

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา* ELEMENTARY SCIENCE LEARNING CENTER

ไพลิน อินทร์จันทร์¹, ศิริรัตน์ ศรีสาอาด², นาทยา ปิลันธนานนท์³
Pailin Inchan¹, Sirirat Srisa-Ard², Nataya Pилanthananond³
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์^{1,2,3}
Kasetsart University^{1,2,3}
Email : pailin.in@ku.th

บทคัดย่อ

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นแหล่งความรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติตามความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและประเมินศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา โดยความเห็นชอบจากทางโรงเรียนราชวัตรวิทยา มีการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากครูที่สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาทุกคน ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 7 คน นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบและพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ ประชาสัมพันธ์การเข้าใช้งานศูนย์การเรียนรู้ และประเมินการเข้าใช้งาน จากคณะครู และนักเรียน จำนวน 80 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีการแบ่งพื้นที่เป็น 5 ส่วน ได้แก่ มุมหนังสือ มุมสืบค้นออนไลน์ พื้นที่สำหรับปฏิบัติและทดลอง พื้นที่เตรียมสอนสำหรับครู และบอร์ดความรู้มีกิจกรรมสำหรับฝึกปฏิบัติและทดลอง จำนวน 8 กิจกรรม 2) ครู และนักเรียนมีความเห็นว่า ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมมาก

คำสำคัญ : ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์; ศูนย์การเรียนรู้; วิทยาศาสตร์; ศูนย์การเรียนรู้ระดับประถมศึกษา

ABSTRACT

The Science Learning Center aims to promote self-directed learning among students by providing a resourceful environment where they can explore and engage in hands-on activities based on their interests. It fosters positive attitudes towards science learning. This research aims to develop and evaluate a Science Learning Center for elementary students with the approval of Ratchawat Wittaya School. A committee was established to oversee the development of the center, and feedback on its improvement was gathered from seven elementary science teachers. The collected data was used to design and develop the center, promote its use, and evaluate its effectiveness with input from 80 teachers and students.

The research findings include: 1) A Science Learning Center was developed, comprising five distinct areas book corner, online research corner, practical experiment area, teaching preparation area for teachers, and knowledge board. Additionally, eight hands-on activities were designed for students. 2) Both teachers and students found the developed Science Learning Center to be highly appropriate and beneficial.

Keywords : Learning Center; Science Learning Center; Science; Elementary Learning Center

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

วิชาวิทยาศาสตร์หนึ่งในวิชาสำคัญที่มีบทบาทต่อสังคมโลก ซึ่งมีการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่หลากหลาย สร้างคุณลักษณะที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีการคิดไตร่ตรอง ในระดับประถมศึกษาวิทยาศาสตร์ก็เป็นหนึ่งในรายวิชาพื้นฐานที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เพราะถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันในหลายด้าน เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงเทคโนโลยี ล้วนแล้วแต่ต้องใช้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (อักษรเจริญทัศน์, 2562) และสอดคล้องกับความเห็นของ สิริินภา กิจเกื้อกุล (2565) ที่เห็นว่า วิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิคิด ทั้งการคิดแบบมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ ดังนั้นนักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาการเรียนรู้อุวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะนำความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์

เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้จะไม่ใช้การเรียนแบบท่องจำแต่ควรจะเป็นการเรียนรู้ที่ได้มีการลงมือปฏิบัติ กระบวนการวิทยาศาสตร์นั้นออกแบบให้ผู้เรียนได้ฝึกผ่านกิจกรรม การคิด การลงมือทำ จะทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดความรักในการเรียนรู้ แต่ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนส่วนใหญ่ยังคงเน้นการบรรยาย การท่องจำ ซึ่งธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีเนื้อหาหนักจึงทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เพราะต้องท่องจำเนื้อหาหนักกว่าลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ สิริินภา กิจเกื้อกุล (2565) ที่เห็นว่า รูปแบบการสอนของครูที่เป็นการบรรยายก็ส่งผลให้นักเรียนขาดความเข้าใจในความเป็น

วิทยาศาสตร์เพราะบางครั้งนักเรียนฟังแต่การบรรยายไม่ได้ลงมือทำ ไม่ได้คิดตามสิ่งที่ครูสอน การเรียนรู้จึงไม่เกิด รวมถึงนักเรียนไม่สามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อไม่เข้าใจก็ไม่กล้าที่จะซักถาม ศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ไม่เท่ากัน ทำให้การเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร การนำวิธีการสอนที่หลากหลายมาช่วยเสริมในการเรียนจะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน หรือสร้างความเข้าใจให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะหากนักเรียนสามารถทบทวนความรู้ หาความรู้ได้ด้วยตนเองตามที่นักเรียนต้องการได้จะเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนอยู่ภายในห้องเรียน เพราะครูส่วนใหญ่ออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่จะเป็นไปในรูปแบบบรรยาย อธิบาย สาธิต ที่เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ง่ายสำหรับครู สอดคล้องกับความเห็นของ เสริมศรี ไชยศรี (2541) ที่เห็นว่า การสอนมักจะเน้นให้นักเรียนเขียนงานทำแบบฝึกหัดที่มีตามหนังสือมากกว่าลงมือปฏิบัติ ไม่ได้มีการใช้สื่อที่หลากหลายหรือการศึกษาจากของจริง จึงไม่เกิดบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง รูปแบบการเรียนรู้ยังคงเป็นลักษณะที่ครูเป็นผู้ออกแบบและให้ความรู้ ส่วนนักเรียนเป็นผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียว ซึ่งการสอนรูปแบบนี้ง่ายในการควบคุมชั้นเรียน เพราะมีพื้นที่จำกัด นักเรียนไม่ต้องมีการเคลื่อนย้าย จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีให้เห็นเป็นส่วนใหญ่ในโรงเรียน

ถึงแม้จะมีห้องเรียนที่เป็นห้องปฏิบัติการเฉพาะ เช่น ห้องแล็บ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องดนตรี ห้องพลศึกษา ก็เป็นห้องที่นักเรียนจะสามารถใช้ได้ต่อเมื่อเป็นช่วงเวลาของการสอนเท่านั้น สิ่งที่เรียนรู้จากห้องปฏิบัติการเหล่านี้ก็เป็นไปตามที่ครูกำหนด ไม่สามารถเข้าไปทดลองใช้งานเพิ่มเติมนอกเหนือจากนั้นได้ เนื่องจากการใช้ห้องปฏิบัติการเฉพาะเหล่านี้จะต้องมีครูผู้เชี่ยวชาญคอยดูแลอย่างใกล้ชิด ซึ่งครูเองก็ไม่ได้ประจำอยู่ที่ห้องปฏิบัติการตลอด รวมถึงมีข้อจำกัดเรื่องเวลา นักเรียนจะเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ ได้เฉพาะเวลาของรายวิชาเท่านั้น เช่น นักเรียนต้องการเรียนรู้เรื่องการทดสอบแป้งก็สามารถใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในการทดสอบเฉพาะที่เป็นคาบเรียนวิทยาศาสตร์ หรือหากเรียนผ่านหน่วยการเรียนรู้ไปแล้วนักเรียนก็ไม่สามารถย้อนกลับมาศึกษาเรื่องเดิมได้อีก ซึ่งบางครั้งนักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาภายในคาบเรียนนั้นได้ และถึงมีห้องสมุดที่มีหนังสือหลากหลาย แต่ห้องสมุดก็เป็นการรวบรวมข้อมูลโดยรวมทำให้การค้นคว้าข้อมูลในเรื่องเฉพาะต้องใช้เวลาทำให้นักเรียนไม่สนใจที่จะค้นคว้าเพิ่มเติม

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นทางเลือกที่จะช่วยในการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง มีวัตถุประสงค์ในการเป็นแหล่งที่รวบรวมองค์ความรู้ในรูปแบบสื่อประสม กิจกรรมต่าง ๆ มาไว้ภายในศูนย์ นักเรียนสามารถเข้ามาศึกษาได้ตลอด ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2543) ช่วยให้เข้าถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่หลากหลายนอกเหนือจากการเรียนภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เปิดโอกาสให้นักเรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถค้นคว้าหาความรู้ที่สนใจ โดยมีครูประจำศูนย์คอยเป็นผู้แนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ได้ให้ความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542)

ผู้วิจัยมีหน้าที่เป็นฝ่ายสนับสนุนด้านการจัดการเรียนรู้ภายในโรงเรียน จึงมีความสนใจในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นการรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนสามารถเข้ามาศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้

แบบอิสระ ส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการเรียน
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา
- 2.2 เพื่อประเมินศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

3. ประโยชน์ที่ได้รับการวิจัย

3.1 ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้นอกห้องเรียนของนักเรียน ทำให้นักเรียนมี
อิสระในการเรียนรู้ กระตุ้นทักษะต่าง ๆ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้
ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เข้าถึงได้ง่ายและมี
ประสิทธิภาพ

3.2 เป็นทางเลือกสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้
กระตุ้นความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ในกลุ่มสาระอื่น ทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

3.3 เป็นตัวอย่างของสถานศึกษาในการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
ภายในโรงเรียน และสามารถพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ร่วมกับชุมชนหรือหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่
แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เป็นงานวิจัยประยุกต์
(Applied research) ซึ่งมีการกำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา ในรายละเอียด ดังนี้ ภายในศูนย์การเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนราชว้ตวิทยา จะประกอบด้วย กิจกรรม การทดลอง เกม สื่อ ของจริง
โมเดล สื่อมัลติมีเดีย ที่มีเนื้อหาครอบคลุมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านคุณภาพของเนื้อหาและการนำไปใช้ จะพิจารณาจากความคิดเห็นของครูที่
สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จำนวน 7 คน และความคิดเห็นของครูศิลปะระดับ
ประถมศึกษา จำนวน 1 คน จะนำมาใช้ประเมินความเหมาะสมด้านการนำไปใช้ ส่วนขอบเขตด้าน
ประชากร ได้แก่ ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ของโรงเรียนราชว้ตวิทยา ที่ปฏิบัติงานใน
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ที่มีทั้งสิ้นจำนวน 7 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เข้าใช้งานศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และตอบแบบสอบถาม ตลอด 1 สัปดาห์
ตั้งแต่วันที่ 23 – 27 กันยายน 2567 ซึ่งมีจำนวน 80 คน โดยการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental
Sampling)

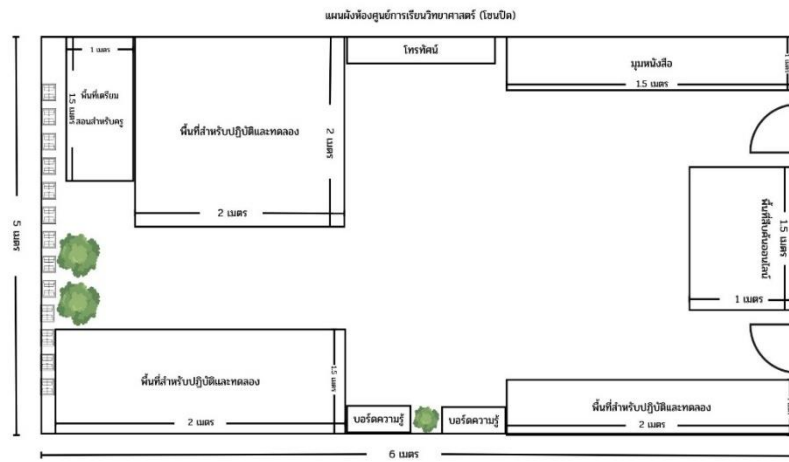
วิธีการดำเนินการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน 1)ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยได้เข้าชี้แจง
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ขอความเห็นชอบ และความอนุเคราะห์จัดสรรพื้นที่ งบประมาณ และ
การอำนวยความสะดวก ต่อผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะกรรมการบริหารโรงเรียนราชว้ตวิทยา

โดยมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยเป็นหัวหน้าโครงการ จากนั้นได้จัดการประชุมคณะกรรมการเพื่อชี้แจงเป้าหมายของโครงการ และร่วมกันวางแผนการดำเนินการ กำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบ 2) ชั้นพัฒนาศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยและคณะกรรมการพัฒนาศูนย์การเรียน ได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ห้องเรียนที่ 2 ชั้น 4 อาคาร 1 สำหรับการพัฒนาศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา รวมถึงอนุมัติงบประมาณในการจัดทำ จากนั้นผู้วิจัยได้สำรวจพื้นที่ที่ใช้ในการจัดทำศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ และสอบถามความเห็นจากครูที่สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั้งหมด รวมจำนวน 7 คน เกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยและคณะกรรมการพัฒนาศูนย์การเรียนได้ร่วมกันกำหนดรูปแบบของศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ กิจกรรม สื่อ การบริหารจัดการ และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยดำเนินการภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 3) ชั้นประเมินศูนย์การเรียน ผู้วิจัยได้ทำการประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนและครูเข้าใช้งานศูนย์การเรียนได้ 3 ช่วงเวลา คือ 7.00 – 8.00 น., 11.30 – 12.30 น. และ 16.00 – 17.00 น. ตั้งแต่วันที่ 23 – 27 กันยายน 2567 รวม 1 สัปดาห์ พบว่ามีนักเรียนเข้าใช้ และตอบแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 80 คน ครูจำนวน 7 คน สำหรับครูใช้แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วน of นักเรียนใช้แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก (ใช่/ไม่ใช่) ใช้การแจกแจงความถี่และร้อยละเป็นสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

5. ผลการวิจัย

5.1 ชั้นเตรียมการ จากการสอบถามความต้องการของครูที่สอนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการจัดศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูทุกท่านมีความเห็นตรงกันว่าภายในศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ควรมีพื้นที่สืบค้นออนไลน์ มุมหนังสือ พื้นที่ฝึกปฏิบัติการ พื้นที่สำหรับครูในการเตรียมสอน และพื้นที่สำหรับนักเรียนในการทบทวนเนื้อหา ในด้านระบบการจัดการภายในศูนย์การเรียนครูมีความเห็นว่าควรมีเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์การเรียนสำหรับให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และด้านสื่อที่จัดในศูนย์การเรียน ครูทุกท่านมีความต้องการให้ภายในศูนย์การเรียนมีสื่อที่หลากหลาย เหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน และไม่เป็นอันตรายต่อนักเรียน

5.2 ชั้นพัฒนา กำหนดพื้นที่ภายในศูนย์เรียนออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ มุมหนังสือ พื้นที่ปฏิบัติการและการทดลอง พื้นที่สืบค้นออนไลน์ พื้นที่เตรียมสอนสำหรับครู และบอร์ดความรู้ตั้งภาพ



ภาพที่ 1 แสดงผังการจัดห้องศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ในพื้นที่ปฏิบัติกิจกรรมและทดลองได้มีการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้เข้ามาใช้งาน ทั้งหมด 8 กิจกรรม ดังนี้ 1)กิจกรรมป้อนหน่อหยะ 2)กิจกรรมเชื่อมซีประเภทของดิน 3)กิจกรรมล้างล้างจับแปะ 4)กิจกรรมแบบจำลองวงจรไฟฟ้า 5)กิจกรรมภาพพิมพ์ใบไม้ 6)กิจกรรมทิ้งให้ลงถึง 7) กิจกรรมจรวดลูกโป่ง 8)กิจกรรมเธอหมุนรอบฉันฉันหมุนรอบเธอ ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และมีความสุขสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้

5.3 หลังจากที่ได้ผู้วิจัยพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์การเปิดใช้ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แก่ประชากร ที่เป็นครู จำนวน 7 คน และนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 100 คน ของโรงเรียนราชวัตรวิทยา โดยการประกาศหน้าเสาธง ในตอนเช้าทุกวันตลอด 1 สัปดาห์ และทำป้ายประชาสัมพันธ์เชิญชวนที่บอร์ดประชาสัมพันธ์ชั้น 1 โดยเปิดให้เข้าใช้ 3 ช่วงเวลา ได้แก่ 7.00 – 8.00 น. 11.30 – 12.30 น. และ 16.00 – 17.00 น. ตลอด 1 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน ถึง วันที่ 27 กันยายน 2567

5.3.1 ผลการประเมินการใช้งานศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จำนวน 7 คน

ตารางที่ 1 แสดงความคิดเห็นของครูที่มีต่อการใช้งานศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

n = 7

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. การจัดพื้นที่แต่ละกิจกรรมอย่างชัดเจน	4.00	0.53	มาก
2. การจัดขนาดพื้นที่แต่ละกิจกรรมเหมาะสม	4.14	0.35	มาก
3. การจัดวางสื่ออุปกรณ์เหมาะสม	4.14	0.64	มาก

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
4. บรรยากาศภายในศูนย์การเรียนเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน	4.29	0.45	มาก
5. เนื้อหาในกิจกรรมมีความสัมพันธ์กับกิจกรรม	4.71	0.45	มากที่สุด
6. เนื้อหาในกิจกรรมเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษา	4.71	0.45	มากที่สุด
7. เนื้อหาในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ในชั้นเรียน	4.43	0.49	มาก
8. กิจกรรมเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.29	0.88	มาก
9. เนื้อหาในกิจกรรมมีความถูกต้อง	4.71	0.45	มากที่สุด
10. สื่อในกิจกรรมมีสีสันสวยงาม น่าสนใจ	4.29	0.70	มาก
11. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน	4.14	0.64	มาก
12. สามารถนำไปใช้ออกแบบการจัดการเรียนรู้	4.14	0.64	มาก
13. ใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ได้	4.14	0.64	มาก
14. สามารถนำไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน	4.43	0.49	มาก
15. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์	4.43	0.49	มาก
16. ช่วยให้นักเรียนสนใจวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.14	0.64	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ มีความเห็นด้วยในทุกหัวข้อเกี่ยวกับศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น ในระดับมาก ยกเว้นเรื่องความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับชั้นประถมศึกษา รวมถึงเรื่องความสัมพันธ์กันของเนื้อหาและกิจกรรมที่มีความเห็นระดับมากที่สุด นอกจากนั้นยังได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าศูนย์การเรียนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถดึงดูดนักเรียนให้เข้ามาเรียนรู้ได้ดีเหมาะกับการเป็นแหล่งเรียนรู้ของนักเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง แต่ควรเพิ่มพื้นที่กิจกรรมเพื่อรองรับการใช้งานในกรณีที่มึนักเรียนเข้าใช้งานจำนวนมาก และควรเพิ่มสื่ออุปกรณ์ ในแต่ละกิจกรรมให้เพียงพอต่อการใช้งานของนักเรียน

5.3.2 ผลการประเมินการใช้งานศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมและตอบแบบประเมินจำแนกตามกิจกรรม

กิจกรรม	ระดับชั้น (คน)						รวม
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	
ป้อนหน่วยนะ	2	5	5	4	7	5	28
เชื่อมโยงประเภทของดิน	2	3	3	4	5	2	19
ล้างลับจับแปะ	5	3	1	6	3	2	20
แบบจำลองวงจรไฟฟ้า	2	2	3	3	5	7	22
ภาพพิมพ์ใบไม้	2	3	3	3	4	4	19
ทิ้งให้ลงถึง	2	5	2	4	3	2	18
จรวดลูกโป่ง	2	3	3	3	8	8	27
เรือหมุนรอบฉันทัน ฉันทันหมุนรอบเรือ	2	3	2	3	6	4	20

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละกิจกรรมมีนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 เข้ามาเรียนรู้ ในจำนวนใกล้เคียงกัน มีเพียงกิจกรรม ล้างลับจับแปะ ที่มีประถมศึกษาปีที่ 3 เข้ามาประเมินเพียง 1 คน

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

n = 80

หัวข้อ	ระดับความเห็น			
	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. บรรยากาศในห้องน่าเข้าใช้งาน	80	100	-	-
2. กิจกรรมในศูนย์ช่วยในการทบทวนความรู้เรื่องนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี	80	100	-	-
3. มีความสุขกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น	79	98.75	1	1.25
4. อยากกลับมาใช้ศูนย์การเรียนรู้	79	98.75	1	1.25

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนทุกคนเห็นด้วยกับการจัดศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ในทุกหัวข้อ โดยมีเพียง 1 คนที่ไม่เห็นด้วยที่ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้มีความสุขกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น และอยากกลับมาใช้ศูนย์การเรียนรู้

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาจำแนกตามกิจกรรม

กิจกรรม/หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น			
	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
กิจกรรม : ป้อนหน่วยนะ	n = 28			
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	28	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	28	100	-	-
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	25	89.29	3	10.71
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	28	100	-	-
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	27	96.42	1	3.57
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	28	100	-	-
กิจกรรม : เชื่อมซีประเภทของดิน	n = 19			
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	19	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	18	94.74	1	5.26
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	18	94.74	1	5.26
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	19	100	-	-
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	19	100	1	5.26
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	19	100	-	-
กิจกรรม : ล้วงลับจับแปะ	n = 20			
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	20	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	20	100	-	-
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	19	95	1	5
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	15	75	5	25
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	20	100	-	-
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	20	100	-	-
กิจกรรม : แบบจำลองวงจรไฟฟ้า	n =22			
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	22	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	18	80	4	20
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	20	90	2	10
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	21	95.45	1	4.55
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	21	95.45	1	4.55
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	21	95.45	1	4.55

กิจกรรม/หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น			
	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
กิจกรรม : ภาพพิมพ์ใบไม้				n = 19
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	19	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	19	100	-	-
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	18	94.74	1	5.26
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	19	100	-	-
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	19	100	-	-
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	18	94.74	1	5.26
กิจกรรม : ทิ้งให้ลงถัง				n = 18
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	18	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	18	100	-	-
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	16	88.89	2	11.11
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	18	100	-	-
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	17	94.44	1	5.56
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	18	100	-	-
กิจกรรม : จรวดลูกโป่ง				n = 27
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	26	96.30	1	3.70
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	25	92.60	2	7.40
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	23	85.21	4	14.79
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	25	92.60	2	7.40
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	22	81.50	5	18.50
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	25	92.60	2	7.40
กิจกรรม : เรอหมุนรอบฉันทันหมุนรอบเรอ				n = 20
กิจกรรมสนุก น่าสนใจ	20	100	-	-
วิธีการเล่นชัดเจนปฏิบัติตามได้	20	100	-	-
พื้นที่ทำกิจกรรมกว้างขวาง	20	100	-	-
สื่อในกิจกรรมสีสันทสวยงาม น่าสนใจ	20	100	-	-
จำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ	19	95	1	5
ทำให้เข้าใจความรู้เรื่องนั้น ๆ มากขึ้น	20	100	-	-

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมเรอหมุนรอบฉันทันนักเรียนทุกคนเห็นด้วยกับทุกข้อคำถาม มีเพียง 1 คนที่ไม่เห็นด้วยในเรื่องจำนวนอุปกรณ์ที่ไม่เพียงพอ ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับทุกประเด็นคำถาม ยกเว้น 2 กิจกรรมคือกิจกรรมแบบจำลองไฟฟ้าที่มีนักเรียน

ร้อยละ 20 ที่ไม่เห็นด้วย ในเรื่องมิกติกา/วิธีการเล่นระบุชัดเจน ปฏิบัติตามง่าย และกิจกรรมจรวดลูกโป่ง ที่นักเรียนร้อยละ 20.83 ที่ไม่เห็นด้วย เรื่องจำนวนอุปกรณ์ในแต่ละกิจกรรมเพียงพอ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 แหล่งการเรียนรู้ จากผลการวิจัย พบว่า ครูมีความเห็นว่า ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการเป็นแหล่งเรียนรู้ ระดับประถมศึกษา ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีแนวคิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็นเจ้าของการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและความสนใจในการเรียนรู้ อยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะไม่รู้สึกว่าคุณบังคับ จึงได้ให้นักเรียนเลือกเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างอิสระ สอดคล้องกับความเห็นของ Edward Deci and Richard Ryan (1985) ที่กล่าวว่า การที่บุคคลได้รับอิสระในการเรียนรู้ หรือ แสวงหาบางอย่างด้วยตนเอง จะส่งผลให้เกิดแรงจูงใจภายในที่ทำให้ทำสิ่งนั้น ๆ ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังสอดคล้องกับ วรพงษ์ ผูกภู (2561) ที่กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้ คือ แหล่งข้อมูลความรู้ ทั้งตัวบุคคล สถานที่ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและประสบการณ์ ที่จะทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ได้ทำศูนย์การเรียนรู้ให้เป็นพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ คือ นอกจากจะคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้สถานที่ ลดความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุแล้ว ยังทำให้นักเรียนรู้สึกมั่นใจและสบายใจที่จะมาเรียนรู้ เพราะในแต่ละกิจกรรมไม่มีการตัดสินผิดถูก เป็นพื้นที่ที่สามารถเรียนรู้จากความผิดพลาดได้ แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้บางกิจกรรมที่มีการตรวจสอบเรื่องความถูกต้อง ก็เป็นการให้เขียนใส่กระดาษ และเข้ามาตรวจสอบคำตอบที่เขียนไว้ได้เป็นรายบุคคล ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง ประกอบกับบรรยากาศที่ผ่อนคลาย

6.2 กิจกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เข้าใช้ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสุขกับการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีเจตคติที่ดีในวิชาวิทยาศาสตร์ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและต้องการกลับมาใช้งานศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีก ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า มีหลายสาเหตุที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

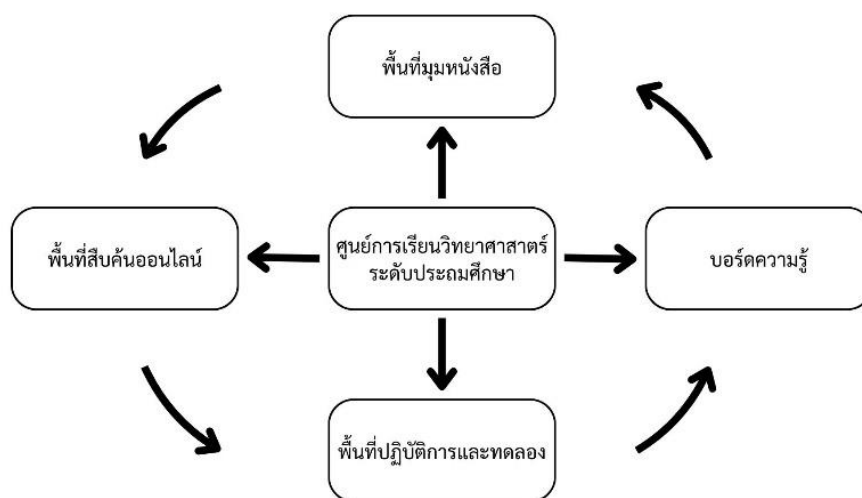
6.2.1 กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นไปตามแนวคิด Active Learning ที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการได้ลงมือปฏิบัติ ใช้ทักษะการคิดที่นำไปสู่การแก้ปัญหาผ่านรูปแบบของเกม/การทดลอง/กิจกรรม ที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการคิด ออกแบบ แก้ปัญหา ศึกษาค้นคว้า

6.2.2 การออกแบบกิจกรรมได้คำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็ก ระดับประถมศึกษา ที่อยู่ในวัย 6 – 12 ปี จะเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 สำหรับช่วยกระตุ้นการทำงานของสมอง การออกแบบกิจกรรมจึงเน้นการเคลื่อนไหวและลงมือปฏิบัติให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียนรู้ได้เต็มที่ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการตามวัยอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget (1952) ที่ระบุว่า เด็กในช่วงวัย 6 – 12 ปี อยู่ใน Concrete Operational Stage สามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียนรู้และแก้ปัญหา

6.3 การบริหารจัดการศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัย พบว่า ครูมีความต้องการให้มีผู้ดูแลภายในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แม้เป็นศูนย์การเรียนรู้แบบเปิดที่ให้เรียนรู้อย่างอิสระ นั้นเพราะ ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นศูนย์การเรียนรู้สำหรับเด็กเล็กที่บางครั้งต้องได้รับคำแนะนำ ทั้งการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ การอ่าน ความเข้าใจในเนื้อหาของกิจกรรม รวมถึงการต้องการความช่วยเหลือใน

เรื่องอื่นๆ รวมถึงการป้องกันไม่ให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ จึงมีความจำเป็นต้องมีผู้ดูแลศูนย์การเรียนรู้ โดยผู้ดูแลนอกจากจะต้องเข้าใจพัฒนาการการและมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แล้ว ยังต้องคอยเป็นโค้ชที่ให้คำแนะนำกับนักเรียนเป็นรายกลุ่ม/รายบุคคลเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น สอดคล้องกับความเห็นของ นนทลี พรธาดาวิทย์ (2559) ที่กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมตามแนว Active learning ครูมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เป็นฝ่ายสนับสนุนที่จะทำให้ นักเรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างราบรื่น

7. องค์ความรู้ใหม่



จากแผนภาพที่ได้แสดงถึงองค์ประกอบหลักของศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย พื้นที่ปฏิบัติการและทดลอง พื้นที่มุมหนังสือ บอร์ดความรู้ พื้นที่สืบค้นออนไลน์ เส้นลูกศรแสดงการเชื่อมโยงระหว่างแต่ละพื้นที่เพื่อให้เห็นกระบวนการการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง และเป็นพื้นที่ที่นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1.1 หน่วยงานต้นสังกัด หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ภายในโรงเรียนให้มากขึ้น เนื่องจากจะช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

8.1.2 โรงเรียนควรสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ สร้างศูนย์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และได้มาตรฐานเหมาะสำหรับการเรียนรู้

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

8.2.1 การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะต้องมีการวางแผนการดำเนินการและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้กับคณะกรรมการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

8.2.2 ร่วมมือกับโรงเรียนหรือหน่วยงานต้นสังกัด เนื่องจากต้องมีการสนับสนุนในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านงบประมาณ ด้านอุปกรณ์ ด้านสถานที่

8.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

8.3.1 รูปแบบ เนื้อหา และกิจกรรมที่จะจัดทำในศูนย์การเรียนรู้ต้องมีความเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย อยู่ในระดับที่ไม่ง่ายเกินไปและไม่ยากเกินไปเพื่อให้เด็กเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

8.3.2 เนื้อหาความรู้ในศูนย์การเรียนรู้ควรเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่งเสริมขอบเขตของความรู้ให้กว้างมากขึ้น

8.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

8.4.1 วิจัยและพัฒนาศูนย์การเรียนรู้อื่น ๆ ในโรงเรียน หรือร่วมพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ร่วมกับชุมชนและหน่วยงานภายนอก เพื่อให้ศูนย์การเรียนรู้มีความหลากหลายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8.4.2 ศึกษาและพัฒนาสื่อโดยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ เพื่อให้สื่อที่จัดในศูนย์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

8.4.3 พัฒนากิจกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ

9. บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2539). **นวัตกรรมการศึกษา ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสาร หน้าที่ 9-15**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นนทลี พรธาดาวิทย์. (2559). **การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning**. กรุงเทพฯ : ทริบเพิ้ลเอ็ดดูเคชั่น.
- วรพงศ์ ผูกู่. (2561). **องค์ประกอบการพัฒนาแหล่งการเรียนรู้**. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566. จาก <https://www.randdcreation.com/content/>
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2565). **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. พิษณุโลก : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เสริมศรี ไชยศร. (2541). **พื้นฐานการสอน**. เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์.
- อักษรเจริญทัศน์. (2562). **วิชาวิทยาศาสตร์ หนึ่งในวิชาสำคัญที่มีบทบาทต่อสังคมโลก**. สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566. จาก <https://www.aksorn.com/ac1-science-important-to-the-global-society>
- Edward Deci and Richard Ryan. (1985). **Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior**. New York : Springer Nature.
- Jean Piaget. (1954). **The Construction of Reality in the Child**. New York : Basic Books.