



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

ชื่อเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2565

ชื่อผู้วิจัย นางสาวอังคณา ปัทมพงศา

สอนวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว31241 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจได้ด้วยตนเอง โดยเน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการสอนตามแนวทางของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตน ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้อารมณ์ร่วมกันอภิปราย สรุปผลการค้นพบแล้วนำไปศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้เพื่อตรวจความรู้ที่ได้มาและเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป (ทิตินา แคมมณี, 2545)

ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน คือ ครูผู้สอนมักกังวลว่าหากจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวทางการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาความรู้ไม่ครบถ้วนตามที่ผู้เรียนต้องนำไปใช้ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย และมีเวลาไม่เพียงพอต่อการทำกิจกรรม จึงทำให้ครูส่วนใหญ่ยังคงใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก ซึ่งทำให้นักเรียนขาดทักษะการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งขาดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามธรรมชาติที่วิทยาศาสตร์เป็น ซึ่งเป็นน่าเสียดายยิ่งนัก ผู้วิจัยเองก็เป็นครูคนหนึ่งที่เคยกังวลเรื่องการนำกิจกรรมเข้ามาใช้จัดการเรียนการสอน ด้วยว่ากลัวนักเรียนจะได้รับเนื้อหาไม่ครบถ้วนและเวลาไม่เพียงพอในการทำกิจกรรม จึงยังสอนโดยใช้การบรรยายเป็นหลัก แต่พบว่า มีนักเรียนเพียงบางคนเท่านั้นที่ยังสามารถตั้งใจเรียนได้ตั้งแต่ต้นคาบจนถึงหมดเวลา โดยนักเรียนบางส่วนคุยเล่นกันในเรื่องอื่น บางส่วนง่วงนอนและหลับ บางส่วนเล่นโทรศัพท์ ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกล้มเหลวในการสอนหากนักเรียนไม่สามารถรับในสิ่งที่ครูพยายามสอนอยู่ได้ โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA ซึ่งมีเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและซับซ้อน ซึ่งหากบรรยายทุกคาบนักเรียนจะรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนมาก ผู้วิจัยจึงอยากพัฒนาการสอนเป็นรูปแบบอื่นที่สามารถพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกระบวนการคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์

เนื้อหาเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญในวิชาชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากเทคโนโลยีทาง DNA ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายทั้งทางการแพทย์

ทางด้านนิเวศวิทยาศาสตร์ ด้านการเกษตร ด้านสิ่งแวดล้อม และทางด้านอุตสาหกรรม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จึงกำหนดให้เรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA เป็นหน่วยการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม สาระชีววิทยา ซึ่งต้องจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้อย่างถูกต้อง

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็น กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, 1991 อ้างใน พลอยไพลิน, 2564) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ สมมติฐานพื้นฐาน 2 ประการ คือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์ และ 2) แต่ละบุคคลมี แนวในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyers and Jones,1993 พลอยไพลิน, 2564) โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมสร้างความรู้ (Co-creators) (Felder, R. and Brent, R. ,1996 พลอยไพลิน, 2564) Active Learning เป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ ความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ฯลฯ ครูต้องลดบทบาทในการสอนและการให้ข้อความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรง แต่เพิ่มกระบวนการและกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้นอย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยการพูด การเขียน การอภิปรายกับเพื่อน ๆ กระบวนการเรียนรู้ Active Learning ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้มากกว่าและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้ Passive Learning

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ถือว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องความสามารถในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ซึ่งมีเนื้อหาค่อนข้างมาก และนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบการเรียนรู้แบบท่องจำ การเรียนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง น่าจะสามารถพัฒนาการเรียนรู้วิชาชีววิทยาได้ อีกทั้งครูผู้สอนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อต้องการศึกษา ค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2565

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. เนื้อหาในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง 10 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 79 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุราษฎร์ธานี

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สุราษฎร์ธานี จำนวน 42 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/นวัตกรรม เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการ ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA จำนวน 2 แผน รวม 10 ชั่วโมง

2.2 สื่อการสอน ได้แก่ power point, คลิปวิดีโอ, ใบความรู้, ใบงาน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ กำหนดคะแนนสอบข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2561) ที่สอดคล้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก วิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว31241 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามผลการเรียนรู้ของหลักสูตรสถานศึกษา

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกแบบการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

3.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณากำหนดกรอบเนื้อหา กิจกรรม สื่อประกอบการสอน และการวัดผล ประเมินผล จำนวน 2 แผน 10 ชั่วโมง

3.4 สร้างแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน และเฉลย

3.5 ประเมินความเข้าใจก่อนเรียนเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน

3.6 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้อ้างอิง จำนวน 2 แผน 10 ชั่วโมงกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

3.7 ประเมินความเข้าใจหลังเรียนเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน

3.8 นำผลที่ได้จากการประเมินความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

3.9 สะท้อนผลการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในเนื้อหาเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้สอนสร้างขึ้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติต่อไปนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
3. ค่าร้อยละของคะแนนหลังเรียนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งขึ้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 70%
4. คะแนนพัฒนาการโดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) ที่เสนอโดยศิริชัย กาญจนวาสี (Kanjanawasee, 1989 อ้างใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ซึ่งวิธีนี้สามารถลดปัญหาการถดถอยเข้าสู่ศูนย์กลางรวมทั้งคำนึงถึงอัตราความงอกงาม เนื่องจากได้นำทั้งพัฒนาการสัมบูรณ์และพัฒนาการที่น่าจะพัฒนาได้ของแต่ละคนมาคิด ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาเรื่องอิทธิพลของเพดานคะแนนได้อีกทางหนึ่ง โดยนักเรียนที่ได้คะแนนจากการวัดครั้งแรกสูงจะมีพัฒนาการสูงกว่านักเรียนที่มีคะแนนจากการวัดครั้งแรกต่ำถึงแม้จะมีผลต่างระหว่างคะแนนจากการวัดก่อนและหลังเรียนเท่ากัน (เบญจมาภรณ์ เสนารัตน์ และ สมประสงค์ เสนารัตน์, 2553) อีกทั้งเป็นวิธีที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สูง มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ สะดวกและเหมาะสมในการปฏิบัติสำหรับครู (อวยพร เรื่องตระกูล, 2544; นิอร ไชยพรพัฒนา, 2549) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$RG = \frac{100 (X_{\text{post}} - X_{\text{pre}})}{(Y - X_{\text{pre}})}$$

โดยที่	RG	คือ คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score)
	Y	คือ คะแนนเต็มในการวัด
	X _{post}	คือ คะแนนการวัดครั้งหลัง
	X _{pre}	คือ คะแนนการวัดครั้งแรก

คำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยกับระดับพัฒนาการดังนี้

0 – 25 คะแนน	จัดอยู่ในกลุ่ม พัฒนาการระดับต้น
26 – 50 คะแนน	จัดอยู่ในกลุ่ม พัฒนาการระดับกลาง
51 – 75 คะแนน	จัดอยู่ในกลุ่ม พัฒนาการระดับสูง
76 – 100 คะแนน	จัดอยู่ในกลุ่ม พัฒนาการระดับสูงมาก

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ได้ผลดังตาราง

ตาราง แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยี DNA ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

เลขที่	คะแนน (30)		เปอร์เซ็นต์ คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ สัมพัทธ์ (RG)	ระดับพัฒนาการ
	ก่อน	หลัง			
1	3	12	60	52.94	สูง
2	4	9	45	31.25	กลาง
3	9	15	75	54.55	สูง
4	8	12	60	33.33	กลาง
5	5	10	50	33.33	กลาง
6	8	15	75	58.33	สูง
7	7	11	55	30.77	กลาง
8	7	18	90	84.62	สูงมาก
9	8	18	90	83.33	สูงมาก
10	4	16	80	75.00	สูง
11	3	17	85	82.35	สูงมาก
12	6	13	65	50.00	กลาง
13	7	12	60	38.46	กลาง
14	6	13	65	50.00	กลาง
15	4	18	90	87.50	สูงมาก
16	5	18	90	86.67	สูงมาก
17	7	17	85	76.92	สูงมาก
18	6	13	65	50.00	กลาง
19	6	16	80	71.43	สูง
20	8	17	85	75.00	สูง
21	8	16	80	66.67	สูง
22	6	15	75	64.29	สูง
23	7	18	90	84.62	สูงมาก
24	6	11	55	35.71	กลาง
25	9	16	80	63.64	สูง
26	9	18	90	81.82	สูงมาก
27	5	19	95	93.33	สูงมาก
28	9	16	80	63.64	สูง
29	6	19	95	92.86	สูงมาก
30	5	13	65	53.33	สูง
31	6	16	80	71.43	สูง

เลขที่	คะแนน (30)		เปอร์เซ็นต์ คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ สัมพัทธ์ (RG)	ระดับพัฒนาการ
	ก่อน	หลัง			
32	9	16	80	63.64	สูง
33	6	12	60	42.86	กลาง
34	7	19	95	92.31	สูงมาก
35	4	12	60	50.00	กลาง
36	6	16	80	71.43	สูง
37	6	15	75	64.29	สูง
38	7	15	75	61.54	สูง
39	3	14	70	64.71	สูง
40	8	18	90	83.33	สูงมาก
41	9	16	80	63.64	สูง
42	8	15	75	58.33	สูง
ค่าเฉลี่ย	6.43	15.12	75.60	64.12	สูง
S.D.	1.77	2.68	13.22	18.17	

จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 6.43 คะแนน หลังเรียน 15.12 คะแนน โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้คือ ร้อยละ 70 และจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนในรูปแบบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ เท่ากับ 64.12 ซึ่งมีระดับพัฒนาการเฉลี่ย อยู่ในระดับสูง

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าหลังเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้คือ ร้อยละ 70 และจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนในรูปแบบคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ เท่ากับ 64.12 ซึ่งมีระดับพัฒนาการเฉลี่ย อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การใช้คำถามเป็นสิ่งสำคัญที่จะให้นักเรียนสนใจคิดและติดตามในการเรียน คำถามที่ใช้ต้องชัดเจนเจาะจงไม่กำกวม ใช้ภาษาง่ายๆ ทำท่ายและยั่วให้นักเรียนตอบ ซึ่ง แก้วตา ไทรงาม (2553) ได้ให้ความเห็นว่า การถามเป็นเครื่องมือการสอนที่มีอำนาจ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้จากการถามที่ดี การถามคำถามจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระหายในการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นจนจบ (Hand and Keys,1999) โดยคำถามอาจเกิดขึ้นจากตัวนักเรียนเอง ครู สื่อการเรียนการสอน หรือแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ โดยครูมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม คำถามที่ดีควรเป็นคำถามที่มีความหมายสำหรับนักเรียนคือสามารถใช้ในการสังเกตหรือใช้ความรู้ของตนเองในการสืบเสาะแสวงหาคำตอบได้ (NRC, 2000) นอกจากนี้ คำถามที่ผู้วิจัยใช้ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามที่ให้นักเรียนทั้งชั้นตอบได้ ซึ่งเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งที่ต้องการให้นักเรียนทั้งชั้นมีส่วนร่วมในการ

อภิปรายคำถามที่ครูถามไป ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะมีหลักฐานว่า ยิ่งนักเรียนมีโอกาสได้พูดหรือตอบคำถามเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากเท่าไร นักเรียนก็จะยิ่งเรียนรู้มากขึ้น (จรรยา สุจารีกุล, 2551) อีกทั้งการเรียนรู้เชิงรุกนักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติในการสำรวจค้นหาด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการเรียนรู้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากนักเรียนไม่ได้ลงมือทำ การเรียนที่จัดให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในทุกขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลต่อพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนได้ดีขึ้น (Dewey, 1916 อ้างใน ชื่นจิต แสนสุด, 2553) ประกอบกับการทักษะการคิดในการสำรวจ และค้นหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบาย อภิปราย สรุปและประเมินสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์ แซ่ลิ่ว (2561) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในรายวิชาการพัฒนาทักษะการคิดสำหรับเด็กปฐมวัย พบว่าสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการพัฒนาทักษะสำหรับเด็กปฐมวัยได้นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ในขั้นตอนของการประเมินควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเองและผลงานของเพื่อนโดยประเมินร่วมกับครูผู้สอน
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูจะต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อหาข้อสรุปด้วยตนเอง และมีการเสริมแรงที่เหมาะสมกับนักเรียน
3. ควรสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเทคนิคการสอน วิธีการสอน และวิธีการวัดผลและประเมินผลเพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนไปพร้อมกัน
4. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีผลต่อนักเรียนด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จิตวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
