นการคิดค้นสิ่งใหม่เท่านั้น แต่ยังรวมถึงการพัฒนา ปรับปรุง หรือประยุกต์ใช้สิ่งที่มีอยู่เดิมให้เกิดคุณค่าและประสิทธิภาพสูงขึ้นในการจัดการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) อธิบายว่า นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยข้อมูล สารสนเทศ งานวิจัย และองค์ความรู้ทางวิชาการเป็นฐานในการออกแบบและพัฒนา เพื่อแก้ไขปัญหาหรือยกระดับคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทและความต้องการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้ นวัตกรรมที่ดีควรมีลักษณะสำคัญ ได้แก่ ความใหม่ (Novelty) ความเหมาะสม (Appropriateness) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ (Feasibility) ประสิทธิภาพ (Effectiveness) และสามารถขยายผลได้ (Scalability)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้กล่าวว่า นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นในอนาคต โดยเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาจึงควรมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้จากการถ่ายทอดความรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติจริงและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

Rogers (2021) ได้อธิบายทฤษฎีการเผยแพร่ นวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ว่า นวัตกรรมจะได้รับการยอมรับและนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อผู้ใช้เห็นถึงประโยชน์ ความสอดคล้องกับบริบท ความง่ายในการนำไปใช้ และสามารถสังเกตผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน แนวคิดดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาจำเป็นต้องคำนึงถึงผู้ใช้จริง ทั้งครู ผู้เรียน และสถานศึกษา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างยั่งยืน

Fullan (2022) กล่าวว่า นวัตกรรมทางการศึกษาที่ประสบความสำเร็จควรเป็นนวัตกรรมที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนและพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้ของครูได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และการสร้างผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงในบริบทการศึกษา นอกจากนี้ นวัตกรรมควรมีความยืดหยุ่น สามารถปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและความแตกต่างของผู้เรียนได้

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) หรือ สมศ. (2566) ได้กำหนดลักษณะของนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีคุณภาพว่า ต้องมีความสัมพันธ์กับปัญหา หรือความต้องการจำเป็นของสถานศึกษา มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบบนพื้นฐานของข้อมูลและงานวิจัย มีการทดลองใช้และประเมินผลอย่างชัดเจน รวมทั้งสามารถสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อผู้เรียน ครู โรงเรียน และชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม

การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ควรให้ความสำคัญกับการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ โดยเฉพาะการบูรณาการแนวคิด Active Learning, STEAM Education, Competency-Based Education, Project-Based Learning และ Innovation Competency ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างนวัตกรรมและประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริงได้

การพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ผู้วิจัย ได้ใช้แนวคิดการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นกรอบสำคัญในการออกแบบและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น (Need Assessment) การออกแบบนวัตกรรมบนฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองใช้จริงในสถานศึกษา และการประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ สามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม และสามารถขยายผลสู่สถานศึกษาอื่นได้ในอนาคต

ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากนวัตกรรมทางการศึกษาคือการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพของผู้เรียน ครู และสถานศึกษา โดยผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และสร้างนวัตกรรม ครุมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสถานศึกษามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษาแนวคิดการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา สามารถสังเคราะห์ได้ว่า นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาหรือปรับปรุงวิธีการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยอาศัย ข้อมูล งานวิจัย และองค์ความรู้ทางวิชาการเป็นฐาน เพื่อแก้ไขปัญหาและยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้ สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 นวัตกรรมที่มีคุณภาพต้องมีความใหม่ ความเหมาะสม มีประสิทธิผล สามารถตรวจสอบได้ และขยายผลได้จริง แนวคิดดังกล่าวเป็นรากฐาน สำคัญของการพัฒนา RARE S-TEAM Model ซึ่งออกแบบขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมาย พัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมใน อนาคตอย่างยั่งยืน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบนวัตกรรมเพื่อให้รูปแบบการจัด การเรียนรู้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน และ สามารถพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีทางการศึกษาถือเป็นรากฐานสำคัญในการกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้เนื่องจาก ช่วยอธิบายกระบวนการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียน การนำ ทฤษฎีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบนวัตกรรมจึงช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มี ความเป็นระบบ สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้กับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนความน่าเชื่อถือของนวัตกรรมในเชิงวิชาการและเชิงประจักษ์

นวัตกรรม RARE S-TEAM Model ได้รับการออกแบบบนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ สมัยใหม่ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Approach) ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง การเรียนรู้ร่วมกัน และการพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้า วิเคราะห์ สร้างสรรค์ และพัฒนา นวัตกรรมจากสถานการณ์จริง ขณะที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และ ผู้สนับสนุนการเรียนรู้

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทฤษฎีที่เป็นฐานสำคัญในการพัฒนา RARE S-TEAM Model ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) และทฤษฎีการเผยแพร่นวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ซึ่งแต่ละทฤษฎีมีส่วนสนับสนุนองค์ประกอบต่าง ๆ ของ RARE S-TEAM Model ทั้งในด้านการสร้างเหตุผล การเรียนรู้เชิงรุก การทำงานเป็นทีม การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และการประยุกต์ใช้ความรู้สู่การสร้างคุณค่าในชีวิตจริง

ดังนั้น การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้ เนื่องจากเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงสร้าง กระบวนการ และกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 และเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

2.2.1 ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยมีแนวคิดพื้นฐานว่าความรู้ไม่ได้เกิดจากการถ่ายทอดโดยตรงจากครูสู่ผู้เรียนแต่เป็นผลจากกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ประสบการณ์ และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงเป็นผู้สร้างความหมาย (Meaning Making) จากประสบการณ์เดิม และประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับอย่างต่อเนื่อง (Piaget, 1977)

Piaget (1977) อธิบายว่า การเรียนรู้เกิดจากกระบวนการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive Structure) ผ่านกระบวนการสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ การดูดซึมความรู้ (Assimilation) และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความคิด (Accommodation) เมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์หรือข้อมูลใหม่ ผู้เรียนจะพยายามเชื่อมโยงข้อมูลดังกล่าวเข้ากับความรู้เดิม และหากไม่สามารถอธิบายได้ ผู้เรียนจะปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางความคิดของตนเองให้เกิดความเข้าใจใหม่ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและคงทน

แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Learning) ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้ ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง และสร้างข้อค้นพบด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์จริง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

Brooks และ Brooks (2021) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Constructivism ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย ได้ตั้งคำถาม สืบค้นข้อมูล แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างคำอธิบายด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะช่วยพัฒนาทักษะ การคิดขั้นสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับหลักการ Constructivism ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Learning by Doing) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรง โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ แนวคิด Constructivism ยังมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการพัฒนาสมรรถนะ การสร้างนวัตกรรม เนื่องจากผู้เรียนจะต้องใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ สร้างสมมติฐาน ทดลอง ปรับปรุง และพัฒนาความคิดของตนเองอย่างต่อเนื่อง จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือ แนวทางใหม่ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 (OECD, 2023)

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ในทุกองค์ประกอบ โดยเฉพาะในขั้น **Reflection & Reinforcement** ที่ผู้เรียนต้องวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาคำสาเหตุ สร้างทางเลือก และประเมินผลด้วยตนเอง รวมถึงขั้น **Activation & Innovation** ที่ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล ทดลอง สร้างชิ้นงาน และพัฒนานวัตกรรมจากสถานการณ์จริงผ่าน กระบวนการ STEAM Education

การจัดการเรียนรู้ภายใต้ RARE S-TEAM Model จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ จากประสบการณ์ตรงผ่านการลงมือปฏิบัติ การทดลอง การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันในกลุ่ม S-TEAM ซึ่งประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความถนัดแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันอย่างมีความหมาย

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนตามแนวคิด Constructivism คือ ผู้เรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีทักษะการคิดสร้างสรรค์ และสามารถพัฒนานวัตกรรมจากองค์ความรู้ที่ได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของนวัตกรรม RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ในการดำรงชีวิตและพัฒนาสังคมได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษาทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้เกิดจากกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการสะท้อนคิดอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ขณะที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ทฤษฎีดังกล่าวสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ สร้างผลงาน และพัฒนานวัตกรรมได้ด้วยตนเองผ่านการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) เป็นทฤษฎีที่อธิบายว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ได้เกิดจากประสบการณ์ตรงเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากการสังเกต การเลียนแบบ และการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในสังคม โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้พฤติกรรม ความรู้ ทักษะ และค่านิยมผ่านการสังเกตแบบอย่าง (Modeling) และการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมทางสังคมที่อยู่รอบตัว ทฤษฎีดังกล่าวได้รับการพัฒนาโดย Bandura ซึ่งเชื่อว่าปัจจัยด้านบุคคล พฤติกรรม และสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์อย่างต่อเนื่อง (Bandura, 1986)

Bandura (1986) อธิบายว่า การเรียนรู้ทางสังคมเกิดขึ้นผ่านกระบวนการสำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การให้ความสนใจ (Attention) การจดจำ (Retention) การแสดงพฤติกรรม (Reproduction) และการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องให้ความสนใจต่อพฤติกรรมของแบบอย่าง จดจำสิ่งที่สังเกตได้ สามารถนำไปปฏิบัติหรือเลียนแบบได้ และมีแรงจูงใจที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ และทักษะ ใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดสำคัญอีกประการหนึ่งของทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม คือ ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ซึ่งหมายถึง ความเชื่อของบุคคลว่าตนเองสามารถปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จได้ บุคคลที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงจะกล้าคิด กล้าลอง กล้าตัดสินใจ และพร้อมเผชิญกับความท้าทายต่าง ๆ มากกว่าบุคคลที่ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง (Bandura, 1997) ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการเรียนรู้จากแบบอย่างที่ดี เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ Schunk (2022) อธิบายว่า การเรียนรู้ทางสังคมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เนื่องจากผู้เรียนได้มีโอกาสอภิปราย แลกเปลี่ยนมุมมอง และสร้างความเข้าใจร่วมกันผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการคิดขั้นสูง ได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบรับข้อมูลเพียงฝ่ายเดียว

สำหรับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนจำเป็นต้องมีโอกาสเรียนรู้จากบุคคลที่หลากหลาย ทั้งครู เพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ และชุมชน เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด ประสบการณ์ และองค์ความรู้ที่แตกต่างกัน กระบวนการเรียนรู้ทางสังคมจึงเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดใหม่ ๆ สามารถต่อยอดความรู้ และพัฒนาผลงานหรือนวัตกรรมให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น (OECD, 2023)

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มผ่าน S-TEAM (Super TEAM) ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่มีความถนัดแตกต่างกัน ได้แก่ Sci Kid, Tech Kid, Engineer Kid, Art Kid และ Math Kid โดยผู้เรียนแต่ละคนทำหน้าที่เป็นทั้งผู้เรียนรู้และแบบอย่างให้แก่สมาชิกคนอื่นในกลุ่ม ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอภิปราย การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการสร้างสรรค์นวัตกรรมร่วมกัน

ในขั้น **Activation & Innovation** ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกัน การสืบค้นข้อมูล และการสร้างชิ้นงานเป็นทีม ขณะที่ในขั้น **Realization, Ranking & Racing** ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการเปรียบเทียบผลงาน การแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะ และการพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็นต่อการสร้างนวัตกรรม

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ได้แก่ การมีทักษะการสื่อสารที่ดีขึ้น การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ การยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง การมีภาวะผู้นำ การช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และการพัฒนาความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง ซึ่งล้วนเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับเป้าหมายของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้างคุณค่าใหม่ให้แก่สังคมได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อมทางสังคม ผ่านกระบวนการสังเกต การเลียนแบบ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการทำงานร่วมกัน โดยผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมใหม่จากประสบการณ์ทางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทฤษฎีดังกล่าวสนับสนุนการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ และความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของนวัตกรรม สอดคล้องกับแนวคิด S-TEAM ใน RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน

ผ่านการบูรณาการองค์ความรู้ตามแนว STEAM Education เพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมในอนาคต

2.2.3 ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory)

ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory) เป็นทฤษฎีทางการศึกษาที่ได้รับการพัฒนาโดย Howard Gardner ซึ่งเสนอแนวคิดที่ว่าความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์มิได้มีเพียงด้านเดียวตามการวัดเชาว์ปัญญาแบบดั้งเดิม (IQ) แต่ประกอบด้วยความสามารถที่หลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยแต่ละคนมีจุดเด่น จุดแข็ง และศักยภาพเฉพาะด้านที่สามารถพัฒนาได้หากได้รับการส่งเสริมอย่างเหมาะสม (Gardner, 2011)

Gardner (2011) ได้อธิบายว่ามนุษย์มีความฉลาดอย่างน้อย 8 ด้าน ได้แก่ 1) ความฉลาดด้านภาษา (Linguistic Intelligence) 2) ความฉลาดด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Intelligence) 3) ความฉลาดด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) 4) ความฉลาดด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-Kinesthetic Intelligence) 5) ความฉลาดด้านดนตรี (Musical Intelligence) 6) ความฉลาดด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) 7) ความฉลาดด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) และ 8) ความฉลาดด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalistic Intelligence) โดยบุคคลแต่ละคนจะมีระดับความสามารถในแต่ละด้านแตกต่างกัน และสามารถพัฒนาได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม

แนวคิดพหุปัญญาได้เปลี่ยนมุมมองทางการศึกษาจากการเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว ไปสู่การมองเห็นศักยภาพที่หลากหลายของผู้เรียน และส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพผ่านกิจกรรมที่หลากหลายและสอดคล้องกับความถนัดของตนเอง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ระบุว่า การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะในปัจจุบันควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถเฉพาะด้าน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพและนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นในอนาคต

Armstrong (2022) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายและตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และสามารถแสดงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่

นอกจากนี้ ทฤษฎีพหุปัญญายังมีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากการสร้างนวัตกรรมจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความสามารถ และมุมมองจากหลายศาสตร์มา บูรณาการร่วมกัน ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถร่วมกันสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ แก้ปัญหาที่ซับซ้อน และพัฒนาผลงานที่มีคุณค่าได้ดีกว่าการทำงานโดยอาศัยความสามารถด้านใด ด้านหนึ่งเพียงลำพัง (OECD, 2023)

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีพหุปัญญาถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบขององค์ประกอบ S-TEAM (Super TEAM) ซึ่งจัดกลุ่มผู้เรียนตามความถนัดและศักยภาพที่โดดเด่นในแต่ละด้าน ประกอบด้วย Sci Kid (วิทยาศาสตร์) Tech Kid (เทคโนโลยี) Engineer Kid (วิศวกรรม) Art Kid (ศิลปะ) และ Math Kid (คณิตศาสตร์) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพตามความสามารถของตนเอง และนำความรู้ เฉพาะด้านมาบูรณาการร่วมกันในการสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการ เรียนรู้ เกิดความภาคภูมิใจในศักยภาพของตนเอง และเรียนรู้ที่จะเคารพความสามารถที่แตกต่างของ ผู้อื่น ขณะเดียวกันยังช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง สมาชิกในกลุ่ม ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21

ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม RARE S-TEAM Model ผู้เรียนจะได้รับโอกาสในการค้นหา ศักยภาพของตนเองผ่านขั้นตอน Reflection และ Realization จากนั้นนำศักยภาพดังกล่าวมาใช้ ในการพัฒนาผลงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม S-TEAM ผ่านกิจกรรม STEAM Education การเรียนรู้แบบ โครงงาน และการสร้างนวัตกรรม ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสอดคล้องกับ ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตนเอง มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่าง มีประสิทธิภาพ และสามารถบูรณาการความรู้ที่หลากหลายเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบสนองต่อ ความต้องการของตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างเหมาะสม

สรุปสังเคราะห์ทฤษฎี

จากการศึกษาทฤษฎีพหุปัญญา สามารถสรุปได้ว่า มนุษย์มีศักยภาพและความสามารถที่ หลากหลายแตกต่างกัน การจัดการศึกษาควรส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนตามความถนัดและ ความสามารถเฉพาะบุคคล เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่ ทฤษฎีดังกล่าว สนับสนุนการออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายและตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด S-TEAM ใน RARE S-TEAM Model ที่จัดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพ และ ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อบูรณาการองค์ความรู้

ร่วมกันในการสร้างสรรค์นวัตกรรม อันนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ อย่างมีความหมายของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

2.2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory: ELT) เป็นทฤษฎีที่ได้รับการพัฒนาโดย David A. Kolb ซึ่งอธิบายว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้รับประสบการณ์ตรง และนำประสบการณ์ดังกล่าวมาสะท้อนคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์จนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้จึงมิใช่เพียงการรับข้อมูลหรือข้อเท็จจริงจากครู เท่านั้น แต่เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์ที่ตนเองได้รับอย่างต่อเนื่อง (Kolb, 2015)

Kolb (2015) ได้เสนอวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Cycle) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1) ประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) 2) การสังเกตและสะท้อนคิด (Reflective Observation) 3) การสร้างมโนทัศน์หรือแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) และ 4) การทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation) ซึ่งเป็นกระบวนการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์กับองค์ความรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) ผ่านกิจกรรมที่ท้าทายและสอดคล้องกับบริบทของชีวิตจริง ผู้เรียนมีโอกาสลงมือสำรวจ ทดลอง ค้นคว้า แก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและคงทนมากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

นอกจากนี้ การเรียนรู้จากประสบการณ์ยังช่วยพัฒนาทักษะสำคัญที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการปรับตัวต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์จริงและเรียนรู้จากผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง (Bergsteiner et al., 2022)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติ การสร้างโครงงาน การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสร้างนวัตกรรม และการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเสริมสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนในโลกยุคใหม่

สำหรับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม การเรียนรู้จากประสบการณ์ถือเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปทดลองใช้ ปรับปรุง และพัฒนาผลงาน

อย่างต่อเนื่อง จนเกิดเป็นแนวคิดใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการของสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (OECD, 2023)

ในการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะองค์ประกอบ **Activation & Innovation** ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ผ่านกระบวนการ Project-Based Learning, Problem-Based Learning, Coding-Based Learning และ STEAM Education ผู้เรียนได้ศึกษาปัญหา ค้นคว้าข้อมูล ออกแบบแนวทางแก้ไข ทดลองสร้างชิ้นงาน และพัฒนานวัตกรรมจากสถานการณ์จริง

นอกจากนี้ ในองค์ประกอบ **Reflection & Reinforcement** ผู้เรียนได้สะท้อนคิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางปรับปรุงผลงานขณะที่ยังประกอบ **Education for Application & Innovation** เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ชุมชน และสังคม ซึ่งสอดคล้องกับวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb อย่างเป็นระบบ

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง มีทักษะการปฏิบัติ (Practical Skills) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา สามารถสร้างและพัฒนานวัตกรรมได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติจริง และนำประสบการณ์ดังกล่าวมาสะท้อนคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ใหม่ กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการสร้างนวัตกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง การสร้างชิ้นงาน การทดลอง และการประยุกต์ใช้ความรู้สู่ชีวิตจริง จนนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และการเรียนรู้อย่างมีความหมายอย่างยั่งยืน

2.2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาโดย Jerome S. Bruner ซึ่งมีแนวคิดสำคัญว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบค้น สำรวจ ทดลอง และแก้ปัญหา มากกว่าการได้รับ

ความรู้จากการบอกหรือการถ่ายทอดโดยตรงจากครู ผู้เรียนจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว (Bruner, 1961)

Bruner (1961) อธิบายว่า การเรียนรู้แบบค้นพบเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดในการแสวงหาคำตอบจากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถาม สังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์ และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถจดจำความรู้ได้ยาวนาน และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางการเรียนรู้แบบค้นพบมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Knowledge Seeker) ผ่านการเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล และการสรุปข้อค้นพบด้วยเหตุผล ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking Skills) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 (Schunk, 2022)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สืบค้นและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนตามหลักสูตรฐานสมรรถนะเนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้การเรียนรู้แบบค้นพบยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้กระบวนการสืบค้นข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทดลองแนวคิด และสร้างข้อสรุปใหม่ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการเดียวกับการพัฒนานวัตกรรมที่ต้องอาศัยการค้นพบแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาและสร้างคุณค่าใหม่ให้แก่สังคม (OECD, 2023)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรม Active Learning การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และการจัดการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ในองค์ประกอบ **Activation & Innovation** โดยผู้เรียนได้รับโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง จากนั้นผู้เรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูล ตั้งคำถาม วิเคราะห์ปัญหา ทดลองแนวทางแก้ไข และค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านกิจกรรม Project-Based Learning, Problem-Based Learning, Coding-Based Learning และ STEAM Education

กระบวนการดังกล่าว ผู้เรียนจะไม่ได้รับคำตอบสำเร็จรูปจากครู แต่จะเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยตนเองผ่านการทดลอง การสำรวจ และการอภิปรายร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม S-TEAM ซึ่งประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความถนัดหลากหลายด้าน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนมุมมองและสร้างองค์ความรู้ร่วมกันอย่างมีความหมาย

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถสืบค้นและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานและนวัตกรรม มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบ สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการที่ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบค้น สำรวจ ทดลอง วิเคราะห์ และสรุปความรู้จากประสบการณ์จริง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทฤษฎีดังกล่าวช่วยส่งเสริมการคิดขั้นสูง ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถค้นพบองค์ความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน และพัฒนานวัตกรรมผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการบูรณาการ STEAM Education จนนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายและการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมอย่างยั่งยืน

2.2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructionism Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructionism Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาโดย Seymour Papert โดยต่อยอดมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ของ Piaget ซึ่งมีแนวคิดสำคัญว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้ลงมือสร้างสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Learning by Making) และสามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้ หรือความเข้าใจของตนเองออกมาในรูปของชิ้นงาน ผลงาน หรือสิ่งประดิษฐ์ที่จับต้องได้ การสร้างชิ้นงานจึงไม่ใช่เพียงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ แต่เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างลึกซึ้ง (Papert, 1980)

Papert (1980) อธิบายว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความหมายต่อตนเอง ไม่ว่าจะเป็นชิ้นงาน โมเดล สิ่งประดิษฐ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือโครงการต่าง ๆ เพราะกระบวนการสร้างสรรค์ดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วางแผน ทดลอง แก้ปัญหา ปรับปรุง และสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจที่คงทน

แนวคิดของ Constructionism เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ผ่านการปฏิบัติจริง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Coach) มากกว่าการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้โดยตรง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการทดลอง การค้นพบ ข้อผิดพลาด และการปรับปรุงผลงานของตนเอง ซึ่งช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Harel & Papert, 2021)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ได้เสนอว่า การจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างชิ้นงานหรือผลงานจากสถานการณ์จริง เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะควบคู่กัน โดยเฉพาะการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ Constructionism ยังมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแนวคิด STEAM Education และ Maker Education ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Martinez & Stager, 2023)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างความรู้ (Knowledge Creator) มากกว่าผู้รับความรู้ (Knowledge Receiver) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลงานของตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยพัฒนาสมรรถนะสำคัญและทักษะอาชีพในอนาคต

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบองค์ประกอบ **Activation & Innovation** และ **Education for Application & Innovation** โดยผู้เรียนได้รับโอกาสในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สิ่งประดิษฐ์ โครงการ และนวัตกรรมจากการบูรณาการองค์ความรู้ตามแนว STEAM Education ผ่านกระบวนการ Project-Based Learning, Problem-Based Learning และ Coding-Based Learning

ภายใต้กระบวนการ S-TEAM (Super TEAM) ผู้เรียนแต่ละคนจะนำศักยภาพเฉพาะด้านของตนเอง ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาร่วมกันออกแบบ สร้าง และพัฒนานวัตกรรม โดยใช้ปัญหาจริงในชีวิตประจำวันหรือชุมชนเป็นฐานในการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงได้เรียนรู้ผ่านการสร้างสรรค์ผลงานที่มีความหมายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

นอกจากนี้ ในองค์ประกอบ **Reflection & Reinforcement** ผู้เรียนจะได้สะท้อนคิด วิเคราะห์ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางพัฒนาชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ในองค์ประกอบ **Realization, Ranking & Racing** ผู้เรียนจะได้นำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และพัฒนา

นวัตกรรมให้มีคุณภาพสูงขึ้นผ่านการแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ตามแนวคิด Constructionism

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง มีทักษะการคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือผลงานที่มีความหมายต่อตนเอง ผ่านกระบวนการคิด วางแผน ทดลอง ปรับปรุง และสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทฤษฎีดังกล่าวช่วยส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนวัตกรรม โดยใช้กระบวนการ STEAM Education และการทำงานร่วมกันในกลุ่ม S-TEAM อันนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ที่มีความหมายในศตวรรษที่ 21

2.2.7 ทฤษฎีแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Motivation Theory)

แรงจูงใจในการเรียนรู้ (Motivation) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนาทักษะ และการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากแรงจูงใจเป็นพลังภายในที่กระตุ้นให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มุ่งมั่น และพยายามในการเรียนรู้จนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจสูงมักแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กล้าคิด กล้าลองผิดลองถูก และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (Schunk & DiBenedetto, 2020)

แนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้รับการพัฒนาอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-Determination Theory: SDT) ของ Deci และ Ryan ซึ่งอธิบายว่า บุคคลจะเกิดแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐาน 3 ประการ ได้แก่ ความเป็นอิสระในการตัดสินใจ (Autonomy) ความสามารถหรือความเชื่อมั่นในตนเอง (Competence) และความสัมพันธ์ทางสังคม (Relatedness) เมื่อผู้เรียนได้รับโอกาสในการเลือก เรียนรู้ และแสดงศักยภาพของตนเอง จะส่งผลให้เกิดความมุ่งมั่นและความสุขในการเรียนรู้มากขึ้น (Ryan & Deci, 2020)

นอกจากนี้ ทฤษฎีความคาดหวังและคุณค่า (Expectancy-Value Theory) ของ Eccles และ Wigfield อธิบายว่า ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เมื่อเชื่อว่าตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ และมองเห็นคุณค่าหรือประโยชน์ของสิ่งที่เรียนรู้ หากกิจกรรมการเรียนรู้มีความหมาย

เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ผู้เรียนจะเกิดความตั้งใจและความพยายามในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น (Wigfield et al., 2021)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันควรส่งเสริมแรงจูงใจภายในของผู้เรียน โดยออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรู้ตามความสนใจ ลงมือปฏิบัติจริง และเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

แรงจูงใจยังเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากกระบวนการสร้างนวัตกรรมต้องอาศัยความมุ่งมั่น ความคิดสร้างสรรค์ ความอดทน และการเรียนรู้จากความล้มเหลว ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจสูงจะสามารถเผชิญกับปัญหา อุปสรรค และความท้าทายต่าง ๆ ได้ดีกว่า รวมทั้งสามารถพัฒนาผลงานและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องจนประสบความสำเร็จ (OECD, 2023)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การทำงานร่วมกัน การเรียนรู้ผ่านโครงงาน และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ที่มีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ทฤษฎีแรงจูงใจในการเรียนรู้ถูกนำมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกองค์ประกอบของนวัตกรรม โดยเฉพาะองค์ประกอบ **Activation & Innovation** ซึ่งมุ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ผ่านกิจกรรมที่ท้าทาย สอดคล้องกับความสนใจ และเชื่อมโยงกับบริบทจริงของผู้เรียน ผู้เรียนได้รับโอกาสในการเลือกหัวข้อโครงงาน ค้นคว้าข้อมูล และสร้างสรรค์นวัตกรรมตามความถนัดของตนเอง

ในองค์ประกอบ **Realization, Ranking & Racing** ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้ตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง เห็นพัฒนาการของตนผ่านการประเมินตนเอง การเปรียบเทียบผลงาน และการแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation) และความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง

ขณะเดียวกัน องค์ประกอบ **S-TEAM (Super TEAM)** ยังช่วยตอบสนองความต้องการด้านความสัมพันธ์ทางสังคม (Relatedness) ตามแนวคิด Self-Determination Theory เนื่องจากผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีความสามารถแตกต่างกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และร่วมกันสร้างสรรค์ผลงาน ส่งผลให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุก มีความสุข และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ต่อเนื่อง

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ กล้าคิด กล้าลงมือปฏิบัติ มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง มีความมุ่งมั่นในการสร้างสรรค์ผลงานและ

นวัตกรรม สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นนวัตกรรมในอนาคต

จากการศึกษาทฤษฎีแรงจูงใจในการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนรู้ การพัฒนาศักยภาพ และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรู้ตามความสนใจ ได้แสดงความสามารถของตนเอง และเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจภายในและความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายผ่านการลงมือปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มตามศักยภาพ อันนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.2.8 ทฤษฎีระบบ (Systems Theory)

ทฤษฎีระบบ (Systems Theory) เป็นแนวคิดที่อธิบายว่าทุกสิ่งล้วนประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยหลายส่วนที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ โดยแต่ละองค์ประกอบมีบทบาทหน้าที่เฉพาะและส่งผลต่อกันและกัน เพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายเดียวกัน หากองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลง ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบโดยรวม (Bertalanffy, 1968)

แนวคิดทฤษฎีระบบได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในวงการศึกษาอย่างกว้างขวาง โดยมองว่าการจัดการศึกษาเป็นระบบที่ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) และข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาโดยรวม (Banathy, 1996)

ในทางการศึกษา ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ผู้เรียน ครู หลักสูตร สื่อ เทคโนโลยีงบประมาณ และทรัพยากรทางการศึกษา ส่วนกระบวนการ (Process) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การบริหารจัดการชั้นเรียน การวัดและประเมินผล และการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียน ขณะที่ผลผลิต (Output) หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะ คุณลักษณะ และผลงานของผู้เรียน ส่วนข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Kaufman, 2020)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ได้เสนอว่า การพัฒนาคุณภาพการศึกษาควรดำเนินการในลักษณะของระบบที่เชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างเป็นเอกภาพ โดยเน้นการใช้ข้อมูลสารสนเทศและผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ แนวคิดระบบยังสอดคล้องกับหลักการบริหารจัดการคุณภาพ (Quality Management) และการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา เนื่องจากการสร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการออกแบบ การดำเนินงาน การติดตาม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถพัฒนานวัตกรรมได้อย่างต่อเนื่องและเกิดผลลัพธ์ที่ยั่งยืน (OECD, 2023)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ส่งเสริมให้สถานศึกษานำแนวคิดเชิงระบบมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยกำหนดเป้าหมาย ตัวชี้วัด กระบวนการดำเนินงาน และการประเมินผลที่ชัดเจน เพื่อให้การพัฒนาผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา

สำหรับการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีระบบมาใช้เป็นกรอบแนวคิดหลักในการออกแบบนวัตกรรม โดยกำหนดองค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ดังนี้

1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ครูผู้สอน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา รายวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์หลังสิบ ชุมนุม STEAM สื่อการเรียนรู้ เทคโนโลยีดิจิทัล แหล่งเรียนรู้ และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา

2) กระบวนการ (Process) ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ตาม RARE S-TEAM Model ได้แก่ Reflection & Reinforcement, Activation & Innovation, Realization Ranking & Racing, Education for Application & Innovation และกระบวนการทำงานแบบ S-TEAM (Super TEAM) ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้าน Science, Technology, Engineering, Art และ Mathematics

3) ผลผลิต (Output) ได้แก่ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และสามารถสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่มีคุณภาพ

4) ผลลัพธ์ (Outcome) ได้แก่ ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง ชุมชน และสังคม ตลอดจนก้าวสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ในอนาคต

5) ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ได้แก่ ผลการประเมินผู้เรียน ความคิดเห็นของครู ผู้ปกครอง ผู้บริหาร และภาคีเครือข่าย ตลอดจนผลการดำเนินงานของนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การนำทฤษฎีระบบมาใช้ในการออกแบบนวัตกรรมช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีทิศทาง มีความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ และสามารถติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล

ได้อย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้การพัฒนานวัตกรรมมีความน่าเชื่อถือและสามารถขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบทั้งด้านความรู้ ทักษะ สมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย มีศักยภาพในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษาทฤษฎีระบบ สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและนวัตกรรมทางการศึกษาควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมโยงปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ผลลัพธ์ และข้อมูลย้อนกลับเข้าด้วยกันอย่างเป็นเอกภาพ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการพัฒนาผู้เรียน ทฤษฎีดังกล่าวสอดคล้องกับการพัฒนา RARE S-TEAM Model ซึ่งออกแบบเป็นระบบการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบชัดเจน สามารถติดตาม ประเมินผล และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อันนำไปสู่การส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

2.2.9 ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory)

ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ได้รับการพัฒนาโดย Everett M. Rogers ซึ่งเป็นทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการที่นวัตกรรม แนวคิดใหม่ เทคโนโลยีใหม่ หรือวิธีการปฏิบัติใหม่ ถูกเผยแพร่และได้รับการยอมรับจากบุคคล กลุ่มบุคคล หรือองค์กรภายในระบบสังคม ผ่านช่องทางการสื่อสารและระยะเวลาที่แตกต่างกัน โดยเป้าหมายสำคัญของการแพร่กระจายนวัตกรรมคือการทำให้นวัตกรรมได้รับการยอมรับและนำไปใช้จนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวาง (Rogers, 2003)

Rogers (2003) อธิบายว่า การแพร่กระจายนวัตกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) นวัตกรรม (Innovation) 2) ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channels) 3) ระยะเวลา (Time) และ 4) ระบบสังคม (Social System) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 4 ส่วน มีความสัมพันธ์กันในการส่งเสริมให้บุคคลหรือองค์กรเกิดการยอมรับและนำเอานวัตกรรมไปใช้

นอกจากนี้ Rogers ยังเสนอว่า กระบวนการยอมรับนวัตกรรม (Innovation Adoption Process) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรับรู้ (Knowledge) 2) การสนใจหรือโน้มน้าวใจ (Persuasion) 3) การตัดสินใจ (Decision) 4) การนำไปใช้ (Implementation) และ 5) การยืนยันผล (Confirmation) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้ใช้นวัตกรรมเกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่า และตัดสินใจนำไปใช้จริงจนเกิดการยอมรับอย่างยั่งยืน

Rogers (2003) ยังแบ่งกลุ่มผู้ยอมรับนวัตกรรมออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ริเริ่ม (Innovators) กลุ่มผู้ยอมรับในระยะเริ่มต้น (Early Adopters) กลุ่มผู้ยอมรับส่วนใหญ่อะยะแรก (Early Majority) กลุ่มผู้ยอมรับส่วนใหญ่อะยะหลัง (Late Majority) และกลุ่มผู้ล่าช้า (Laggards) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการขยายผลนวัตกรรมจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการส่งเสริม สนับสนุน และสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่มอย่างเหมาะสม

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ได้เสนอว่า การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพไม่ควรหยุดอยู่เพียงการสร้างนวัตกรรม แต่ควรมีกระบวนการเผยแพร่ ขยายผล และส่งเสริมให้เกิดการนำไปใช้จริงในสถานศึกษาและชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบและยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

ในทำนองเดียวกัน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้กำหนดให้การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาควรมีการเผยแพร่ผลงาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสร้างเครือข่ายทางวิชาการ เพื่อให้เกิดการขยายผลสู่สถานศึกษาอื่นและสามารถประยุกต์ใช้ได้ในปีบริบทที่หลากหลาย

สำหรับการพัฒนา **RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม** ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรมถูกนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวางแผนการเผยแพร่ การนำไปใช้ และการขยายผลนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการสร้างความเข้าใจให้แก่ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ และกระบวนการของนวัตกรรม ผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการ การนิเทศติดตาม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)

ในระยะการนำไปใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้นวัตกรรมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน และติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องผ่านการประเมินผล การสะท้อนผลการเรียนรู้ และการเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เมื่อผลการดำเนินงานปรากฏว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะในศตวรรษที่ 21 สูงขึ้น จึงมีการเผยแพร่และขยายผลนวัตกรรมผ่านเวทีวิชาการ การนำเสนอผลงาน การศึกษาดูงาน การประชุม PLC และเครือข่ายสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 เพื่อส่งเสริมให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น

การดำเนินงานดังกล่าวสอดคล้องกับองค์ประกอบ **Education for Application & Innovation** ของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งให้ผู้เรียน ครู และสถานศึกษาสามารถนำองค์ความรู้

และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ สร้างคุณค่า และขยายผลสู่ชุมชนและสังคมอย่างต่อเนื่อง จนเกิดวัฒนธรรมแห่งนวัตกรรม (Innovation Culture) ภายในสถานศึกษา

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น คือ นวัตกรรม RARE S-TEAM Model ได้รับการยอมรับจากครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา สามารถนำไปใช้และขยายผลได้จริง ในสถานศึกษาอื่น เกิดเครือข่ายการพัฒนาวัฒนธรรมทางการศึกษา และส่งผลต่อการยกระดับคุณภาพ ผู้เรียนและคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

จากการศึกษาทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม สามารถสรุปได้ว่า ความสำเร็จของ นวัตกรรมไม่ได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของนวัตกรรมเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการเผยแพร่ การสร้างความเข้าใจ การยอมรับ และการขยายผลสู่ผู้ใช้กลุ่มต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ทฤษฎีดังกล่าว สนับสนุนการพัฒนา RARE S-TEAM Model ในฐานะนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เพียงมุ่งพัฒนา ผู้เรียน แต่ยังมีมุ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงในระดับครู โรงเรียน และเครือข่ายทางการศึกษา ผ่านกระบวนการเผยแพร่และขยายผลที่เป็นรูปธรรม อันนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษา และการสร้างสังคมแห่งนวัตกรรมอย่างยั่งยืน

2.2.10 ทฤษฎีการพัฒนาสมรรถนะ (Competency Theory)

ทฤษฎีการพัฒนาสมรรถนะ (Competency Theory) เป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจ อย่างกว้างขวางในวงการศึกษาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียน ให้สามารถนำความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะหรือเจตคติ (Attributes) ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานหรือการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง ไม่ใช่เพียง การเรียนรู้เนื้อหาหรือการจดจำข้อมูลเท่านั้น (Spencer & Spencer, 1993)

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะเริ่มได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบจาก McClelland (1973) ซึ่งเสนอว่าความสำเร็จในการทำงานหรือการดำรงชีวิตไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาหรือผลการเรียน เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับสมรรถนะที่บุคคลสามารถแสดงออกผ่านพฤติกรรมการปฏิบัติงานได้จริง โดยสมรรถนะเป็นคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่ส่งผลต่อผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จ

ต่อมา Spencer และ Spencer (1993) ได้อธิบายว่า สมรรถนะประกอบด้วยองค์ประกอบ สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) แนวคิดเกี่ยวกับตนเอง (Self-concept) บุคลิกลักษณะ (Traits) และแรงจูงใจ (Motives) ซึ่งเปรียบเสมือนภูเขาน้ำแข็ง (Iceberg Model) โดยองค์ประกอบที่อยู่ใต้น้ำ เช่น แรงจูงใจและบุคลิกลักษณะ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผล ต่อพฤติกรรมและความสำเร็จของบุคคลในระยะยาว

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในการปฏิบัติงาน แก้ปัญหา และดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมในบริบทที่หลากหลาย ทั้งในระดับบุคคล ชุมชน และสังคม โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

แนวคิดการพัฒนาสมรรถนะยังสอดคล้องกับกรอบสมรรถนะผู้เรียนขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างคุณค่าใหม่ (Creating New Value) การจัดการกับความตึงเครียดและความขัดแย้ง (Reconciling Tensions and Dilemmas) และการรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง (Taking Responsibility) ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของพลเมืองโลกในอนาคต (OECD, 2023)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นสมรรถนะ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงาน และแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

สำหรับการพัฒนา **RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม** ทฤษฎีการพัฒนาสมรรถนะถูกนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการออกแบบนวัตกรรม โดยมุ่งพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) ของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการบูรณาการ STEAM Education

องค์ประกอบ **Reflection & Reinforcement** มุ่งพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์ การสร้างเหตุผล และการแก้ปัญหายังเป็นระบบ ผ่านกระบวนการระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ สร้างทางเลือก และประเมินผล ขณะที่องค์ประกอบ **Activation & Innovation** ส่งเสริมสมรรถนะด้านการสร้างองค์ความรู้ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และการสร้างนวัตกรรมผ่านกิจกรรม Project-Based Learning, Problem-Based Learning และ Coding-Based Learning

องค์ประกอบ **Realization, Ranking & Racing** มุ่งพัฒนาสมรรถนะด้านการประเมินตนเอง การกำกับตนเอง ความรับผิดชอบ และความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ ส่วนองค์ประกอบ **Education for Application & Innovation** มุ่งพัฒนาสมรรถนะด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ การสร้างคุณค่า และการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ชุมชน และสังคม

ในขณะเดียวกัน กระบวนการ **S-TEAM (Super TEAM)** ยังช่วยส่งเสริมสมรรถนะการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร ภาวะผู้นำ และการบูรณาการองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรมที่มีคุณภาพ

ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหา สื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างเหมาะสม

จากการศึกษาทฤษฎีการพัฒนาสมรรถนะ สรุปได้ว่า การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ควรมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะไปใช้ในการปฏิบัติจริง มากกว่าการมุ่งเน้นเฉพาะการเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎีดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมผ่านการบูรณาการ STEAM Education และการเรียนรู้เชิงรุก ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม สมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร และสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นขั้นตอนสำคัญของการดำเนินการวิจัย เนื่องจากช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจองค์ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี และผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา อันจะนำไปสู่การกำหนดกรอบแนวคิด สมมติฐาน และแนวทางการดำเนินการวิจัยได้อย่างถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังช่วยให้ผู้วิจัยมองเห็นแนวโน้ม ช่องว่างทางการวิจัย (Research Gap) และแนวทางการพัฒนานวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทของการศึกษาในปัจจุบัน

ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) การจัดการเรียนรู้ตามแนว STEM/STEAM Education การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม ตลอดจนการพัฒนารูปแบบและนวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อใช้เป็นฐานความรู้ในการออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ และประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและความต้องการของผู้เรียน

การสังเคราะห์ผลการศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านมา ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดองค์ประกอบของ RARE S-TEAM Model ได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของ

การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด สมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนสามารถนำข้อค้นพบจากงานวิจัยเดิมมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 2.3.1 งานวิจัยในประเทศ และ 2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model และยืนยันความสอดคล้องขององค์ประกอบนวัตกรรมกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการ อันจะนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2.3.1 งานวิจัยในประเทศ

2.3.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับ Active Learning

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในวงการศึกษาไทย เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 นักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในบริบทการศึกษาขั้นพื้นฐานและพบผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า Active Learning สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุพัตรา พูลสวัสดิ์ (2564) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นมากขึ้น โดยผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์ สะท้อนให้เห็นว่า Active Learning เป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

สมชาย อินทร์ทอง (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับกิจกรรมการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ผู้เรียนมีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นและสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้มากขึ้น

วราภรณ์ ศรีสวัสดิ์ (2565) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนว STEAM Education เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการสร้างชิ้นงานนวัตกรรมสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการ Active Learning ร่วมกับ STEAM Education ช่วยส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติพงษ์ แก้วมณี (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน อีกทั้งยังมีความรับผิดชอบและความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ของตนเองสูงขึ้น สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะในปัจจุบัน

รัชนิกร ธรรมรักษ์ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้โดยใช้ Active Learning เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งสามารถสร้างผลงานและนวัตกรรมที่สะท้อนถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า Active Learning เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนในหลายมิติ ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และการสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติจริง

จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Active Learning สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นสมรรถนะพื้นฐานของการสร้างนวัตกรรม ผลการวิจัยดังกล่าวสนับสนุนการพัฒนา **RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม** ที่นำแนวคิด Active Learning มาเป็นฐานสำคัญในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมได้อย่างเต็มศักยภาพ

2.3.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับ STEM/STEAM Education

การจัดการศึกษาแบบ STEM Education และ STEAM Education เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ไปใช้ในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมจากสถานการณ์จริง การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่องในระบบการศึกษาไทย เนื่องจากเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

นฤมล ยุตาคม (2564) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนว STEM Education ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว STEM Education มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้มากขึ้น

พรทิพย์ ศรีสุข (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education ในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การออกแบบชิ้นงาน และการนำเสนอผลงานสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์มาสร้างผลงานที่ตอบสนองต่อปัญหา และความต้องการในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

กาญจนา พรหมอินทร์ (2565) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM Education ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ชิ้นงานนวัตกรรม การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถอธิบายแนวคิด กระบวนการทำงาน และคุณค่าของผลงานที่สร้างขึ้นได้อย่างเป็นระบบ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ดีขึ้น

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM Education ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในโรงเรียนประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนสามารถออกแบบและพัฒนาผลงานนวัตกรรมจากปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง มีความสามารถในการบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์ และสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองได้อย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในหลายด้าน

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ STEM/STEAM Education พบว่าการจัดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการศาสตร์หลายสาขาส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้า ทดลอง ออกแบบ และพัฒนาชิ้นงานจากสถานการณ์จริง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับ STEM/STEAM Education พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ การลงมือปฏิบัติจริง การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ผลงานที่ตอบสนองต่อสถานการณ์จริง ผลการวิจัยส่วนใหญ่ชี้ให้เห็นว่า STEM/STEAM Education ช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นแกนหลักและบูรณาการองค์ความรู้ด้าน Science, Technology, Engineering และ Art เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนให้สามารถสร้างคุณค่าแก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

2.3.1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับ Competency-Based Education

การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education: CBE) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา และการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แสดงออกผ่านสมรรถนะของผู้เรียนมากกว่าการวัดผลจากความรู้เชิงเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แนวคิดดังกล่าวได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่องในระบบการศึกษาของประเทศไทย โดยเฉพาะการขับเคลื่อนหลักสูตรฐานสมรรถนะที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กงไสย และ ทานคำ (2567) ได้ศึกษากระบวนการพัฒนาและผลการใช้หลักสูตรฐานสมรรถนะในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 40 โรงเรียนนำร่อง ผลการวิจัยพบว่า

การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติจริง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จ ได้แก่ ความพร้อมของครู การสนับสนุนของผู้บริหาร และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน

อินฉลาด และ จงกลกลาง (2567) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีสมรรถนะด้านการจัดการตนเองเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถวางแผนการทำงาน รับผิดชอบหน้าที่ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้ดียิ่งขึ้น

กริเทพ (2566) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการโครงการ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สูงขึ้น ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยี การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลงานและการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชาญวงศ์เดือน และคณะ (2569) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะบูรณาการชุมชนท้องถิ่นสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะด้านการคิด การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากห้องเรียนสู่บริบทของชุมชนและสร้างแนวทางในการพัฒนาชุมชนของตนเองได้อย่างสร้างสรรค์

บุญงาม และ ศรีกุลชาญ (2568) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อส่งเสริมความรู้ทางการเมืองของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะที่กำหนดไว้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ ตัดสินใจ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฐานสมรรถนะช่วยพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ สวัสดิ์ และ บัวสนธ์ (2565) ได้อธิบายว่า การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมปฏิบัติที่สะท้อนถึงการบูรณาการความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในการแก้ปัญหาและการดำรงชีวิตจริง โดยความสำเร็จของการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ Competency-Based Education พบว่าการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะช่วยส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ

กระบวนการคิด การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์การเรียนรู้และสามารถแสดงสมรรถนะผ่านการปฏิบัติจริงได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ พบว่า แนวทางดังกล่าว มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะไปใช้ในการปฏิบัติจริง โดยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสร้างคุณค่าจากการเรียนรู้ ผลการวิจัยส่วนใหญ่ชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการ STEAM Education และการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ สร้างนวัตกรรม และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

2.3.1.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม

การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นสมรรถนะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดค้น สร้างสรรค์ และพัฒนาสิ่งใหม่เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมประกอบด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การใช้เทคโนโลยี และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างคุณค่าใหม่ให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคม ด้วยเหตุนี้จึงมีนักวิจัยจำนวนมากศึกษารูปแบบและแนวทางในการส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับการศึกษาต่าง ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบบูรณาการ STEAM Education ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการออกแบบนวัตกรรมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์มาสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ตอบสนองต่อปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ เมษินทรีย์ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาศักยภาพเยาวชนไทยสู่การเป็นนวัตกรรมในยุค เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมจำเป็นต้อง ส่งเสริมทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียนควบคู่กัน โดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การคิดเชิงระบบ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นปัจจัย สำคัญที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2566) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากสถานการณ์จริง และสร้างผลงานนวัตกรรมจากปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และพัฒนาชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีม และการพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรม มีระดับสมรรถนะด้านการคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างคุณค่าใหม่ให้กับสังคมได้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2566) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และพบว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญที่ควรได้รับการส่งเสริมผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ และการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยผู้เรียนควรได้รับโอกาสในการสร้างผลงานหรือโครงการที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในบริบทจริงได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2567) ได้ศึกษาผลการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า การจัดกิจกรรมที่เน้นการสร้างสรรค์ผลงานการเรียนรู้ผ่านโครงการ และการบูรณาการ STEM/STEAM Education ช่วยส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดค้น พัฒนา และปรับปรุงผลงานให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พบว่าแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถนะดังกล่าว ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การบูรณาการ STEM/STEAM Education การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และการเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และพัฒนาผลงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พบว่า การพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ ทดลอง และพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ผลการวิจัยส่วนใหญ่ยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและการบูรณาการ STEAM Education สามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนา

ผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ ผ่านกระบวนการ Reflection & Reinforcement, Activation & Innovation, Realization, Ranking & Racing และ Education for Application & Innovation เพื่อสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและยกระดับศักยภาพของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อย่างยั่งยืน

2.3.1.5 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model Development) เป็นกระบวนการสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษา เนื่องจากการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างชัดเจน มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ และสามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มีนักวิจัยจำนวนมากได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะสำคัญทักษะในศตวรรษที่ 21 และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2565) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก การลงมือปฏิบัติจริง และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้ดียิ่งขึ้น

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข (2565) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM Education เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ สร้างสรรค์ชิ้นงาน และพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองต่อปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อสร้างผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรม ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และการสร้างผลงานนวัตกรรม สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าคิด กล้าลงมือปฏิบัติ และสามารถพัฒนาผลงานที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2566) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ค้นคว้า แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ฐานสมรรถนะในโรงเรียนนำร่อง พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การวิเคราะห์บริบทผู้เรียน การออกแบบกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติจริง การบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ การใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม และการประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งสามารถส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2567) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และสามารถสร้างสรรค์ผลงาน หรือโครงการที่สะท้อนถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริงได้อย่างมีคุณภาพ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบที่มีประสิทธิภาพส่วนใหญ่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้า แก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้และพัฒนาผลงานผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการ STEAM Education และการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะและทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จมีลักษณะร่วมสำคัญ ได้แก่ การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ การลงมือปฏิบัติจริง การสร้างชิ้นงานหรือผลงานนวัตกรรม และการประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะสมรรถนะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นฐานสำคัญในการพัฒนา RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ที่ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ผ่านองค์ประกอบ Reflection & Reinforcement, Activation & Innovation, Realization, Ranking & Racing และ Education for Application & Innovation ร่วมกับกระบวนการ S-TEAM เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.3.2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับ Active Learning

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิด

วิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว งานวิจัยในต่างประเทศจำนวนมากได้ยืนยันว่า Active Learning ส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อย่างมีนัยสำคัญ

Steven Zech, Maria Rost Rublee, Aleksandar Deejay และ Bill Flanik (2022) ได้ศึกษาทัศนคติและประสบการณ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้เชิงรุกในประเทศออสเตรเลีย ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเชิงบวกต่อ Active Learning และเชื่อว่าช่วยพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ดีกว่าการบรรยายแบบดั้งเดิม ทั้งนักศึกษาต่างชาติและนักศึกษาภายในประเทศต่างให้การยอมรับแนวทางดังกล่าวในระดับสูง โดยเห็นว่า Active Learning ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ที่มีความหมาย

Markus H. Heffer และ Holger Nitsch (2024) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้เชิงรุกต่อการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระบบการเรียนทางไกลแบบออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม Active Learning มีแรงจูงใจในการเรียนสูงขึ้น มีความสนใจต่อบทเรียนมากขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากลุ่มที่มีส่วนร่วมน้อย แสดงให้เห็นว่า Active Learning สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในห้องเรียนปกติ และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดิจิทัล

Lucile Maertens และ Zoé Cheli (2024) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ (Student-Designed Simulation) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของ Active Learning ในการพัฒนาความเข้าใจด้านการบริหารจัดการระดับโลก ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การตัดสินใจ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงได้ดียิ่งขึ้น

Rafael Alé-Ruiz, Fernando Martínez-Abad และ María Teresa del Moral-Marcos (2024) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบเฉพาะบุคคลในระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรม Active Learning ที่สอดคล้องกับความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางวิชาการ ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ และความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

Paul McCarron และคณะ (2024) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ของสหราชอาณาจักร ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม Active Learning อย่างต่อเนื่องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่มีส่วนร่วมน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในด้านการสอบ การทำกิจกรรมในชั้นเรียน และผลงานทางวิชาการ

โดยรวม สะท้อนให้เห็นว่า Active Learning เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ งานวิจัยของ Jonathan Álvarez Ariza (2024) ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ผสมผสานการทดลอง การสร้างผลงาน และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สามารถส่งเสริมแรงจูงใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและการสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ Active Learning พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถสร้างองค์ความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ Active Learning พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยส่วนใหญ่ยืนยันว่า Active Learning ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกเป็นฐานในการส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การสร้างสรรค์ผลงาน และการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ

2.3.2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับ STEAM Education

STEAM Education เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสร้างนวัตกรรม แนวคิดดังกล่าวได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ เนื่องจากสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้จากห้องเรียนสู่การปฏิบัติจริง และส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้แบบบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Filipe, Baptista และ Conceição (2024) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM (Integrated STEAM Education: iSTEAM) ต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศโปรตุเกส โดยให้นักเรียนออกแบบและสร้างเสียงประกอบสำหรับสื่อ

แอนิเมชันผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์ เทคโนโลยี และศิลปะ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างชัดเจน รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อสร้างผลงานที่มีคุณค่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Deák และ Kumar (2024) ได้ศึกษาบทบาทของนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับบทบาทของ STEAM Education ในการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลและการสร้างนวัตกรรมอย่างยั่งยืน ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ความสามารถด้านเทคโนโลยีดิจิทัล การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และการสร้างสรรค์ผลงานที่ตอบสนองต่อความท้าทายในโลกปัจจุบัน โดยเฉพาะการส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

Maričić และ Lavicza (2024) ได้ศึกษาการบูรณาการเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้เทคโนโลยีร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบ STEAM ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพิ่มความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และส่งเสริมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

Yunianto และคณะ (2024) ได้ศึกษาการบูรณาการแนวคิดการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ในกิจกรรม STEAM เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนผ่านการออกแบบลวดลายผ้าบาติก ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงระบบ และการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถนำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม

Dignam และ Taylor (2024) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง STEAM Education การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และการเรียนรู้อย่างมีสติ (Mindfulness) ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการศิลปะเข้ากับ STEM ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ และการเชื่อมโยงองค์ความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม อารมณ์ และการกำกับตนเองในการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย

Zhang และ Jia (2024) ได้ศึกษาการบูรณาการศิลปะทัศนศิลป์ใน STEAM Education ผลการศึกษาพบว่า ศิลปะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ และการออกแบบเชิงนวัตกรรม ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ควบคู่ไปกับการสร้างผลงานที่มีคุณค่าทางวิชาการและสังคม ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ STEAM Education พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM สามารถส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา

การทำงานร่วมกัน การใช้เทคโนโลยี และการสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนสามารถบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อพัฒนาผลงานหรือชิ้นงานที่ตอบสนองต่อสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ STEAM Education พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน โดยเน้นการบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ การลงมือปฏิบัติจริง การแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง และการสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยส่วนใหญ่ยืนยันว่า STEAM Education ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายผ่านการบูรณาการ Science, Technology, Engineering, Art และ Mathematics เพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21

2.3.2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับ Innovation Competency

สมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) เป็นความสามารถของบุคคลในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์แนวคิด วิธีการ หรือผลงานใหม่ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง องค์กร และสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในศตวรรษที่ 21 หลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน เนื่องจากเป็นสมรรถนะสำคัญที่ช่วยเตรียมความพร้อมกำลังคนสำหรับเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม (Innovation-Based Economy) และการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว งานวิจัยในต่างประเทศจำนวนมากจึงมุ่งศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในบริบทที่หลากหลาย

Lucas, Claxton และ Spencer (2023) ได้ศึกษากรอบสมรรถนะด้านนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในประเทศสหราชอาณาจักร ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) การสื่อสาร (Communication) และความกล้าในการทดลองสิ่งใหม่ (Risk Taking) โดยผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้คิดค้นและสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง มีระดับสมรรถนะด้านนวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม

OECD (2023) ได้รายงานผลการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะเพื่ออนาคต (Future-Ready Competencies) พบว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในโลกยุคดิจิทัล โดยผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถ

ในการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) การเรียนรู้ร่วมกัน และการสร้างคุณค่าจากองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงและการสร้างนวัตกรรม

Kivunja (2022) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในประเทศออสเตรเลีย ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการทำงานเป็นทีม ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิดใหม่และสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอแนวคิด และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ดีขึ้น

Voogt และ Roblin (2022) ได้ศึกษากรอบสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในประเทศยุโรป ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเกี่ยวข้องกับการบูรณาการความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนบุคคลเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมในอนาคต

Henriksen, Mishra และ Fisser (2023) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมผ่านการบูรณาการ STEAM Education ในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ช่วยส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบ การคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาผลงานนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อสร้างสรรค์แนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ และพัฒนาชิ้นงานที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมได้

Ananiadou และ Claro (2022) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนในประเทศสมาชิก OECD ผลการวิจัยพบว่า การสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำโครงการ และสร้างผลงานนวัตกรรมด้วยตนเอง เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะด้านนวัตกรรมอย่างยั่งยืน ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พบว่า การพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การใช้เทคโนโลยี และการสร้างสรรค์ผลงานจากสถานการณ์จริง ผู้เรียนควรได้รับโอกาสในการลงมือปฏิบัติ ทดลอง และพัฒนานวัตกรรมด้วยตนเองเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พบว่า สมรรถนะดังกล่าวประกอบด้วยความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างคุณค่าใหม่ โดยการพัฒนาสมรรถนะ

การสร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดค้น ทดลอง และพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยส่วนใหญ่ยืนยันว่าการบูรณาการ STEAM Education การเรียนรู้เชิงรุก และการเรียนรู้ผ่านโครงงานสามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรม ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก การทำงานเป็นทีม และการสร้างนวัตกรรมจากบริบทจริงของผู้เรียนและชุมชน

2.3.2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับ Project-Based Learning

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้โครงงานเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องศึกษา ค้นคว้า วางแผน ออกแบบ ทดลอง และนำเสนอผลงานด้วยตนเองภายใต้สถานการณ์หรือปัญหาที่มีความหมาย ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสร้างนวัตกรรม จึงมีงานวิจัยในต่างประเทศจำนวนมากที่ศึกษาและยืนยันประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในบริบททางการศึกษาที่หลากหลาย

Kokotsaki, Menzies และ Wiggins (2023) ได้ศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านโครงงานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันสูงขึ้น เนื่องจากได้รับโอกาสในการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ และมีความรับผิดชอบต่อการเรียนมากขึ้น

Condliffe และคณะ (2022) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสาร การคิดเชิงวิพากษ์ และการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

Chen และ Yang (2023) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในประเทศไต้หวัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม PBL มีระดับความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการออกแบบชิ้นงาน และการพัฒนานวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

Guo, Saab, Post และ Admiraal (2024) ได้ศึกษาทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับ Project-Based Learning ในระดับนานาชาติ พบว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานช่วยพัฒนาทั้งความรู้เชิงวิชาการและทักษะการปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Bell (2022) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี และการสื่อสารเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองและสามารถนำเสนอผลงานต่อสาธารณชนได้อย่างมั่นใจ

Holm (2023) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Project-Based Learning กับการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ผ่านโครงงานช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิม เกิดความเข้าใจเชิงลึก และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเน้นการจดจำ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นต่ออนาคต

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ Project-Based Learning พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถนะสำคัญ โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและสร้างผลงานที่สะท้อนความเข้าใจและความสามารถของตนเองได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ Project-Based Learning พบว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานจากสถานการณ์จริง ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและสามารถบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือชิ้นงานที่มีคุณค่า ผลการวิจัยส่วนใหญ่ยืนยันว่า PBL ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ RARE S-TEAM Model ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่มีความหมายผ่านการสร้างสรรค์โครงงานและนวัตกรรมจากบริบทจริง โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้าน Science, Technology, Engineering, Art และ Mathematics เพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21

2.3.2.5 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation) เป็นกระบวนการพัฒนาแนวคิด วิธีการ รูปแบบ หรือเครื่องมือทางการศึกษาที่มีความแปลกใหม่และสามารถนำไปใช้เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาถือเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และการสร้างนวัตกรรม งานวิจัยในต่างประเทศจำนวนมากได้ศึกษาแนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาและผลที่เกิดขึ้นต่อผู้เรียน ครู และสถานศึกษา

Fullan (2022) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาผ่านนวัตกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า นวัตกรรมทางการศึกษาที่ประสบความสำเร็จควรเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน โดยครูต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนสามารถยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

OECD (2023) ได้ศึกษารูปแบบนวัตกรรมทางการศึกษาในประเทศสมาชิก พบว่า การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิผลต้องเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี และการประเมินผลเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยนวัตกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้อย่างยั่งยืน

Schleicher (2023) ได้ศึกษาการปฏิรูปการศึกษาผ่านนวัตกรรมการเรียนรู้ในประเทศที่มีผลการประเมินระดับนานาชาติสูง ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนมักใช้รูปแบบนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด สร้างสรรค์ ทดลอง และแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างนวัตกรรมได้ดีกว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

Voogt, Knezek และ Christensen (2022) ได้ศึกษาการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลกับนวัตกรรมทางการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การใช้เทคโนโลยีสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ การคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะดิจิทัลซึ่งเป็นทักษะสำคัญในโลกยุคใหม่

Hargreaves และ O'Connor (2023) ได้ศึกษาการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) พบว่า การทำงานร่วมกันของครูในการออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ และปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา

อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรม และช่วยยกระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Darling-Hammond และ Hylar (2024) ได้ศึกษารูปแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยพบว่า นวัตกรรมทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย การเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้ผ่านโครงงาน การบูรณาการข้ามศาสตร์ และการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรมได้อย่างยั่งยืน

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา พบว่า นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพควรมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาผลงานจากสถานการณ์จริง นอกจากนี้ยังต้องอาศัยความร่วมมือของครู ผู้บริหาร และภาคีเครือข่ายในการพัฒนา ปรับปรุง และขยายผลนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงคุณภาพต่อผู้เรียนและสถานศึกษา

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา พบว่า นวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จมีลักษณะร่วมสำคัญ ได้แก่ การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการประเมินผลตามสภาพจริง โดยมุ่งพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนควบคู่กับการสร้างนวัตกรรม ผลการวิจัยเหล่านี้สนับสนุนแนวคิดการพัฒนา **RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม** ซึ่งเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการ Active Learning, STEAM Education และ Competency-Based Education ผ่านกระบวนการ RARE และ S-TEAM เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และเป้าหมายของการสร้างนวัตกรรมรุ่นเยาว์ในอนาคต

2.3.3 สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการศึกษาแบบ STEAM Education การศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) การพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ได้ดังนี้

สังเคราะห์จุดร่วมของงานวิจัย

จากการวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีจุดร่วมสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

- มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Approach) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีบทบาทสำคัญในการแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ และพัฒนาผลงานด้วยตนเอง
- ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Learning by Doing) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริงได้
- พัฒนาทักษะและสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน
- ส่งเสริมการบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์ (Interdisciplinary Learning) โดยเชื่อมโยงความรู้จากหลายสาขาวิชาเพื่อใช้แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ผลงาน
- ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างชิ้นงาน ผลงาน หรือโครงงาน เพื่อสะท้อนความรู้ ความสามารถ และสมรรถนะของผู้เรียน
- มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง และสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อบริบทของสังคมและชุมชน

สังเคราะห์จุดเด่นของงานวิจัย

เมื่อพิจารณาจุดเด่นของแต่ละแนวคิดและงานวิจัย พบองค์ความรู้ที่สำคัญ ดังนี้

- Active Learning มีจุดเด่นด้านการกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ส่งเสริมการคิดขั้นสูง และการเรียนรู้อย่างมีความหมาย
- STEAM Education มีจุดเด่นด้านการบูรณาการศาสตร์หลายสาขา ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม
- Competency-Based Education มีจุดเด่นในการมุ่งพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นของผู้เรียน และประเมินผลตามความสามารถที่แสดงออกจริง
- Project-Based Learning มีจุดเด่นด้านการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการสร้างผลงานจากสถานการณ์จริง
- Innovation Competency มีจุดเด่นในการพัฒนากระบวนการคิดเชิงนวัตกรรม การคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาผลงานที่สร้างคุณค่าใหม่
- งานวิจัยด้านนวัตกรรมทางการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การบูรณาการแนวคิดหลายศาสตร์ เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ จะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้และพัฒนาผลลัพธ์ของผู้เรียน ได้อย่างยั่งยืน

ช่องว่างการวิจัย (Research Gap)

แม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาประสิทธิผลของ Active Learning, STEAM Education, Competency-Based Education, Project-Based Learning และการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม แต่จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบช่องว่างทางการวิจัยที่สำคัญ ดังนี้

- งานวิจัยส่วนใหญ่ศึกษาแนวคิดหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้แต่ละแนวคิดแยกจากกัน ยังมีการศึกษาที่บูรณาการแนวคิดทั้งหมดเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบค่อนข้างจำกัด
- ยังขาดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning) เข้ากับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาอย่างชัดเจน
- งานวิจัยส่วนใหญ่เน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือทักษะเฉพาะด้าน แต่ยังมี การศึกษาที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมควบคู่กับ Soft Skills และการสร้าง คุณลักษณะของนวัตกรรมค่อนข้างน้อย
- ยังขาดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบขึ้นจากบริบทของโรงเรียนระดับประถมศึกษาไทย โดยเฉพาะการเชื่อมโยงปัญหาและความต้องการของชุมชนท้องถิ่นเข้าสู่กระบวนการสร้าง นวัตกรรมของผู้เรียน
- ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ขยาย ผลได้ และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะตามหลักสูตรฐานสมรรถนะในระดับ ประถมศึกษาไม่มากนัก

การนำไปสู่การพัฒนา RARE S-TEAM Model

จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับมา พัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนโดยบูรณาการจุดเด่นของ แนวคิดสำคัญต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่

- แนวคิด Active Learning เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง
- แนวคิด STEAM Education เพื่อบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์
- แนวคิด Competency-Based Education เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- แนวคิด Project-Based Learning เพื่อส่งเสริมการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนวัตกรรม
- แนวคิด Innovation Competency เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงนวัตกรรม
- แนวคิด Meaningful Learning เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน

การสังเคราะห์องค์ความรู้ดังกล่าวนำไปสู่การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการค้นพบปัญหา การเรียนรู้เชิงรุก การบูรณาการองค์ความรู้ การสร้างสรรค์ชิ้นงานนวัตกรรม การสะท้อนผลการเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และสามารถก้าวสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ได้อย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

2.4 กรอบสังเคราะห์องค์ความรู้สู่การพัฒนาแบบ RARE S-TEAM Model

2.4.1 การสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นฐานในการออกแบบองค์ประกอบและกระบวนการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยพบว่าแนวคิดสำคัญที่มีความสอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนประกอบด้วย แนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) แนวคิดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) แนวคิด STEAM Education แนวคิดการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) และแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)

นอกจากนี้ยังพบว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructionism Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) เป็นฐานสำคัญที่สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์จริง ลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ขณะที่ทฤษฎีการพัฒนาสมรรถนะ (Competency Theory) และทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ช่วยอธิบายแนวทางการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้าง และขยายผลนวัตกรรมสู่การใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

จากการสังเคราะห์องค์ความรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาบูรณาการเป็นกรอบแนวคิดเชิงระบบเพื่อพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ที่มีความหมาย การบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์ การพัฒนาสมรรถนะ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียน อย่างเป็นรูปธรรม

2.4.2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของ RARE S-TEAM Model

ผลการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้ RARE และกลไกสนับสนุนการเรียนรู้ S-TEAM

องค์ประกอบ RARE ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ R : Real-World Challenge Learning การเรียนรู้จากปัญหาและสถานการณ์จริง A : Active Exploration and Inquiry การสืบค้น สำรวจ และสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก R : Realization through Innovation Creation การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือผลงานนวัตกรรมจากองค์ความรู้ที่ได้รับ และ E : Evaluation and Extension to Life Application การประเมินผล สะท้อนผล และประยุกต์ใช้ความรู้หรือนวัตกรรมในชีวิตจริง

ส่วนองค์ประกอบ S-TEAM ประกอบด้วยการบูรณาการองค์ความรู้ด้าน Science (วิทยาศาสตร์) Technology (เทคโนโลยี) Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) Arts (ศิลปะและความคิดสร้างสรรค์) และ Mathematics (คณิตศาสตร์) เพื่อเป็นฐานในการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมของผู้เรียน โดยทั้งสององค์ประกอบทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมายและพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

2.4.3 ความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบกับสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบและสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พบว่าแต่ละองค์ประกอบของ RARE S-TEAM Model มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในมิติที่แตกต่างกัน แต่มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ

ขั้น Real-World Challenge Learning ช่วยพัฒนาความสามารถในการมองเห็นปัญหาและโอกาสในการสร้างนวัตกรรมจากบริบทจริง ขั้น Active Exploration and Inquiry ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การสืบค้นข้อมูล และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ขั้น Realization through Innovation Creation ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรม ขณะที่ขั้น Evaluation and Extension to Life Application ส่งเสริมการสะท้อนผล การประเมิน การปรับปรุง และการประยุกต์ใช้นวัตกรรมในชีวิตจริง

ส่วนของ S-TEAM ทำหน้าที่เป็นฐานองค์ความรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อออกแบบและพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะด้านการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสร้างนวัตกรรมตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

2.4.4 การสังเคราะห์หัวข้อวัดสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม กรอบ OECD Learning Compass 2030 กรอบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สังเคราะห์หัวข้อวัดสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการระบุปัญหาและโอกาส ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนาแนวคิดใหม่ ความสามารถในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น และความสามารถในการประเมิน ปรับปรุง และประยุกต์ใช้นวัตกรรม

หัวข้อวัดทั้ง 5 ด้านดังกล่าวสะท้อนกระบวนการคิดและการปฏิบัติของผู้เรียนตั้งแต่การค้นพบปัญหา การสร้างแนวคิด การพัฒนาผลงาน การสื่อสารนำเสนอ และการนำผลงานไปใช้ประโยชน์จริง ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนที่มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และสอดคล้องกับเป้าหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model

2.4.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย โดยกำหนดให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model เป็นตัวแปรต้น ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ Real-World Challenge Learning, Active Exploration and Inquiry, Realization through Innovation Creation และ Evaluation and Extension to Life Application ร่วมกับการบูรณาการองค์ความรู้ตามแนวคิด S-TEAM ได้แก่ Science, Technology, Engineering, Arts และ Mathematics

กระบวนการดังกล่าวดำเนินการภายใต้แนวคิด Active Learning, STEAM Education, Competency-Based Education และ Project-Based Learning เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียน โดยคาดหวังให้เกิดผลลัพธ์เป็นสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนใน 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการระบุปัญหาและโอกาส ความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และการประเมินปรับปรุงและประยุกต์ใช้นวัตกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ที่มีคุณภาพ สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ที่มุ่งพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ โดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการศึกษาแบบ STEAM Education การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Competency) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ พัฒนาทักษะ และสร้างสรรค์นวัตกรรมจากบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้อาศัยกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการจำเป็น และบริบทของสถานศึกษา การสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การยกวางและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model จากนั้นดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทดลองใช้ในสถานการณ์จริง ปรับปรุงและพัฒนารูปแบบให้มีความสมบูรณ์ ก่อนนำไปขยายผลและประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรมตามหลักวิชาการ

กระบวนการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment) ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development) ระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผล (Implementation and Dissemination) และระยะที่ 4 การประเมินผลและรับรองรูปแบบ (Evaluation) โดยแต่ละระยะมีการกำหนดวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย เครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างชัดเจน เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา และสามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน เป็นการวิจัยและ

พัฒนา (Research and Development: R&D) ที่ดำเนินการเป็น 4 ระยะ โดยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรมการวิจัยในแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ผู้ปกครอง และผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1. ครูและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 100 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความต้องการ และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
2. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน จำนวน 120 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อสะท้อนสภาพการเรียนรู้ ความต้องการ และปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน
3. ผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 100 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามระดับชั้นเรียน เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับความคาดหวังและความต้องการในการพัฒนาผู้เรียน
4. ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 2 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ข้อมูลเชิงนโยบายและแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development)

ประชากรที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านนวัตกรรมการศึกษา ด้าน STEM/STEAM Education และด้านการศึกษาฐานสมรรถนะ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการยกร่างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 9 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด ได้แก่ มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้ การวิจัย หรือการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผล (Implementation and Dissemination)

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 120 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการพัฒนานวัตกรรม โดยแบ่งการทดลองใช้เป็นการทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) และการทดลองใช้ภาคสนาม (Field Trial)

สำหรับการขยายผลนวัตกรรม ใช้กลุ่มครูผู้สอนในโรงเรียนเครือข่าย จำนวน 20 คน และนักเรียนในโรงเรียนเครือข่าย จำนวน 200 คน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน

ระยะที่ 4 การประเมินผลและรับรองรูปแบบ (Evaluation)

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน นักเรียน และผู้ปกครองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้นวัตกรรม

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและนวัตกรรม จำนวน 9 คน เพื่อประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความถูกต้องของรูปแบบ
2. ครูผู้สอนที่ใช้นวัตกรรม จำนวน 20 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพการนำรูปแบบไปใช้
3. นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ RARE S-TEAM Model จำนวน 120 คน เพื่อประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้
4. ผู้ปกครอง จำนวน 100 คน เพื่อประเมินผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระยะมุ่งให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม ถูกต้อง และสะท้อนผลการพัฒนานวัตกรรมได้อย่างรอบด้าน เพื่อให้การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปใช้จริง และขยายผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละระยะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความต้องการจำเป็น และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview Form) สำหรับผู้บริหาร สถานศึกษา ครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน
2. แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Record Form) สำหรับครู นักเรียน และผู้ปกครอง เพื่อรวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และความคาดหวังที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
3. แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ (Needs Assessment Questionnaire) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)
4. แบบวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis Form) สำหรับศึกษาหลักสูตร นโยบายทางการศึกษา เอกสารวิชาการ งานวิจัย และข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษา

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development)

เครื่องมือที่ใช้ในการยกร่าง พัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. แบบประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบ (Draft Model Evaluation Form) สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้ประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความเป็นไปได้ขององค์ประกอบและกระบวนการของ RARE S-TEAM Model
2. แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้รูปแบบ (Model Manual Evaluation Form) ใช้ประเมินคุณภาพของคู่มือการดำเนินงาน ความชัดเจน ความครบถ้วน และความสามารถในการนำไปใช้จริง
3. แบบบันทึกข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ (Expert Recommendation Form) สำหรับรวบรวมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงรูปแบบ
4. คู่มือการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model ซึ่งประกอบด้วยหลักการ แนวคิด วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน บทบาทของครูและผู้เรียน แนวทางการวัด และประเมินผล และตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผล (Implementation and Dissemination)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบและศึกษาผลที่เกิดขึ้น ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model จำนวน 5 แผน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
2. แบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน (Innovation Competency Assessment Form) ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบด้านการระบุปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การออกแบบนวัตกรรม การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และการประยุกต์ใช้นวัตกรรม
3. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติ (Practical Skills Assessment Form) สำหรับประเมินกระบวนการทำงานและการสร้างสรรค์ชิ้นงานนวัตกรรมของผู้เรียน
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior Observation Form) สำหรับสังเกตการมีส่วนร่วม การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ และการแสดงออกด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน
5. แบบประเมินผลงานนวัตกรรม (Innovation Product Assessment Rubric) ใช้ประเมินคุณภาพของชิ้นงานหรือผลงานนวัตกรรมตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนด
6. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model

ระยะที่ 4 การประเมินผล (Evaluation)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม ประกอบด้วย

1. แบบประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ (Model Effectiveness Evaluation Form) สำหรับประเมินผลลัพธ์ของการใช้นวัตกรรมในด้านคุณภาพผู้เรียน คุณภาพการจัดการเรียนรู้ และคุณภาพของนวัตกรรม
2. แบบประเมินความพึงพอใจของครูและผู้บริหารสถานศึกษา (Teacher and Administrator Satisfaction Questionnaire)
3. แบบประเมินความเป็นประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม และความถูกต้องของรูปแบบ (Utility, Feasibility, Propriety and Accuracy Evaluation Form)
4. แบบสัมภาษณ์สะท้อนผลการใช้นวัตกรรม (Reflective Interview Form) สำหรับเก็บข้อมูลเชิงลึกจากครู นักเรียน ผู้บริหาร และผู้ปกครอง
5. แบบบันทึกผลการขยายผลนวัตกรรม (Innovation Dissemination Record Form) เพื่อประเมินการนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาและเครือข่ายทางการศึกษา

เครื่องมือทุกฉบับได้รับการพัฒนาโดยอาศัยกรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และได้รับการตรวจสอบคุณภาพด้านความเชื่อมั่น (Reliability) ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และสามารถนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัย เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) จำนวน 4 ระยะ ได้แก่ ระยะการศึกษาความต้องการจำเป็น ระยะการพัฒนา ระยะการทดลองใช้และขยายผล และระยะการประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการจำเป็น และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัย และนโยบายทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์ผู้บริหาร สถานศึกษา ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้จัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ร่วมกับครู นักเรียน และผู้ปกครอง เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดองค์ประกอบและทิศทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development)

ภายหลังการวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะที่ 1 ผู้วิจัยนำผลการศึกษามาสังเคราะห์ร่วมกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อยกร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model และจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบ

จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบเสนอ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านนวัตกรรมการศึกษา ด้าน STEAM Education และด้านการศึกษาด้านสมรรถนะ เพื่อประเมินความเหมาะสม ความ

สอดคล้อง ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ โดยใช้แบบประเมินและแบบบันทึก ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ นำมาปรับปรุงแก้ไข รูปแบบและคู่มือการดำเนินงานให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และขยายผล (Implementation and Dissemination)

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model กับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน โดยเริ่มจากการชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน การดำเนินงาน และบทบาทของผู้เกี่ยวข้อง จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การประเมินทักษะการปฏิบัติ การประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และการประเมินผลงานนวัตกรรมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และปรับปรุงรูปแบบ ก่อนดำเนินการ ขยายผลสู่ครูและสถานศึกษาเครือข่าย โดยจัดกิจกรรมเผยแพร่ ถ่ายทอดองค์ความรู้ และติดตาม ผลการนำรูปแบบไปใช้ในบริบทอื่น ๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และประสิทธิผลของการขยายผล นวัตกรรม

ระยะที่ 4 การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลการใช้นวัตกรรม RARE S-TEAM Model ทั้งในด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ครู นักเรียน ผู้บริหาร และผู้ปกครองที่เกี่ยวข้อง

การเก็บข้อมูลประกอบด้วย การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ การประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความถูกต้องของรูปแบบ การประเมินความพึงพอใจของครู และผู้บริหาร รวมทั้งการสัมภาษณ์สะท้อนผลการใช้นวัตกรรมจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการขยายผลนวัตกรรมในสถานศึกษาเครือข่าย เพื่อศึกษาความ ยั่งยืนและศักยภาพในการนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น โดยข้อมูลทั้งหมดถูกนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลเพื่อใช้ในการรับรองคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model และนำเสนอเป็นข้อค้นพบของการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในทุกระยะของการวิจัยดำเนินการภายใต้หลักจริยธรรมการวิจัย โดยคำนึงถึงความสมัครใจของผู้ให้ข้อมูล การรักษาความลับ และการใช้ข้อมูลเพื่อประโยชน์ทาง วิชาการเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และสะท้อนผลการพัฒนานวัตกรรม ได้อย่างน่าเชื่อถือ

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัย ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และลักษณะของข้อมูลที่เก็บรวบรวมในแต่ละระยะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment)

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้บริหาร ครู และผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยดำเนินการจัดหมวดหมู่ข้อมูล สังเคราะห์ประเด็นสำคัญ และสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความต้องการจำเป็น และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

สำหรับข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) รวมทั้งวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นโดยใช้ดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Priority Needs Index Modified : PNI Modified) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของประเด็นที่ต้องได้รับการพัฒนา

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะพัฒนา (Development)

ข้อมูลจากการประเมินร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้และคู่มือการใช้รูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้อง ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ

ส่วนข้อมูลจากข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์ข้อคิดเห็นและนำไปใช้ในการปรับปรุงรูปแบบและคู่มือการดำเนินงาน ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3. การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะทดลองใช้และขยายผล (Implementation and Dissemination)

ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ทักษะการปฏิบัติ ผลงานนวัตกรรม และความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าร้อยละ (Percentage) และเปรียบเทียบผลก่อน

และหลังการใช้รูปแบบโดยใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test)

ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลงานนวัตกรรม วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลตามเกณฑ์ระดับคุณภาพที่กำหนด

สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสะท้อนผลการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ และการบันทึกภาคสนาม ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่ออธิบายพัฒนาการของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ และผลที่เกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรม

4. การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะประเมินผล (Evaluation)

ข้อมูลจากการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ การประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความถูกต้องของรูปแบบ รวมทั้งข้อมูลความพึงพอใจของครู ผู้บริหาร และผู้เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละ (Percentage)

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการสะท้อนผลการใช้นวัตกรรมของครู ผู้บริหาร นักเรียน และผู้ปกครอง ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์ผลลัพธ์ จุดเด่น ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพถูกนำมาสังเคราะห์ร่วมกัน (Triangulation) เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล และใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการสรุปผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ว่าสามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของแบบประเมินชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมุ่งให้ได้สารสนเทศที่ถูกต้อง ครบคลุม และสะท้อนผล การพัฒนานวัตกรรมอย่างรอบด้าน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการสรุปผล อภิปรายผล และจัดทำ ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

- ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
- ค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination)
- ค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha Coefficient)
- ร้อยละ (Percentage)
- ค่าเฉลี่ย (Mean)
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- ดัชนีความต้องการจำเป็น PNI Modified
- Dependent Samples t-test

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม ยกร่างและประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทดลองใช้และขยายผลการใช้นวัตกรรม ตลอดจนประเมินผลกระบวนการพัฒนานวัตกรรมและผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ครู สถานศึกษา และภาคีเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยกระบวนการศึกษาความต้องการจำเป็น การพัฒนารูปแบบ การทดลองใช้ และการประเมินผล เพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติและการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ถูกต้อง ครบถ้วน และสะท้อนผลการพัฒนานวัตกรรมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอน ตามลำดับขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Need Assessment) สภาพปัญหา และความต้องการ

1. จุดประสงค์

เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนานวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”

2. ตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

ครูและบุคลากร, นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6, ผู้ปกครอง, ผู้บริหารโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูล

1. ครูและบุคลากร จำนวน 100 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4
3. ผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 100 คนจากโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 ใช้การสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)
4. ผู้บริหารโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

3. เครื่องมือ

ในระยะที่ 1 ใช้เครื่องมือและเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ สอบถามครูและบุคลากรโรงเรียนวัดเวฬุวัน เกี่ยวกับสภาพ ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6
2. การสนทนากลุ่มครูและบุคลากร ,นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ,ผู้ปกครองเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียนระดับประถมศึกษา
3. แบบสอบถามความคาดหวังและความเป็นจริงของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในโรงเรียนวัดเวฬุวันอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 โดยขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือและเทคนิคในการวิจัยดังนี้
 - 1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับสภาพ ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.3 กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ การสอบถาม และการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับสภาพ ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.4 สร้างแบบสอบถามความคาดหวังและความเป็นจริงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในโรงเรียน

วัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

1.5 นำประเด็นในการสัมภาษณ์ สอบถาม ประเด็นในการสนทนากลุ่ม และแบบสอบถาม ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อหาความตรง (Validity) ของประเด็นและข้อคำถาม

1.6 ปรับประเด็นในการสัมภาษณ์ สอบถาม การสนทนากลุ่ม และข้อคำถามจากแบบสอบถามตามผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมนำไปใช้ในขั้นต่อไป

1.7 สำหรับแบบสอบถามนำไปทดลองใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพเรื่องอำนาจจำแนก (Discrimination power) และความเที่ยง (Reliability)

1.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามความคาดหวังและความเป็นจริงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ดำเนินการสัมภาษณ์ สอบถาม และการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับสภาพ ปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความคาดหวังและความเป็นจริงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากเทคนิคการสัมภาษณ์ สอบถาม การสนทนากลุ่ม และแบบสอบถามปลายเปิดที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปการบรรยาย ส่วนข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในระยะที่ 2 ต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการยกร่างและประเมินคุณภาพนวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development) ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. ยกร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”
2. ประเมินร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”

ระยะที่ 2.1 การยกร่างนวัตกรรม

1. จุดประสงค์

ยกร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”

2. ตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

1. ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

2. ศึกษานิเทศก์ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 คน

3. เครื่องมือ/เทคนิค

1. เทคนิคการประชุมกลุ่มย่อยตัวอย่างเพื่อยกร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”

2. แบบประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม” ก่อนที่จะส่งให้ผู้เชี่ยวชาญในระยะที่ 2.2

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือและเทคนิคในการวิจัยมีดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความเป็นนวัตกรรม

2. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้

3. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม

4. ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษาและสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย

- Competency-Based Education

- Active Learning
- STEAM Education
- Project-Based Learning (PBL)
- Problem-Based Learning
- Design Thinking
- Innovation Education
- Constructivism Theory
- 21st Century Skills
- Future Skills Framework

จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการพัฒนานวัตกรรม

2. วิเคราะห์ผลการศึกษาความต้องการจำเป็น นำผลการศึกษาในระยะที่ 1 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเชิงนโยบาย ได้แก่

- นโยบายกระทรวงศึกษาธิการ
- นโยบาย Innovation For Thai Education (IFTE)
- นโยบายการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- หลักสูตรสถานศึกษา

เพื่อกำหนดทิศทางและเป้าหมายการพัฒนานวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและความต้องการของผู้เรียน

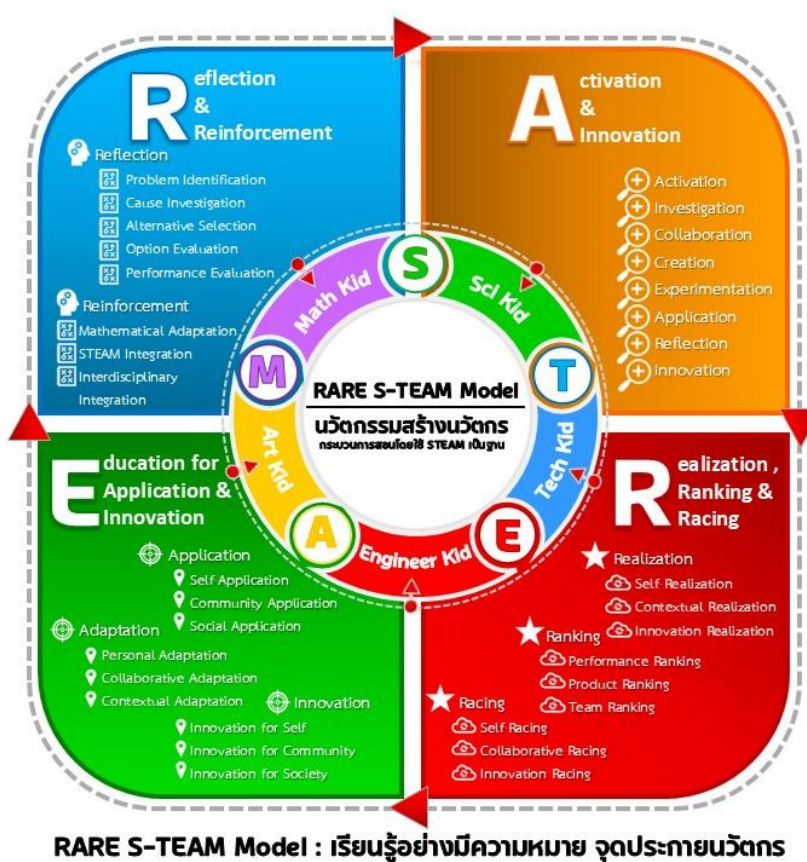
3. ดำเนินการยกร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”

การยกร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม” ได้สร้างขึ้นจากแนวคิดทฤษฎีที่หลากหลายตั้งแต่นวัตกรรมฯ จึงมีความสอดคล้องตามแนวคิดทฤษฎีที่ระบุโดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Active Learning) ให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติผ่านกระบวนการกลุ่ม บูรณาการตามแนว STEAM กับแนวคิดทฤษฎีข้างต้นในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพและมีความหลากหลายในวิธีการผ่านกระบวนการยกร่างของนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”

ผู้จัดทำศึกษาวิธีการจัดทำนวัตกรรมอย่างละเอียด ในลักษณะองค์ประกอบ วิธีดำเนินการ การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น จากนั้นจึงจัดทำนวัตกรรมให้สมบูรณ์ตามข้อกำหนดโดยนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม” มีรายละเอียดนวัตกรรม ดังนี้

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

“RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม”



R : Reflection & Reinforcement (สร้างเหตุผล และความยืดหยุ่น)

Reflection & Reinforcement เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของนวัตกรรม RARE S-TEAM Model ที่ออกแบบขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) ควบคู่กับการสร้างความยืดหยุ่นทางการเรียนรู้ (Learning Flexibility) โดยใช้รายวิชา คณิตศาสตร์เป็นฐานในการพัฒนากระบวนการคิดเชิงเหตุผล การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและบูรณาการองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ตามแนวคิด STEAM Education

Reflection : มุ่งพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นลำดับขั้น ผ่านกระบวนการ Problem Identification, Cause Investigation, Alternative Selection, Option Evaluation และ Performance Evaluation ซึ่งได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน โรงเรียน และชุมชน

- **Problem Identification** ผู้เรียนได้รับโอกาสในการสังเกต สำรวจ และระบุปัญหาจากสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม วิเคราะห์สถานการณ์ และมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ กับปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์จากใบงานวิเคราะห์ปัญหา แผนผังความคิด และการนำเสนอประเด็นปัญหาของผู้เรียน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Problem Identification

- **Cause Investigation** ผู้เรียนดำเนินการรวบรวมข้อมูล สืบค้นสารสนเทศ และใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เช่น ตาราง กราฟ และแผนภูมิ เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบ กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการอธิบายปรากฏการณ์และสนับสนุนข้อสรุปของตนเอง ส่งผลให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผล โดยปรากฏหลักฐานจากรายงานการสำรวจ การวิเคราะห์ข้อมูล และผลงานการนำเสนอผลการศึกษา



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Cause Investigation

- **Alternative Selection** ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม S-TEAM เพื่อสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถคิดสร้างสรรค์ เสนอแนวทางใหม่ และพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสะท้อนผ่านแบบร่างชิ้นงาน แผนการดำเนินงาน และต้นแบบแนวคิดที่ผู้เรียนร่วมกันพัฒนาขึ้น



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Alternative Selection

- **Option Evaluation** ผู้เรียนวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และประเมินความเหมาะสมของแต่ละแนวทางโดยใช้ข้อมูลและหลักเหตุผลประกอบการตัดสินใจ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล และเคารพความคิดเห็นที่แตกต่าง หลักฐานเชิงประจักษ์ปรากฏในรูปของตารางเปรียบเทียบทางเลือก แบบประเมินแนวทางแก้ปัญหา และผลการอภิปรายกลุ่ม



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Option Evaluation

- **Performance Evaluation** ผู้เรียนนำแนวทางที่เลือกไปปฏิบัติจริง สะท้อนผลการดำเนินงาน และปรับปรุงพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง กระบวนการนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีทักษะการประเมินตนเอง และสามารถพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลงานผลการพัฒนาชิ้นงาน และผลงานนวัตกรรมที่ได้รับการปรับปรุงจนเกิดประสิทธิภาพ



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Performance Evaluation

Reinforcement : ได้รับการออกแบบเพื่อเสริมสร้างความยืดหยุ่นทางความคิด ความอดทน และความสามารถในการปรับตัวของผู้เรียนผ่านกระบวนการ Mathematical Adaptation, STEAM Integration และ Interdisciplinary Integration

- **Mathematical Adaptation** มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้วิธีคิด วิธีคำนวณ และวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายตามศักยภาพและความถนัดของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ กล้าลองผิดลองถูก สามารถพัฒนา

วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับบริบทของตนเอง โดยปรากฏหลักฐานจากชิ้นงานทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาที่หลากหลาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Mathematical Adaptation

- **STEAM Integration** มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ด้าน Science, Technology, Engineering, Art และ Mathematics มาบูรณาการร่วมกันในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ข้ามศาสตร์ สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ตอบโจทย์ปัญหาจริง และพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์จากโครงการ STEAM สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมของนักเรียน และผลงานที่ได้รับการเผยแพร่หรือเข้าร่วมการแข่งขัน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น STEAM Integration

- **Interdisciplinary Integration** มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดมุมมองเชิงบูรณาการ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสมกับบริบท และสร้างผลงานที่เกิดประโยชน์ต่อโรงเรียน ชุมชน และสังคม โดยมีหลักฐานเชิง

ประจักษ์จากโครงการบูรณาการ ผลงานวิจัยในชั้นเรียน ผลงานนวัตกรรมของนักเรียน และผลการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์จริงในชุมชน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Interdisciplinary Integration

Reflection & Reinforcement ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร สามารถคิดอย่างมีเหตุผล ปรับตัวต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง และพัฒนาตนเองสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นใหม่ได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

A : Activation & Innovation (การกระตุ้นการเรียนรู้สู่การสร้างนวัตกรรม)

Activation & Innovation เป็นองค์ประกอบสำคัญของนวัตกรรม RARE S-TEAM Model ที่ได้รับการออกแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรม (Innovation Skills) โดยมุ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาผลงานสู่การเป็นนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ในองค์ประกอบนี้บูรณาการแนวคิด Project-Based Learning (PBL), Problem-Based Learning (PBL), Flipped Classroom, Coding-based Learning และ STEAM Education เข้าด้วยกัน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) และสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการคิด การทดลอง และการสร้างสรรค์ผลงานของผู้เรียน กระบวนการดำเนินงานใช้หลักการ Active Learning through Innovation Process ซึ่งประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้

Activation (การกระตุ้นการเรียนรู้) ออกแบบกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ท้าทายความคิดของผู้เรียนผ่านปัญหา คำถาม หรือสถานการณ์ใกล้ตัว เพื่อกระตุ้นความสนใจ และสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ เช่น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ปัญหาการจัดการทรัพยากร หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น

ในการเรียนรู้ กล้าตั้งคำถาม และเกิดแรงจูงใจภายในในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และพร้อมเข้าสู่กระบวนการสร้างองค์ความรู้ หลักฐานเชิงประจักษ์ปรากฏในรูปการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การตั้งคำถามของผู้เรียน ใบกิจกรรม และส่วนร่วมอภิปราย



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในขั้น Activation (การกระตุ้นการเรียนรู้)

Investigation (การสืบค้นและแสวงหาความรู้) ผู้เรียนดำเนินการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งจากหนังสือ อินเทอร์เน็ต การสัมภาษณ์ การสำรวจ และการทดลอง เพื่อศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการพัฒนา กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม หลักฐานเชิงประจักษ์คือการค้นคว้าบันทึกการสืบค้นข้อมูล สื่อดิจิทัลที่ผู้เรียนรวบรวม และผลการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในขั้น Investigation (การสืบค้นและแสวงหาความรู้)

Collaboration (การเรียนรู้ร่วมกัน) ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายใต้กลุ่ม S-TEAM โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งบทบาทหน้าที่ และร่วมกันวางแผนการดำเนินงานตามความถนัดของแต่ละบุคคล การทำงานร่วมกันช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร ทำงานเป็นทีม การยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง และการแก้ปัญหาร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ร่วม (Collaborative Knowledge Construction) และการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้อื่น หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แผนการทำงานกลุ่ม บันทึกการประชุม ผลการประเมินการทำงานเป็นทีม



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Collaboration (การเรียนรู้ร่วมกัน)

Creation (การสร้างสรรค์ผลงาน) ผู้เรียนนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้มาสร้างแนวคิด ออกแบบ และพัฒนาชิ้นงานหรือแนวทางแก้ปัญหาที่ตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ศึกษา กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบเชิงนวัตกรรม และความสามารถในการเชื่อมโยงองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่และเกิดประโยชน์ได้จริง หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แบบร่างชิ้นงาน (Sketch Design) Storyboard แผนผังแนวคิด ต้นแบบผลงาน และแฟ้มสะสมงาน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Creation (การสร้างสรรค์ผลงาน)

Experimentation (การทดลองและพัฒนา) ผู้เรียนนำต้นแบบที่ออกแบบไว้ไปทดลองใช้ ทดสอบประสิทธิภาพ วิเคราะห์ข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าว ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการเรียนรู้จากความผิดพลาด ส่งผลให้ผู้เรียนมีความอดทน กล้าลอง กล้าปรับปรุง และมุ่งพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพ สูงขึ้นหลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ บันทึกผลการทดลอง ตารางบันทึกข้อมูล ภาพกิจกรรมการทดลอง และรายงานการปรับปรุงพัฒนาผลงาน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Experimentation (การทดลองและพัฒนา)

Application (การประยุกต์ใช้ความรู้) ผู้เรียนนำองค์ความรู้และผลงานที่พัฒนาขึ้นไป ทดลองใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อประเมินความเหมาะสม ประสิทธิภาพ และประโยชน์ที่เกิดขึ้น กระบวนการดังกล่าว ช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าขององค์ความรู้ที่เรียน สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ การปฏิบัติจริง และเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลการนำ ผลงานไปใช้จริง ความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน ภาพกิจกรรม และรายงานผลการดำเนินงาน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Application (การประยุกต์ใช้ความรู้)

Reflection (การสะท้อนผลการเรียนรู้) ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนผลการดำเนินงาน วิเคราะห์สิ่งที่ประสบความสำเร็จ ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการพัฒนาในอนาคต กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ สามารถประเมินตนเอง และพัฒนากระบวนการคิดอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ Reflection Journal แบบบันทึกสะท้อนคิด แฟ้มสะสมผลงาน และการนำเสนอผลการเรียนรู้



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในขั้น Reflection (การสะท้อนผลการเรียนรู้)

Innovation (การสร้างนวัตกรรม) ผู้เรียนนำองค์ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้รับจากทุกขั้นตอนมาพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้างคุณค่าและแก้ปัญหาได้จริง ทั้งในระดับตนเอง โรงเรียน ชุมชน และสังคม ผลจากกระบวนการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงาน สิ่งประดิษฐ์ โครงการ หรือผลงานนวัตกรรมที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีประโยชน์ใช้สอย และสามารถนำไปเผยแพร่หรือเข้าร่วมเวทีการแข่งขันทางวิชาการได้อย่างเป็นรูปธรรม หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานนวัตกรรมของผู้เรียน โครงการ STEAM สิ่งประดิษฐ์ งานวิจัยของนักเรียน รางวัลที่ได้รับจากการแข่งขัน และการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในขั้น Innovation (การสร้างนวัตกรรม)

องค์ประกอบ Activation & Innovation ดังกล่าว ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การใช้เทคโนโลยี และการสร้างนวัตกรรม สามารถเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Knowledge Receiver) สู่ผู้สร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม (Knowledge Creator and Innovator) ได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

R : Realization, Ranking & Racing (กระบวนการสร้างความตระหนัก การประเมินศักยภาพ และการพัฒนาสู่การแข่งขัน)

Realization, Ranking & Racing เป็นองค์ประกอบที่ออกแบบขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ในศักยภาพของตนเอง เห็นคุณค่าและความสำคัญของผลงานที่สร้างขึ้น สามารถประเมินและเปรียบเทียบคุณภาพของผลงานอย่างเป็นระบบ ตลอดจนพัฒนาตนเองสู่การแข่งขันเชิงสร้างสรรค์เพื่อยกระดับคุณภาพนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวช่วยสร้างแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ส่งเสริมแนวความคิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) และปลูกฝังแนวความคิดเติบโต (Growth Mindset) ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

Realization (การตระหนักรู้) เป็นกระบวนการสร้างความเข้าใจ และการตระหนักรู้ในตนเอง สังคม และคุณค่าของนวัตกรรม โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิด วิเคราะห์ และมองเห็นบทบาทของตนเองต่อการพัฒนาชุมชนและสังคม

- **Self-Realization (การตระหนักรู้ในศักยภาพของตนเอง)** ออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และศักยภาพของตนเองผ่านการทำกิจกรรม การประเมินตนเอง และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ค้นพบจุดเด่น จุดที่ควรพัฒนา และบทบาทที่เหมาะสมของตนเองภายในกลุ่ม S-TEAM กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ และสามารถเลือกใช้ศักยภาพของตนเองให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรม หลัฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แบบประเมินตนเอง ผลงานนวัตกรรม การสะท้อนคิด และการประเมินสมรรถนะรายบุคคล



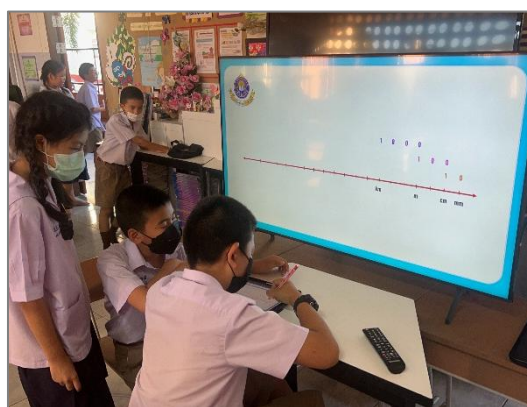
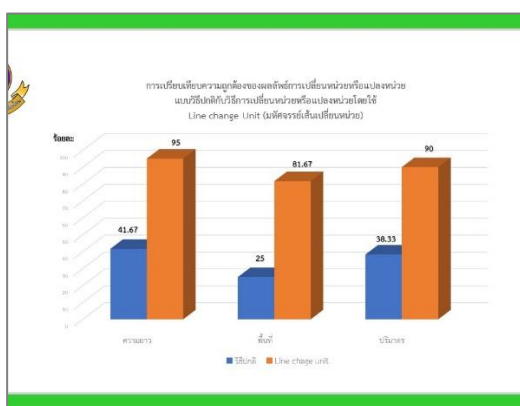
รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Self-Realization (การตระหนักรู้ในศักยภาพของตนเอง)

- **Contextual Realization (การตระหนักรู้ต่อสถานการณ์และความต้องการของสังคม)** ผู้เรียนศึกษาปัญหาและความต้องการของโรงเรียน ชุมชน และสังคมผ่านการสำรวจ สัมภาษณ์ และการศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจบริบทและสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์จริง การเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของการใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหา เข้าใจความต้องการของสังคม และตระหนักถึงบทบาทของตนเองในการสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกให้แก่ชุมชน หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ การสำรวจชุมชน แผนผังปัญหา ภาพกิจกรรมการลงพื้นที่ และผลการนำเสนอข้อมูลเชิงบริบท



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Contextual Realization (การตระหนักรู้ต่อสถานการณ์และความต้องการของสังคม)

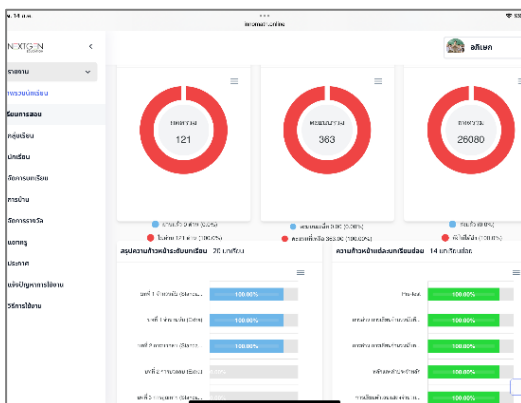
- **Innovation Realization (การตระหนักรู้ถึงคุณค่าของนวัตกรรม)** ผู้เรียนศึกษาผลกระทบ ประโยชน์ และคุณค่าของผลงานที่สร้างขึ้นผ่านการทดลองใช้จริง การรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน และการประเมินผลการดำเนินงาน กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการสร้างนวัตกรรมไม่ได้มุ่งเพียงการสร้างชิ้นงาน แต่ต้องสามารถแก้ปัญหา สร้างคุณค่า และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้ ชุมชน และสังคมได้อย่างแท้จริง หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ รายงานผลการใช้งานจริง ผลการประเมินความพึงพอใจ ผลสะท้อนจากผู้ใช้งาน และการนำเสนอคุณค่าของนวัตกรรม



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Innovation Realization (การตระหนักรู้ถึงคุณค่าของนวัตกรรม)

Ranking (การจัดอันดับ) เป็นกระบวนการประเมินคุณภาพและศักยภาพของผลงานอย่างเป็นระบบ โดยใช้เกณฑ์และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นระดับความสำเร็จของตนเองและนำผลการประเมินไปพัฒนาปรับปรุงผลงานอย่างต่อเนื่อง

- **Performance Ranking (การจัดลำดับผลการปฏิบัติงาน)** ผู้เรียนได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานตามเกณฑ์ที่กำหนดร่วมกัน ทั้งด้านกระบวนการคิด การทำงาน การแก้ปัญหา และความรับผิดชอบในการดำเนินงาน ผลจากการประเมินช่วยให้ผู้เรียนทราบจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนา เกิดความตระหนักในการพัฒนาตนเอง และมีเป้าหมายในการเรียนรู้ที่ชัดเจนมากขึ้น หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แบบประเมินการปฏิบัติงาน คะแนนพัฒนาการรายบุคคล และรายงานผลการประเมินสมรรถนะ



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Performance Ranking (การจัดลำดับผลการปฏิบัติงาน)

- **Product Ranking (การจัดลำดับคุณภาพชิ้นงาน)** ผู้เรียนร่วมกันประเมินคุณภาพของชิ้นงานและนวัตกรรมโดยพิจารณาจากความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ใช้สอย ความถูกต้องทางวิชาการ ความสวยงาม และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์คุณภาพผลงานอย่างมีหลักเกณฑ์ เข้าใจมาตรฐานของผลงานที่มีคุณภาพ และสามารถพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้นได้ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ Rubric Assessment ผลการประเมินชิ้นงาน และรายงานการปรับปรุงพัฒนาผลงาน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Product Ranking (การจัดลำดับคุณภาพชิ้นงาน)

- **Team Ranking (การจัดลำดับศักยภาพของกลุ่ม)** ผู้เรียนร่วมกันประเมินประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม S-TEAM ทั้งด้านการวางแผน การแบ่งบทบาทหน้าที่ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ผลจากการประเมินช่วยให้สมาชิกในกลุ่ม

ตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกัน และพัฒนาศักยภาพของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แบบประเมินการทำงานเป็นทีม การสังเกตพฤติกรรม และรายงานผลการดำเนินงานของกลุ่ม



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Team Ranking (การจัดลำดับศักยภาพของกลุ่ม)

Racing (การแข่งขัน) เป็นกระบวนการพัฒนาผู้เรียนสู่ความเป็นเลิศผ่านการแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นการแข่งขันเพื่อการเรียนรู้ การพัฒนาศักยภาพ และการยกระดับคุณภาพนวัตกรรม มากกว่าการมุ่งเอาชนะเพียงอย่างเดียว

- **Self-Racing (การแข่งขันกับตนเองเพื่อพัฒนาศักยภาพ)** ผู้เรียนเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และผลงานของตนเองที่ผ่านมาเพื่อมองเห็นพัฒนาการของตนเองและกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาครั้งต่อไป ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวความคิดพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความมุ่งมั่น อดทน และเห็นคุณค่าของความพยายามในการเรียนรู้ หลักฐานเชิงประจักษ์คือ ผลงานนักเรียน พัฒนาการรายบุคคล



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Self-Racing

- **Collaborative Racing (การแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่ม)** ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแข่งขันกันบนพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์ ความร่วมมือ และคุณภาพของผลงาน ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน การยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง และการสร้างแรงบันดาลใจในการพัฒนาผลงาน หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลการแข่งขันภายในโรงเรียน การประกวดผลงาน และการนำเสนอผลงานต่อสาธารณะ



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Collaborative Racing (การแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่ม)

- **Innovation Racing (การแข่งขันเพื่อพัฒนานวัตกรรม)** ผู้เรียนนำผลงานและนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นเข้าร่วมเวทีการแข่งขัน การประกวด หรือการนำเสนอผลงานทางวิชาการในระดับโรงเรียน เครือข่าย เขตพื้นที่ และระดับประเทศ กระบวนการดังกล่าวช่วยยกระดับคุณภาพของนวัตกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และพัฒนาสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นใหม่ที่สามารถสร้างคุณค่าให้แก่สังคมได้ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ เกียรติบัตร รางวัล ผลการประกวด ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่ และผลงานนวัตกรรมที่ถูกลำนำไปใช้ประโยชน์จริง



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Innovation Racing (การแข่งขันเพื่อพัฒนานวัตกรรม)

การออกแบบองค์ประกอบ Realization, Ranking & Racing ทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ในตนเองและสังคม สามารถประเมินศักยภาพของตนเองและผลงานได้อย่างเป็นระบบ มีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และสามารถยกระดับผลงานสู่การแข่งขันและการสร้างนวัตกรรมที่มีคุณภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร ทักษะในศตวรรษที่ 21 และคุณลักษณะของนวัตกรรมที่พร้อมเผชิญความท้าทายในอนาคต

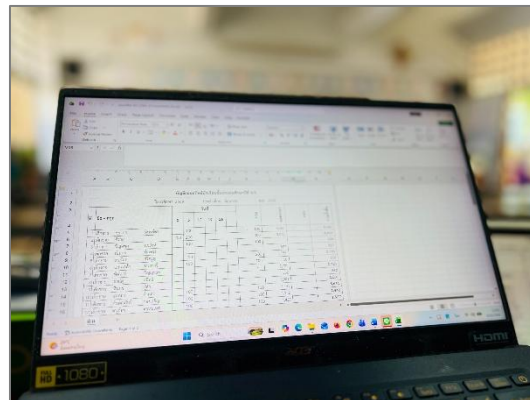
E : Education for Application & Innovation (การศึกษาสู่การประยุกต์ใช้และสร้างนวัตกรรมในชีวิตจริง)

Education for Application & Innovation เป็นองค์ประกอบปลายทางของนวัตกรรม RARE S-TEAM Model ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำองค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และนวัตกรรมที่สร้างขึ้นจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต การแก้ปัญหา และการสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง ชุมชน และสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยยึดหลักการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างห้องเรียนกับโลกแห่งความเป็นจริง (Real World Learning) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองสู่การเป็นพลเมืองคุณภาพและนวัตกรรมรุ่นใหม่ในอนาคต

การออกแบบองค์ประกอบนี้ประกอบด้วย 3 กระบวนการสำคัญ ได้แก่ Application (การประยุกต์ใช้) Adaptation (การปรับใช้) และ Innovation (การสร้างคุณค่าใหม่) ซึ่งเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบตั้งแต่การนำความรู้ไปใช้ การปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบท จนถึงการทำยอดขาย การสร้างคุณค่าและนวัตกรรมที่สามารถสร้างประโยชน์แก่สังคมได้อย่างยั่งยืน

Application (การประยุกต์ใช้) เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพชีวิตในบริบทต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

- **Self-Application (ประยุกต์ใช้เพื่อตนเอง)** ผู้เรียนนำองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และทักษะการคิดที่ได้รับจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น การวางแผนการใช้จ่าย การคำนวณต้นทุน การจัดการเวลา แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนสามารถบริหารจัดการตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผล ตลอดจนสามารถใช้ความรู้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองได้อย่างเหมาะสม หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานการวางแผนทางการเงินส่วนบุคคล สมุดบันทึกการเรียนรู้ โครงการพัฒนาตนเอง แฟ้มสะสมผลงาน และผลการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการตนเอง



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Self-Application (ประยุกต์ใช้เพื่อตนเอง)

- **Community Application (ประยุกต์ใช้เพื่อชุมชน)** ผู้เรียนนำองค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน โดยเชื่อมโยงการเรียนรู้กับปัญหาและความต้องการของชุมชน เช่น การจัดการสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากร การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ หรือการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบสนองความต้องการของคนในชุมชน การดำเนินกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดจิตสำนึกสาธารณะ มีความรับผิดชอบต่อสังคม และมองเห็นคุณค่า

ของการใช้ความรู้เพื่อพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ โครงการงานบริการสังคม ผลงานนวัตกรรมเพื่อชุมชน รายงานผลการดำเนินงาน ภาพกิจกรรม



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Community Application (ประยุกต์ใช้เพื่อชุมชน)

- **Social Application (ประยุกต์ใช้เพื่อสังคม)** ผู้เรียนนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปเผยแพร่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือขยายผลสู่สังคมในวงกว้าง ผ่านเวทีนำเสนอ ผลงาน การแข่งขันทางวิชาการ การเผยแพร่สื่อดิจิทัล หรือกิจกรรมสร้างสรรค์อื่น ๆ กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และตระหนักถึงบทบาทของตนในฐานะพลเมืองที่มีคุณภาพ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ การเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อออนไลน์ การนำเสนอในเวทีวิชาการ รางวัลหรือเกียรติบัตรที่ได้รับ และผลตอบรับจากผู้ใช้หรือผู้รับประโยชน์



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Social Application (ประยุกต์ใช้เพื่อสังคม)

Adaptation (การปรับใช้) เป็นกระบวนการพัฒนาความสามารถในการปรับใช้ความรู้และนวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบท ความแตกต่าง และสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำไปใช้จริง

- **Personal Adaptation (ปรับใช้ตามบริบทของตนเอง)** ผู้เรียนสามารถเลือกปรับเปลี่ยน และประยุกต์ใช้ความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับความสามารถ ความสนใจ และบริบทของตนเอง ผลจากกระบวนการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดความยืดหยุ่นทางความคิด สามารถเลือกใช้แนวทางที่เหมาะสมกับตนเอง และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานรายบุคคล แผนพัฒนาตนเอง และบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในขั้น Personal Adaptation (ปรับใช้ตามบริบทของตนเอง)

- **Collaborative Adaptation (ปรับใช้ร่วมกับผู้อื่น)** ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม โรงเรียน หรือเครือข่ายการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการทำงานร่วมกันและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระบวนการดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และความสามารถในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานกลุ่ม การทำงานเป็นทีม และกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Collaborative Adaptation (ปรับใช้ร่วมกับผู้อื่น)

- **Contextual Adaptation (ปรับใช้ตามสถานการณ์)** ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์บริบทและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง พร้อมปรับแนวทางการใช้ความรู้หรือพัฒนา นวัตกรรมให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการที่แตกต่างกัน กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ โดยการปรับปรุง นวัตกรรม ผลงานที่ได้รับการพัฒนาต่อยอด และการใช้งานในบริบทที่แตกต่างกัน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Contextual Adaptation (ปรับใช้ตามสถานการณ์)

Innovation (การสร้างคุณค่าใหม่) เป็นกระบวนการต่อยอดองค์ความรู้และประสบการณ์สู่การสร้างคุณค่าใหม่ที่สามารถสร้างประโยชน์และผลกระทบเชิงบวกต่อตนเอง ชุมชน และสังคม

- **Innovation for Self (นวัตกรรมเพื่อตนเอง)** ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ นวัตกรรมหรือแนวทางใหม่ que ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ การดำเนินชีวิต หรือการพัฒนา

ศักยภาพของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานนวัตกรรมส่วนบุคคล แฟ้มสะสมผลงาน และผลการพัฒนาตนเองที่ปรากฏ



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Innovation for Self (นวัตกรรมเพื่อตนเอง)

- **Innovation for Community (นวัตกรรมเพื่อชุมชน)** ผู้เรียนพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาของชุมชนได้จริง โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความเหมาะสม และความยั่งยืน กระบวนการดังกล่าวช่วยปลูกฝังจิตสำนึก ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม และความเป็นผู้นำในการพัฒนาชุมชน หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ นวัตกรรมที่นำไปใช้ในชุมชน หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ ผลการประเมินความพึงพอใจ และการขยายผลสู่พื้นที่อื่น



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Innovation for Community

- **Innovation for Society (นวัตกรรมเพื่อสังคม)** ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมที่สร้างผลกระทบเชิงบวกในระดับสังคม ผ่านการเผยแพร่ การประกวดแข่งขัน หรือการพัฒนาต่อยอดสู่เครือข่ายการเรียนรู้ในวงกว้าง ผลจากกระบวนการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทของตนเองในการเป็นผู้สร้างการเปลี่ยนแปลง สามารถ

ใช้ความรู้เพื่อสร้างคุณค่าและพัฒนาสังคมได้อย่างสร้างสรรค์ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานที่ได้รับรางวัล การเผยแพร่ผลงานในระดับเขตพื้นที่ ระดับจังหวัด หรือระดับประเทศ การนำผลงานไปใช้จริง และการได้รับการยอมรับจากหน่วยงานภายนอก



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม ในชั้น Innovation for Community ในส่วนรางวัล เชียงประจักษ์

การออกแบบองค์ประกอบ Education for Application & Innovation ทำให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ ทักษะ และนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน โรงเรียน ชุมชน และสังคม เกิดความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง สร้างคุณค่าใหม่จากองค์ความรู้ และพัฒนาตนเองสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นใหม่ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม อันเป็นเป้าหมายสูงสุดของนวัตกรรม RARE S-TEAM Model และสอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

S-TEAM (Super TEAM)

S-TEAM (Super TEAM) เป็นองค์ประกอบสำคัญของนวัตกรรม RARE S-TEAM Model ที่ได้รับการออกแบบเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) และการทำงานเป็นทีมตามแนวคิด STEAM Education โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ และศักยภาพเฉพาะด้านของตนเอง พร้อมทั้งนำความรู้ ความสามารถ และทักษะที่แตกต่างกันมาผสมผสานในการสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรมร่วมกัน การจัดกลุ่มผู้เรียนในรูปแบบ S-TEAM แตกต่างจากการจัดกลุ่มทั่วไป เนื่องจากเป็นการจัดกลุ่มแบบผสมผสานศักยภาพ (Heterogeneous Team) โดยสมาชิกแต่ละคนมีบทบาทสำคัญตามความถนัด และความสามารถที่โดดเด่นในแต่ละด้าน ประกอบด้วย

S : Sci Kid (นักเรียนที่มีความโดดเด่นด้านวิทยาศาสตร์)

T : Tech Kid (นักเรียนที่มีความโดดเด่นด้านเทคโนโลยี)

E : Engineer Kid (นักเรียนที่มีความโดดเด่นด้านวิศวกรรมและการออกแบบ)

A : Art Kid (นักเรียนที่มีความโดดเด่นด้านศิลปะและความคิดสร้างสรรค์)

M : Math Kid (นักเรียนที่มีความโดดเด่นด้านคณิตศาสตร์และการคิดเชิงเหตุผล)

การออกแบบที่มีลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความแตกต่างระหว่างบุคคล เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ และสามารถทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้รายวิชาคณิตศาสตร์เป็นแกนหลักในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ และบูรณาการร่วมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์พลังสิบ กิจกรรมชุมนุม STEAM และกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพอื่น ๆ ของโรงเรียน

S-TEAM ดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิด STEAM Education ประกอบด้วย

Science (วิทยาศาสตร์) ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสังเกต สำรวจ ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สามารถใช้ข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ในการตัดสินใจ รวมทั้งพัฒนาความสามารถในการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ รายงานการทดลอง ผลการสำรวจ ข้อมูลการเก็บรวบรวมข้อมูล และโครงงานวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

Technology (เทคโนโลยี) ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการสืบค้นข้อมูล ออกแบบ พัฒนา และนำเสนอผลงาน รวมถึงประยุกต์ใช้โปรแกรมหรืออุปกรณ์ดิจิทัลในการสร้างสรรค์นวัตกรรม กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะด้านดิจิทัล (Digital Literacy) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม และพัฒนาความสามารถในการสร้างสื่อหรือผลงานดิจิทัลที่ตอบโจทย์การแก้ปัญหา หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ สื่อดิจิทัล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลงาน Coding ผลงานนำเสนอออนไลน์ และชิ้นงานเทคโนโลยีที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้น

Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) ผู้เรียนใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ในการวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบแนวทางแก้ไข สร้างต้นแบบ ทดลอง และปรับปรุงพัฒนาชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ กล่าวคือทดลองถูก และเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง จนนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้จริง หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แบบร่างชิ้นงาน ต้นแบบ (Prototype) รายงานผลการทดลอง และผลงานสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน

Art (ศิลปะ) ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการในการออกแบบชิ้นงาน การสื่อสาร และการนำเสนอผลงาน เพื่อเพิ่มคุณค่า ความสวยงาม และความน่าสนใจให้กับนวัตกรรม กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ (Creative Design)

และความสามารถในการถ่ายทอดแนวคิดสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ แบบออกแบบผลงาน ผลงานศิลปะ สื่อประชาสัมพันธ์ อินโฟกราฟิก และการนำเสนอผลงานเชิงสร้างสรรค์

Mathematics (คณิตศาสตร์) คณิตศาสตร์เป็นแกนหลักของการจัดการเรียนรู้ในนวัตกรรม RARE S-TEAM Model โดยผู้เรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล การคำนวณ การวางแผน การสร้างแบบจำลอง และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล กระบวนการดังกล่าวช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างนวัตกรรมในทุกศาสตร์ หลักฐานเชิงประจักษ์ ได้แก่ ผลงานการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โครงงานคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน



รูปภาพแสดง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย
จุดประกายนวัตกรรม ในการทำงานกลุ่มผู้เรียนในรูปแบบ S-TEAM

การออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบ S-TEAM ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ศักยภาพเฉพาะด้านของตนเองร่วมกับศักยภาพของสมาชิกในทีม เพื่อสร้างสรรค์ผลงานและนวัตกรรมที่มีคุณภาพ ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน สามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

ผลการดำเนินงานสะท้อนผ่านโครงงาน STEAM นวัตกรรมของผู้เรียน ผลงานที่ได้รับรางวัลจากการแข่งขันทางวิชาการ การเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ ตลอดจนการนำผลงานไปใช้ประโยชน์จริงในโรงเรียน ชุมชน และสังคม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ (Young Innovator) ที่มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรม

4. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม “ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” ในมิติดังต่อไปนี้

- ความถูกต้องครอบคลุม (Accuracy Standards)
- ความเหมาะสม (Propriety Standards)
- ความเป็นไปได้ (Feasibility Standards)
- ด้านการใช้ประโยชน์ (Utility Standards)

5. ดำเนินการประเมินและปรับปรุงร่างนวัตกรรม “ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการประชุมกลุ่มย่อยที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปการบรรยาย

ระยะที่ 2.2 การประเมินร่างนวัตกรรม

1. จุดประสงค์

ประเมินร่างนวัตกรรม “ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

2. ตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

1. ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ โดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

2. ศึกษานิเทศก์ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือเทคโนโลยี) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์และ STEAM โดยสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา/การสอนคณิตศาสตร์และ STEAM และมีประสบการณ์ในการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 2 คน

3. เครื่องมือ

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือและเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และการสอบถามโดยประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

1. ร่างนวัตกรรมนวัตกรรม “ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกาย

นวัตกรรมฯ”

2. การประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) เพื่อประเมินร่างนวัตกรรม นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model :เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

3. แบบประเมินร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” โดยประเมินในมิติต่าง ๆ คือ ความถูกต้องครอบคลุม ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และด้านการใช้ประโยชน์

4. ขั้นตอนการดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” และแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา หลังจากนั้นเชิญผู้เชี่ยวชาญประชุมสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) เพื่อประเมินร่างนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model นวัตกรรมสร้างนวัตกรรม การเรียนคู่การสอนโดยใช้ STEAM เป็นฐาน”

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการประชุมกลุ่มย่อยที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปการบรรยาย ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์และนำเสนอในรูปตาราง

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้และขยายผลนวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และการขยายผล (Tryout and Implement) ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. ทดลองใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model: เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”
2. ขยายผลการใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

ระยะที่ 3.1 การทดลองใช้ (Tryout) นวัตกรรม

1. จุดประสงค์

ทดลองใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

2. ตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

1. ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ โดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

2. ศึกษานิเทศก์ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา/การสอนคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา อย่างน้อย 3 ปี จำนวน 2 คน

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 30 คน

3. เครื่องมือ

1. เครื่องมือสนับสนุนนวัตกรรม หมายถึง สื่อการสอน ใบงาน กิจกรรมสนับสนุนการใช้ นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model: เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” โดยแบ่ง ออกเป็น 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 ชิ้นงาน/ผลงานเลียนแบบ (Duplicate)

แบบที่ 2 ชิ้นงาน/ผลงานเลียนแบบสร้างสรรค์ (Duplicate with hybrid)

แบบที่ 3 ชิ้นงาน/สร้างสรรค์ (Innovation master piece)

2. แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

4. ขั้นตอนการดำเนินการ

เพื่อให้แน่ใจว่านวัตกรรมที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นเป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้ แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้จริง ผู้สร้างนวัตกรรมฯ เริ่มใช้นวัตกรรมกับ นักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ คือ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ นำมาใช้จริง และมีการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ในสภาพการณ์ จริง โดยการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” อย่างต่อเนื่อง



รูปภาพแสดง การทดลองใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” และการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปแบบบรรยาย ส่วนข้อมูลที่เป็นผลจากการทดสอบความรู้พื้นฐาน การประเมินแผนและการปฏิบัติ การสอนตามแบบประเมิน และข้อมูลแบบสอบถาม ใช้สถิติพื้นฐานและบรรยายประกอบตาราง และวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือทุกชนิด

ระยะที่ 3.2 การขยายผล (Implement)

1. จุดประสงค์

ขยายผลการใช้นวัตกรรม“RARE S-TEAM Model:เรียนรู้อย่างมีความหมายจุดประกายนวัตกรรมฯ”

2. ตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

1. ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) โดยการเลือกแบบเจาะจงจากโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

2. ศึกษานิเทศก์ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา/การสอนคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 2 คน

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 653 คน

3. เครื่องมือ

1. เครื่องมือสนับสนุนนวัตกรรม หมายถึง สื่อการสอน ใบงาน กิจกรรมสนับสนุนการใช้ นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model: เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” โดยแบ่ง ออกเป็น 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 ชิ้นงาน/ผลงานเลียนแบบ (Duplicate)

แบบที่ 2 ชิ้นงาน/ผลงานเลียนแบบสร้างสรรค์ (Duplicate with hybrid)

แบบที่ 3 ชิ้นงาน/สร้างสรรค์ (Innovation master piece)

2. แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

4. ขั้นตอนการดำเนินการ

เมื่อดำเนินการสร้าง ทดลองใช้นวัตกรรม และปรับปรุงแก้ไขจนมั่นใจในคุณภาพของ นวัตกรรมแล้วก็นำไปใช้จริง เป็นการนำไปใช้ตามแผนการสอนปกติที่กำหนดไว้ และจัดทำเป็นรูปแบบ ของการใช้นวัตกรรมตามกระบวนการ และสถานการณ์จริงของการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สร้าง นวัตกรรมฯ เก็บรวบรวมข้อมูลที่แสดงถึงผลการใช้นวัตกรรมด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ ของนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”



รูปภาพแสดง การนำเครื่องมือสนับสนุนนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model: เรียนรู้อย่างมี ความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” ไปใช้ในสถานการณ์จริง

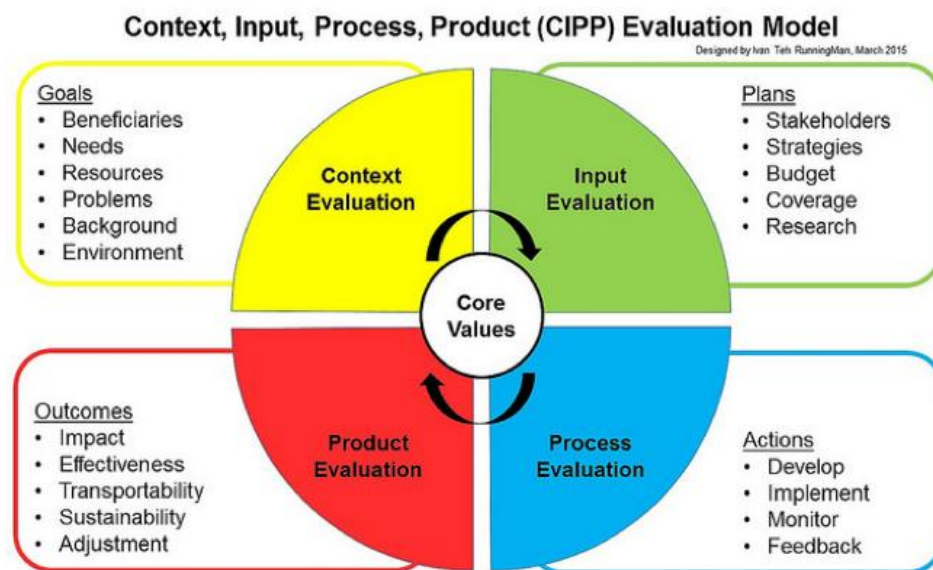
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” และการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปการบรรยาย ส่วนข้อมูลที่เป็นผลจากการทดสอบความรู้พื้นฐาน การประเมินแผนและการปฏิบัติการสอนตามแบบประเมินและข้อมูลแบบสอบถาม ใช้สถิติพื้นฐานและบรรยายประกอบตาราง และวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือทุกชนิด

ตอนที่ 4 ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรมและผลที่เกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรม
RARE S-TEAM Model

ระยะที่ 4 การประเมินกระบวนการพัฒนา (Evaluation)

4.1 โมเดลที่ใช้ในการประเมิน



4.2 จุดประสงค์

ประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

4.3 ตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

1. ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) โดยการเลือกแบบเจาะจงจาก

โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

2. ศึกษานิเทศก์ (สาขาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ โดยสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา/การสอนคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 2 คน

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 100 คน

5. ผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4 จำนวน 40 คน

4.4 เครื่องมือ

1. การสัมภาษณ์ (ใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง)
2. การสนทนากลุ่ม (ใช้แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม)

4.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

หลังจากดำเนินการทดลองใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ” เสร็จสิ้นลง ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ ครู และศึกษานิเทศก์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ และผู้ปกครอง รวมทั้งทำการสนทนากลุ่มเพื่อประเมินการใช้นวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลเพื่อตรวจสอบความตรง ความถูกต้องและความครอบคลุมของข้อมูล
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปการบรรยายเพื่อตอบจุดประสงค์ของการประเมินกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางนวัตกรรม “RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรมฯ”

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม

ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน พบว่า สภาพปัจจุบันโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.21$, S.D.=0.54) ขณะที่สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.72$, S.D.=0.41) เมื่อวิเคราะห์ดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (PNI Modified) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.47 แสดงให้เห็นว่าสถานศึกษามีความจำเป็นในการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับสูง โดยประเด็นที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด ได้แก่ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์นวัตกรรมจากสถานการณ์จริง

2. ผลการยกร่างและประเมินคุณภาพนวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย พบว่า แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมิน และแบบวัดสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยในระดับสูง ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.42–0.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าข้อคำถามสามารถจำแนกความแตกต่างของผู้เรียนได้ดี ผลการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha Coefficient) ของเครื่องมือทั้งฉบับ พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.94 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงมาก ส่วนผลการประเมินคุณภาพของร่างนวัตกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน พบว่า มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และ ความถูกต้องโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.86$, S.D.=0.18)

3. ผลการทดลองใช้และขยายผลนวัตกรรม

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 จำนวน 120 คน พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 68.45 คะแนน (S.D.=8.23) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 87.63 คะแนน (S.D.=5.74) ผลการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test) พบว่า ค่า $t = 18.72$ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผู้เรียนมี

ทักษะการปฏิบัติจริงอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.71$, S.D.=0.35) และมีคุณภาพผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับดีเยี่ยม คิดเป็นร้อยละ 92.50

4. ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ ครู และผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า รูปแบบ RARE S-TEAM Model มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.89$, S.D.=0.14) ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.83$, S.D.=0.21) และเห็นว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ผลที่เกิดกับผู้เรียน

ผู้เรียนร้อยละ 95.83 มีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนสามารถระบุปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ออกแบบและพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง มีทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และการนำเสนอผลงานดีขึ้นอย่างชัดเจน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ RARE S-TEAM Model อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.88$, S.D.=0.19)

6. ผลที่เกิดกับครู

ครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกและกิจกรรมบูรณาการ STEAM Education ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนเพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 96.40

7. ผลที่เกิดกับสถานศึกษา

สถานศึกษามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรมของโรงเรียน สามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ เกิดผลงานนวัตกรรมของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และได้รับการยอมรับเป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในระดับเครือข่ายและระดับเขตพื้นที่การศึกษา

8. ผลที่เกิดกับชุมชนและภาคีเครือข่าย

ชุมชน ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนานวัตกรรมของผู้เรียนมากขึ้น โดยร้อยละ 93.20 ของผู้ปกครองเห็นว่าผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ส่งผลให้เกิดความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ชุมชน และภาคีเครือข่ายในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

โดยสรุป นวัตกรรม RARE S-TEAM Model มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลเชิงบวกต่อผู้เรียน ครู สถานศึกษา และชุมชน อันเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัยทุกประการ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ที่มุ่งพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งบูรณาการแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการศึกษาแบบ STEM/STEAM Education การศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) และกระบวนการสร้างนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย พัฒนาทักษะการปฏิบัติจริง ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม อันจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ที่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ โดยดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ (1) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม (2) การยกร่างและประเมินคุณภาพนวัตกรรม (3) การทดลองใช้ และขยายผลการใช้นวัตกรรม และ (4) การประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จากผู้บริหาร ครู นักเรียน ผู้ปกครอง ผู้เชี่ยวชาญ และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา ก่อนนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติที่เหมาะสมและการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

5.1 สรุปผล

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ด้วยความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม ยกร่างและประเมินคุณภาพนวัตกรรม ทดลองใช้ และขยายผลการใช้นวัตกรรม ตลอดจนประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม โดยสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนานวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม พบว่า การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเดิมยังไม่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดโอกาสในการลงมือปฏิบัติจริง การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการบูรณาการองค์ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ขณะที่ครูมี

ความต้องการแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์เข้ากับกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการศึกษาฐานสมรรถนะ ได้อย่างเป็นระบบ ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น พบว่า ประเด็นที่มีความจำเป็นในการพัฒนาสูงสุด ได้แก่ การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง จึงนำไปสู่การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model เพื่อใช้เป็นกลไกในการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

ผลการยกร่างและประเมินร่างนวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการยกร่างนวัตกรรมจากการสังเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหา ความต้องการจำเป็น แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยความหมาย การลงมือปฏิบัติจริง การบูรณาการองค์ความรู้แบบ STEAM และการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อมุ่งพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนอย่างรอบด้าน ผลการประเมินคุณภาพของร่างนวัตกรรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสม ความสอดคล้อง ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง มีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจน สอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ การเรียนรู้เชิงรุก และแนวทางการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ผลการทดลองใช้และขยายผลการใช้นวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ วางแผน ออกแบบ พัฒนา และนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้ดีขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีทักษะการปฏิบัติจริง ทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา และความรับผิดชอบเพิ่มขึ้น สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อปัญหาหรือความต้องการในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม ผลการขยายผลการใช้นวัตกรรมไปยังครูและสถานศึกษาเครือข่าย พบว่า ครูสามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ในวงกว้างมากขึ้น

ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ ครู ผู้บริหาร นักเรียน และผู้เกี่ยวข้อง พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งในด้านความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความถูกต้องเชิงวิชาการ นอกจากนี้ยังพบว่า การดำเนินงานตามรูปแบบส่งผลเชิงบวกต่อทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง กล่าวคือ ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 สูงขึ้น ครูมีศักยภาพในการออกแบบการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมเพิ่มขึ้น สถานศึกษามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นเอกลักษณ์และสามารถขยายผลได้อย่างเป็นระบบ ขณะที่ชุมชนและภาคีเครือข่ายมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนและสนับสนุนการจัดการศึกษาเพิ่มมากขึ้น

สรุป นวัตกรรม RARE S-TEAM Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมาย พัฒนาทักษะการปฏิบัติจริง และเสริมสร้างสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมรุ่นเยาว์ที่มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเหมาะสมยั่งยืน

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนานวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรม พบว่า ผู้เรียนยังขาดโอกาสในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ขาดกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม ขณะที่ครูมีความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ และส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ในอดีตยังเน้นการถ่ายทอดความรู้เป็นสำคัญ ส่งผลให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้น้อยกว่าที่ควร

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การคิด และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21

5.2.2 ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพนวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลพัฒนานวัตกรรม พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง และความเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบได้รับการพัฒนาจากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นอย่างเป็นระบบ มีการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผ่านการตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิหลายสาขา

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีระบบ (Systems Theory) ที่มองว่าการพัฒนานวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพต้องเกิดจากการเชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต และผลลัพธ์ รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่เน้นการพัฒนารูปแบบหรือวิธีการใหม่ที่สามารถแก้ปัญหาและยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.3 ผลการทดลองใช้และขยายผลการใช้นวัตกรรม RARE S-TEAM Model

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสร้างสรรค์ชิ้นงานนวัตกรรมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบ RARE S-TEAM Model เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง ผ่านกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม และการสร้างผลงานที่มีความหมายต่อชีวิตและชุมชน

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้จากประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ของ Kolb ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง และสอดคล้องกับแนวคิด STEAM Education ที่ส่งเสริมการบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมและแก้ปัญหาในชีวิตจริง

นอกจากนี้ ผลการขยายผลยังพบว่าครูสามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพและการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของรูปแบบในการขยายผลสู่บริบทอื่นได้อย่างเหมาะสม

5.2.4 ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ผลการประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ครู ผู้บริหาร และผู้เกี่ยวข้อง มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่ารูปแบบ RARE S-TEAM Model มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของสถานศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบมีโครงสร้าง ขั้นตอน และ

กระบวนการดำเนินงานที่ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นระบบ และมีความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ

ผลดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovation Theory) ของ Rogers ที่อธิบายว่า นวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับและสามารถขยายผลได้ดี มักเป็นนวัตกรรมที่มีความชัดเจน ใช้งานง่าย สามารถทดลองใช้ได้ และเห็นผลลัพธ์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

5.2.5 ผลที่เกิดกับผู้เรียน ครู สถานศึกษา และชุมชน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม ทักษะการปฏิบัติจริง และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 สูงขึ้นอย่างชัดเจน สามารถคิดค้นและสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกับบริบทของชีวิตและชุมชนได้ ขณะที่ครูมีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมและการวัดประเมินสมรรถนะเพิ่มขึ้น

ในระดับสถานศึกษา พบว่า โรงเรียนมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นเอกลักษณ์ สามารถใช้เป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) และเป็นต้นแบบในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ส่วนในระดับชุมชน และภาคีเครือข่าย พบว่า เกิดความร่วมมือในการสนับสนุนการจัดการศึกษาและร่วมพัฒนาผู้เรียนมากขึ้น ส่งผลให้เกิดระบบนิเวศทางการเรียนรู้ (Learning Ecosystem) ที่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า RARE S-TEAM Model เป็นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย พัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม และเตรียมความพร้อมสู่การเป็นพลเมืองคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเป็นรูปธรรม อันเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทุกประการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย เรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model : เรียนรู้ อย่างมีความหมาย จุดประกายนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน” ผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้และการศึกษาวิจัยในอนาคต ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถานศึกษาควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยปรับให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสถานศึกษา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและพัฒนาสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง
2. ครูผู้สอนควรศึกษาหลักการ แนวคิด และขั้นตอนการดำเนินงานของ RARE S-TEAM Model ให้เข้าใจอย่างชัดเจนก่อนนำไปใช้ เพื่อให้สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือ

ปฏิบัติจริง การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. สถานศึกษาควรส่งเสริมการพัฒนาวิชาชีพครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการศึกษาแบบ STEAM Education และการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency-Based Education) เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21
4. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาชิ้นงานและนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกับปัญหาหรือความต้องการของชุมชน เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และส่งเสริมการนำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม
5. ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมระบบการนิเทศ ติดตาม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อสนับสนุนการขยายผลการใช้นวัตกรรมและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
6. ควรสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และภาคีเครือข่ายทางการศึกษา ในการร่วมออกแบบกิจกรรม สนับสนุนทรัพยากร และเป็นแหล่งเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างระบบนิเวศทางการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรมของผู้เรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้รูปแบบ RARE S-TEAM Model กับผู้เรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษา หรือบริบทการศึกษาที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบในแต่ละช่วงวัย
2. ควรศึกษาผลของการใช้รูปแบบ RARE S-TEAM Model ต่อการพัฒนาสมรรถนะเฉพาะด้าน เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) หรือทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล
3. ควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RARE S-TEAM Model ร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) หรือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้และรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัล
4. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการนำนวัตกรรมไปใช้ เช่น ภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร สมรรถนะของครู การมีส่วนร่วมของชุมชน หรือวัฒนธรรมองค์กรของสถานศึกษา
5. ควรดำเนินการวิจัยติดตามผล (Follow-up Study) เพื่อศึกษาความคงทนของสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในระยะยาว หลังจากผ่านการเรียนรู้ด้วย RARE S-TEAM Model

6. ควรศึกษารูปแบบการขยายผลนวัตกรรมในระดับเครือข่ายสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หรือระดับประเทศ เพื่อสร้างองค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น นวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 อย่างยั่งยืน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). **แนวทางการขับเคลื่อนหลักสูตรฐานสมรรถนะสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). **แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). **แนวทางการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะเพื่อการพัฒนาผู้เรียน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). **แนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาฐานสมรรถนะ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2566). **การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกอนาคต**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2022). **21st century skills and competences for innovation**. OECD Education Working Papers. OECD Publishing.
- Banathy, B. H. (1996). **Designing social systems in a changing world**. Springer.
- Bell, S. (2022). **Project-based learning for the 21st century: Skills for the future**. Sage Publications.
- Bertalanffy, L. von. (1968). **General system theory: Foundations, development, applications**. George Braziller.
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2023). **Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis**. Elsevier.
- Condliffe, B., Quint, J., Visher, M., Bangser, M., Drohojowska, S., & Saco, L. (2022). **Project-based learning: A literature review**. MDRC.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2020). **Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective**. Springer.
- Dignam, C., & Taylor, D. (2024). **Beyond the acronym: Entwining STEAM education, self-regulation, and mindfulness**. Journal of STEAM Education.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2024). **A review of project-based learning in higher education**. Springer.

- Henriksen, D., Mishra, P., & Fisser, P. (2023). **Infusing creativity and innovation into STEAM education.** Springer.
- Holm, M. (2023). **Project-based instruction: A review of the literature on effectiveness in prekindergarten through 12th grade classrooms.** ERIC.
- Kaufman, R. (2020). **Systems thinking and educational improvement.** Routledge.
- Kivunja, C. (2022). **Teaching students to create knowledge and innovate in the 21st century.** Springer.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2023). **Project-based learning: A review of the literature.** Routledge.
- Lucas, B., Claxton, G., & Spencer, E. (2023). **Progression in student creativity and innovation competency.** University of Winchester.
- Maričić, M., & Lavicza, Z. (2024). **Enhancing student engagement through emerging technology integration in STEAM learning environments.** Education and Information Technologies.
- OECD. (2023). **Future of education and skills 2030: Learning Compass 2030.** OECD Publishing.
- Pintrich, P. R. (2021). **Motivation in education: Theory, research, and applications.** Pearson Education.
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). **Motivation and social cognitive theory.** Routledge.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2022). **A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences.** Springer.
- Wigfield, A., Cambria, J., & Eccles, J. S. (2021). **Expectancy-value theory and student motivation.** Routledge.
- Yunianto, W., et al. (2024). **CT integration in STEAM learning: Fostering students' creativity by making batik stamp pattern.** Taylor & Francis.
- Zhang, C., & Jia, B. (2024). **Enriching STEAM education with visual art: Education benefits, teaching examples, and trends.** Discover Education.