Srinakharinwirot Research and Development Journal of Humanities and Social Sciences

Volume 18, Issue 1, January - June 2026, Pages 1 – 13 ISSN 3027-6039 (Online)



Research Article

ผลการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กไทย

Effect of Science Lab Activities in The Science Museum Using Inquiry and Storyline Approaches on Science Learning Motivation of Thai Children

ภัทราพร ทองเกษร*[1*]*, *จรรยา ดาสา*[2]

Phattraporn Thongkesorn[1*]*, Chanyah Dahsah*[2]

[1]*สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

[1]*Program in Science Education, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.*

[2]*ศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

[2]*Science Education Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University.*

**Corresponding author, e-mail: phattraporn.thong@g.swu.ac.th*

Received: *7 January 2024;* ***Revised:*** *11 October 2024;* ***Accepted:*** *29 October 2024*

บทคัดย่อ

พันธกิจหลักที่สำคัญของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์คือการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เยี่ยมชม อย่างไรก็ตามผลการจัดกิจกรรมเสริมศึกษาภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรมอายุระหว่าง 9–15 ปี ยังไม่สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีเท่าที่ควร การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การสืบเสาะร่วมกับสตอรีไลน์และเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมเสริมศึกษาภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติที่ใช้อยู่เดิมกับกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง แผนการทดลองแบบ 3 × 2 แฟคทอเรียล กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์พระรามเก้า ภายใต้การกำกับดูแลขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์–เมษายน พ.ศ. 2566 ที่มีอายุระหว่าง 9-15 ปี จำนวน 180 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์กับกระบวนการสืบเสาะปกติ ในระดับการสืบเสาะแบบเปิด แบบชี้แนะ และแบบเชิงโครงสร้าง รวมจำนวน 6 แผน และ 2) แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วน 7 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) พบว่า ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่

ไลน์มีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการจัดกิจกรรมทั้ง 2 รูปแบบในระดับการสืบเสาะแบบชี้แนะ ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าการสืบเสาะแบบเปิด และแบบเชิงโครงสร้าง ตามลำดับ

คำสำคัญ: พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์; การสืบเสาะ; สตอรี่ไลน์; แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Abstract

One of the primary missions of many science museums is encouraging visitors to learn science. Nevertheless, museum's inquiry based educational activities were not as effective for participant group of age interval 9-15. This study seeks to establish a science museum educational program using both storyline and inquiry approaches, and analyzing its effect on participant's science learning motivation by comparing the storyline incorporated inquiry-based educational program to the current inquiry-based education program available in the science museum. The experimental research implemented 3 x 2 factorial experiment with 180 samples obtained by convenience sampling. The samples were 9 to 15 years old participants of science laboratory activities during February to April 2023 at Rama 9 Museum of the National Science Museum (NSM) in Thailand. Research tools conducted on the participants are as follow; 1) The six science laboratory activity plans consisting of plans applying both inquiry and storyline approaches and plans with inquiry-based only approach, each plans were designed to have specific level of inquiry, which are either open, guided or structured inquiry, and 2) A corresponding 15 items questionnaire with 7 points scale in science learning motivation having a reliability of 0.81. Analysis of covariance on the collected data showed a higher post-test mean score implying higher motivation in learning science for participants who followed the science laboratory activity plan using storyline and inquiry approaches in comparison to the inquiry approach plans with a statistical significant of 0.5. Furthermore, in both cases, plans with guided inquiry level suggested higher science learning motivation in comparison to plans with open and structured inquiry, respectively.

Keywords: Science Museum; Inquiry; Storyline; Science Learning Motivation

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาประเทศ ด้วยกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ แต่ประเทศไทยยังคงประสบกับปัญหาการขาดแคลนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเนื่องจากเด็กไทยไม่นิยมเรียนวิทยาศาสตร์ [1-2] ผลการวิจัยของ Triyarat [3] พบว่า การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามอัธยาศัยมีประโยชน์ในการสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจในวิทยาศาสตร์และคาดหวังที่จะศึกษาต่อในด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Caspi et al. [4] ที่พบว่าผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามอัธยาศัย มีแนวโน้มที่จะเลือกศึกษาต่อในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งการส่งเสริมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัยเป็นพันธกิจหลักที่สำคัญของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 4 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา และพิพิธภัณฑ์พระรามเก้า ซึ่งเป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่จัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างแรงบันดาลใจและความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์ให้กับประชาชน ด้วยการให้บริการนิทรรศการและกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านพิพิธภัณฑ์และช่องทางการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ กิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ (Science Lab) เป็นกิจกรรมเสริมศึกษาประเภทหนึ่งในกลุ่มกิจกรรมห้องปฏิบัติการที่เปิดให้บริการภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้นอกห้องเรียนและการเรียนรู้ตามอัธยาศัยให้กับเด็กไทย โดยเด็กจะได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือทำการทดลอง (Experiment) โดยมีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry) ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นเด็กที่มีอายุระหว่าง 9-15 ปี มีความคิดเห็นว่าสิ่งที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด คือ ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในขณะที่ด้านความสนใจในการเรียนรู้และแรงบันดาลใจในการประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับต่ำ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมมีลักษณะที่เน้นการถ่ายทอดหลักการ องค์ความรู้ หรือข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อันเป็นหนึ่งในบทบาทสำคัญของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

แรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นระดับของความตั้งใจและความพยายามของผู้เรียนที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงจะมีโอกาสได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูงเช่นกัน แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถผลักดันให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในทิศทางสูงขึ้นจนประสบความสำเร็จในการเรียน [5-6] ซึ่งจะส่งผลต่อการเลือกศึกษาต่อในสาขาด้านวิทยาศาสตร์ในอนาคตของผู้เรียน [7]

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นวิธีที่เสริมสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ แต่ทั้งนี้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ไม่สามารถเร้าความสนใจของผู้เรียนได้มากพอ ก็อาจส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายและขาดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นหากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีการเร้าความสนใจด้วยการเชื่อมโยงองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเพิ่มเติมมากขึ้น เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย ก็จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทำให้เกิดความรู้สึกผูกพันและอยากเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

แนวทางการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนและสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดี คือ การจัดการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการผูกเรื่องให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือที่เรียกว่าการกำหนดเส้นทางเดินเรื่อง โดยใช้คำถามหลักเป็นตัวนำไปสู่การให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ในแต่ละเรื่องราวประกอบด้วยฉาก ตัวละคร การดำเนินชีวิต และสถานการณ์ ที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความรู้สึกร่วมในการเรียนรู้ ได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา [8] งานวิจัยของ Novak [9] พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์สามารถพัฒนาความสนใจของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ด้วยประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์มาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะตามเส้นทางการเดินเรื่องที่ประกอบด้วย ตัวละคร ฉาก การดำเนินชีวิต และมีการเสริมสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหลักของกิจกรรมที่คล้ายคลึงกับในชีวิตจริง ซึ่งจะช่วยทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งเพิ่มความท้าทายของกิจกรรมตามระดับการสืบเสาะ เพื่อเพิ่มความสนใจในบทเรียนและแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากหลายงานวิจัยพบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะในด้านต่าง ๆ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับการสืบเสาะที่สูงขึ้น [10] โดยหวังว่าข้อค้นพบที่ได้จากการ

วิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์หรือสถานที่อื่น ๆ ที่มีบริบทใกล้เคียงกันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติกับกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกันที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ 3 × 2 แฟคทอเรียล (3 × 2 Factorial Experiment) ที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ภายใต้การกำกับดูแลของ อพวช. ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์–เมษายน พ.ศ. 2566 ที่มีอายุระหว่าง 9-15 ปี ซึ่งมีจำนวนเฉลี่ยโดยประมาณ 400 คน และกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ภายในพิพิธภัณฑ์พระรามเก้า จำนวน 180 คน จากวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) โดยเลือกจากผู้ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมตามช่วงเวลาของการดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองจนครบจำนวนตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 1

ตารางที่ 1 แผนการทดลองแบบ 3 × 2 Factorial Experiment

ตัวแปร		Y (รูปแบบการจัดกิจกรรม)	
		Y_1 (การสืบเสาะแบบปกติ)	Y_2 (การสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์)
X (ระดับการสืบเสาะ)	X_1 (แบบเปิด)	X_1Y_1 (30 คน)	X_1Y_2 (30 คน)
	X_2 (แบบชี้แนะ)	X_2Y_1 (30 คน)	X_2Y_2 (30 คน)
	X_3 (แบบเชิงโครงสร้าง)	X_3Y_1 (30 คน)	X_3Y_2 (30 คน)

ตัวแปรในงานวิจัยประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ คือ 1) รูปแบบการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1.1) การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ (Y_1) 1.2) การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ (Y_2) และ 2) ระดับของการสืบเสาะ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 2.1) การสืบเสาะแบบเปิด (X_1) 2.2) การสืบเสาะแบบชี้แนะ (X_2) 2.3) การสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง (X_3) ส่วนตัวแปรตาม คือ แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ และแผนการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ จำนวน

อย่างละ 3 แผน แบ่งเป็นกิจกรรมการสืบเสาะแบบเปิด แบบชี้แนะ และแบบเชิงโครงสร้าง รวมจำนวน 6 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนละ 60 นาที แต่ละแผนดำเนินขั้นตอนการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะตามแนวทางโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย และแบ่งระดับของการสืบเสาะตามแนวคิดของ Blanchard et al. [11] โดยมีเนื้อหาหลักของกิจกรรมที่สอดคล้องกับนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์ และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 7 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยเป็นการวัดองค์ประกอบด้านความคิดที่ส่งเสริมแรงจูงใจเชิงบวกในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี Motivation and Engagement Wheel [12] ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถของตนเองด้านวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ และความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ด้านละ 5 ข้อ ทั้งนี้เครื่องมือในการวิจัยทั้งหมดผ่านการพิจารณาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวนเครื่องมือละ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตรศึกษาและการจัดกิจกรรมเสริมศึกษาในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง-มากที่สุด และแบบสอบถามแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67-1.00 จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เช่น การใช้ภาษา และได้ทดลองใช้กับเด็กที่มาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างก่อนระยะเวลาการวิจัย จำนวน 30 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ พบว่าแบบสอบถามแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.81

การดำเนินการทดลอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยตนเอง โดยนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เริ่มจากการชี้แจงเกี่ยวกับการวิจัยและการลงนามเข้าร่วมการวิจัยจากผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นทำการวัดแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนเริ่มดำเนินกิจกรรม (การทดสอบก่อนทดลอง) และดำเนินการจัดกิจกรรมให้กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการทดลอง เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมได้ทำการวัดแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีกครั้ง (การทดสอบหลังทดลอง) โดยใช้แบบสอบถามแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับการทดสอบก่อนทดลอง

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะ

การสืบเสาะแบบปกติ	การสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์
1. ขั้นตั้งคำถาม: กระตุ้นความสนใจผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยยกตัวอย่างสถานการณ์หรือเหตุการณ์ เพื่อนำไปสู่ประเด็นคำถามที่จะทำการสำรวจตรวจสอบ	1. ขั้นตั้งคำถาม: กระตุ้นความสนใจผู้เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อนำไปสู่ประเด็นคำถามที่จะทำการเรียนรู้ โดยการ<u>ระบุลักษณะของสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏ และกำหนดให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสวมบทบาทเป็นนักวิทยาศาสตร์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง</u> เพื่อกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมระบุคำถามที่สนใจหาคำตอบหรือทำการสำรวจตรวจสอบ
2. ขั้นรวบรวมความคิดและข้อสันนิษฐาน: พูดคุยอภิปรายเพื่อรวบรวมความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งที่จะทำการเรียนรู้ โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ใช้ความคิดวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น และเสนอแนวคิดต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดแนวทางในการหาคำตอบหรือทำการสำรวจตรวจสอบ	2. ขั้นรวบรวมความคิดและข้อสันนิษฐาน: พูดคุยอภิปรายเพื่อรวบรวมความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งที่จะทำการเรียนรู้ โดยการใช้คำถาม<u>กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ใช้ความคิดวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานที่หรือหรือสิ่งแวดล้อมนั้น</u> และเสนอแนวคิดต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดแนวทางในการหาคำตอบหรือทำการสำรวจตรวจสอบ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

การสืบเสาะแบบปกติ	การสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์
3. ขั้นทดสอบและดำเนินการสืบเสาะ: การเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบหรือสำรวจตรวจสอบ เพื่อรวบรวมหลักฐานในการระบุสาเหตุของเหตุการณ์หรือปัญหา	3. ขั้นทดสอบและดำเนินการสืบเสาะ: การเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมในฐานะนักวิทยาศาสตร์ ได้ดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบหรือสำรวจตรวจสอบ เพื่อรวบรวมหลักฐานในการระบุสาเหตุของเหตุการณ์หรือปัญหาในสถานที่หรือหรือสิ่งแวดล้อม
4. ขั้นสังเกตและบรรยาย: กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้สังเกตและบรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้ในขณะที่กำลังทำการสำรวจตรวจสอบ โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่ม	4. ขั้นสังเกตและบรรยาย: กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้สังเกตและบรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้ในขณะที่กำลังทำการสำรวจตรวจสอบ โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่ม
5. ขั้นบันทึกผลการสืบเสาะ: กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้บันทึกข้อมูลผลการสำรวจตรวจสอบเพื่อนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบและใช้ในการระบุถึงสาเหตุของเหตุการณ์หรือปัญหาที่ศึกษา	5. ขั้นบันทึกผลการสืบเสาะ: กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้บันทึกข้อมูลผลการสำรวจตรวจสอบเพื่อนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบและใช้ในการระบุถึงสาเหตุของเหตุการณ์หรือปัญหาที่ศึกษา
6. ขั้นสรุปและอภิปรายผล: กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้นำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ และลงความคิดเห็นหรือตีความจากผลการสำรวจตรวจสอบที่ได้ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่คำถามของการทดลองถัดไป	6. ขั้นสรุปและอภิปรายผล: กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้นำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ และลงความคิดเห็นหรือตีความจากผลการสำรวจตรวจสอบที่ได้ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่คำถามของการทดลองถัดไป และนำประสบการณ์เรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหาในเหตุการณ์สำคัญของเรื่อง

ตารางที่ 3 ระดับของการสืบเสาะในกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์

วัฏจักรสืบเสาะ 6 ขั้น	ระดับการสืบเสาะ		
	การสืบเสาะแบบเปิด	การสืบเสาะแบบชี้แนะ	การสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง
1. ขั้นตั้งคำถาม	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมตั้งคำถามเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับการชี้แนะในการตั้งคำถาม	วิทยากรกำหนดคำถามให้
2. ขั้นรวบรวมความคิดและข้อสันนิษฐาน	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมออกแบบวิธีการตรวจสอบหรือแก้ปัญหาเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับการชี้แนะวิธีการตรวจสอบหรือแก้ปัญหา	วิทยากรบอกวิธีการตรวจสอบหรือแก้ปัญหา

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วัฏจักรสืบเสาะ 6 ขั้น	ระดับการสืบเสาะ		
	การสืบเสาะแบบเปิด	การสืบเสาะแบบชี้แนะ	การสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง
3. ขั้นทดสอบและดำเนินการสืบเสาะ	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหาเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหาเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหาเอง
4. ขั้นสังเกตและบรรยาย	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำความเข้าใจข้อมูลเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับการชี้แนะข้อมูล	วิทยากรเชื่อมโยงข้อมูลให้
5. ขั้นบันทึกผลการสืบเสาะ	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมออกแบบวิธีการบันทึกผลเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับการชี้แนะวิธีการบันทึกผล	วิทยากรบอกวิธีการบันทึกผล
6. ขั้นสรุปและอภิปรายผล	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมอธิบายและสรุปผลเอง	ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับการชี้แนะในการอธิบายและสรุปผล	วิทยากรอธิบายและสรุปผลให้

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรม ระหว่างกลุ่มที่เข้าร่วมกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติกับกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน โดยใช้สถิติแบบ ANCOVA (Analysis of Covariance) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และใช้คะแนนทดสอบก่อนเข้าร่วมกิจกรรมเป็นตัวแปรร่วม

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติกับกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) พบว่า ตัวตัวแปรเกี่ยวร่วม (คะแนนก่อนทดลอง) มีผลต่อคะแนนหลังทดลอง (F = 240.35, p ‹ .05) และเมื่อควบคุมอิทธิพลของแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติและกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์แตกต่างกัน ($F_{(1, 177)}$ = 21.535, p ‹ .05) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์มีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ ดังแสดงในตาราง 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) (n = 180)

แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	*Ajd. Mean*	*F*	*df*	*P-value*
กระบวนการสืบเสาะปกติ	5.31	21.535*	(1, 177)	< 0.001
กระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์	5.67			

2. การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกันที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) พบว่า ตัวแปรเกี่ยวร่วม (คะแนนก่อนทดลอง) มีผลต่อคะแนนหลังทดลอง (F = 182.822, p ‹ .05) และเมื่อควบคุมอิทธิพลของแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า กลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน มีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมแตกต่างกัน ($F_{(1, 86)}$ = 8.167, p ‹ .05) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ ในระดับการสืบเสาะแบบชี้แนะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยการสืบเสาะแบบเปิด และแบบเชิงโครงสร้าง ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) (n = 90)

แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	*Ajd. Mean*	*F*	*df*	*P-value*
การสืบเสาะแบบเปิด	5.53	8.167*	(1, 86)	< 0.001
การสืบเสาะแบบชี้แนะ	5.69			
การสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง	5.30			

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) พบว่า ตัวแปรเกี่ยวร่วม (คะแนนก่อนทดลอง) มีผลต่อคะแนนหลังทดลอง (F = 85.082, p ‹ .05) และเมื่อควบคุมอิทธิพลของแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า กลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน มีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมแตกต่างกัน ($F_{(1, 86)}$ = 10.483, p ‹ .05) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ในระดับการสืบเสาะแบบชี้แนะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยการสืบเสาะแบบเปิดและแบบเชิงโครงสร้าง ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) (n = 90)

แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	*Ajd. Mean*	*F*	*df*	*P-value*
การสืบเสาะแบบเปิด	5.53	10.483*	(1, 86)	< 0.001
การสืบเสาะแบบชี้แนะ	5.72			
การสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง	5.12			

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบสตอรี่ไลน์มาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ภายในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สำหรับเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับเด็กไทย ซึ่งผลการวิจัยบ่งชี้ว่า การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ผลการวิจัยนี้ยังสร้างข้อค้นพบที่ว่า การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบชี้แนะ สามารถเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบเปิด และแบบเชิงโครงสร้าง ตามลำดับ

ข้อจำกัด

เนื่องด้วยกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นการให้บริการกิจกรรมเสริมศึกษาภายในแหล่งการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ทำให้ยากต่อการเก็บรวมรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มให้ครบจำนวนตามแผนการทดลองภายใต้การดำเนินการจัดกิจกรรมในเวลาเดียวกันได้ จึงปรับแก้โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นกลุ่มย่อยตามจำนวนที่เข้ากิจกรรมจริงในแต่ละครั้งจนกว่าจะครบตามจำนวนที่ระบุไว้ในแผนการทดลอง และการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ซึ่งเป็นผู้ที่มาเข้าร่วมกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบการเข้าชมแตกต่างกัน ได้แก่ แบบหมู่คณะ เช่น มากับโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา และแบบทั่วไป (Walk-in) เช่น มากับครอบครัว หรือกลุ่มเพื่อน ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างอาจมีพื้นฐานของแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เดิมแตกต่างกัน จึงปรับแก้โดยเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ที่ลดอิทธิพลตัวแปรเกี่ยวร่วม (คะแนนทดสอบก่อนเข้าร่วมกิจกรรม) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการทดลอง

อภิปรายผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติกับกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติ เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทำกิจกรรมและแสวงหาคำตอบของคำถามด้วยตนเองในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน [13] โดยไม่ได้เชื่อมโยงความรู้กับการทำงานของบุคคลในอาชีพที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์แตกต่างจากกระบวนการสืบเสาะปกติ คือ มีการกำหนดเส้นทางการเดินเรื่อง ประกอบด้วยฉาก ตัวละคร การดำเนินชีวิต และสถานการณ์ โดยมีการระบุลักษณะของสถานที่หรือสิ่งแวดล้อม และให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสวมบทบาทเป็นนักวิทยาศาสตร์ในสาขาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ลงมือสืบเสาะหาความรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีมวิจัย แล้วนำข้อสรุปที่ได้จากการสืบเสาะไปใช้

ในการตอบคำถามหลักและนำไปสู่การวางแนวทางแก้ไขปัญหาในเหตุการณ์สำคัญของเรื่องในสตอรี่ไลน์ ซึ่งเสมือนเป็นการทำการแสดงผ่านการเล่นบทบาทสมมติ จึงทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับเป็นประสบการณ์การทำงานที่ใกล้เคียงกับบุคคลในอาชีพนั้นจริง ๆ และช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การสวมบทบาทในอาชีพยังทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้สึกร่วม มีชีวิตชีวา และสนุกสนานกับการเรียนรู้ ก่อให้เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และความสนใจในอาชีพนักวิทยาศาสตร์ที่สวมบทบาท เนื่องจากสถานการณ์ที่ส่งเสริมความสนใจมีบทบาทสำคัญในการเริ่มต้นการเรียนรู้ [14-15] การผสมผสานระหว่างการเล่นและการเรียนรู้จะสร้างแรงจูงใจในตนเอง ความรับผิดชอบและสมาธิที่ดี ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีแนวโน้มที่จะเรียนรู้มากที่สุดและสนุกที่สุด เมื่ออยู่ในฐานะผู้มีส่วนร่วม ไม่ใช่เพียงแค่เป็นผู้รับเท่านั้น [16] ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Polnak, Chauvatcharin and Sirisawat [17] ที่พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับสตอรี่ไลน์มีคะแนนพัฒนาการด้านเจตคติต่อวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับสูง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในเหตุการณ์ของสตอรี่ไลน์ ได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิชาชีววิทยาและสนใจในอาชีพที่เกี่ยวกับชีววิทยา จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดความรู้สึกร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Sookmark, Chauvatcharin and Srisanyong [18] ที่พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ในการเรียนวิชาชีววิทยา ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะในระดับการสืบเสาะที่แตกต่างกันที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ได้รับการจัดกิจกรรมห้องทดลองวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทั้งในรูปแบบการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติและกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ในระดับการสืบเสาะแบบเปิดและแบบชี้แนะ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรม ในระดับการสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบเปิดและแบบชี้แนะ มีระดับของบทบาทและการมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอนกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่สูงกว่ากระบวนการสืบเสาะแบบเชิงโครงสร้าง จึงทำให้เกิดความท้าทายของกิจกรรมที่จัดให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มากกว่า [19] ซึ่งทฤษฎีแรงจูงใจทางเลือก (Choice theory of motivation) ของ Glasser [20] กล่าวว่าความสนุก อิสระ และพลังเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ ดังนั้นการสืบเสาะในระดับสูงขึ้น จะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในตนเองมากขึ้น จึงช่วยเพิ่มความสนใจ ความเพลิดเพลิน และความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัย Soodjai and Srisawasdi [21] ที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบเปิดโดยใช้การ์ดเกมดิจิทัลต่อการพัฒนาแรงจูงใจในการเรียนรู้ชีววิทยาของผู้เรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบเปิดโดยใช้การ์ดเกมดิจิทัลมีแรงจูงใจในการเรียนชีววิทยามากกว่ากลุ่มที่มีการเรียนรู้แบบปกติ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Rachahun, Bunterm, Wattanathorn and Muchimapura [22] ที่ศึกษาเปรียบเทียบระดับความเครียดที่ได้จากการประเมินและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองฉบับกรมสุขภาพจิต ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และพหุปัญญา ระหว่างผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะแบบเปิดกับผู้เรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแล้วพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะแบบเปิดมีระดับความเครียดต่ำกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Phuangthong, Saksengwijit and Faikhamta [23] ที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแนวคิดและทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ร่วมกับการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทางและการสืบเสาะแบบเปิด (Guided and Opened Inquiry) พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นกระตือรือร้นและให้ความสนใจกับกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น

ในขณะเดียวกันจากผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ได้รับการจัดกิจกรรมห้องทดลองวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทั้งในรูปแบบการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะปกติและกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ในระดับการสืบเสาะแบบชี้แนะ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรม ในระดับการสืบเสาะแบบเปิด อาจเนื่องมาจากในบริบทของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่เป็นแหล่งการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ผู้ที่มาเข้าร่วมกิจกรรมส่วนใหญ่มีอายุ 9-15 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มช่วงวัยที่อาจยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการสืบเสาะหรือมีมาบ้างแล้วแล้วแต่ยังไม่มากนัก จึงทำให้การจัดกิจกรรมในระดับการสืบเสาะแบบชี้แนะส่งผลต่อการพัฒนาแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มากกว่า ดังที่ *Kanyaprasit* [24] ระบุว่า การสืบเสาะแบบเปิดเหมาะสำหรับผู้เรียนในระดับสูง เช่น นักศึกษาปริญญาโทหรือเอก สอดคล้องกับงานวิจัย ของ Zion and Mendelovici [25] ที่กล่าวว่า การที่จะประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้นั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนก่อน โดยในระยะแรกควรเริ่มต้นจากการสืบเสาะแบบที่มีการชี้แนะ (Guided Inquiry) และเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์และมีทักษะเพียงพอแล้ว
จึงค่อยเพิ่มระดับการสืบเสาะเป็นการสืบเสาะแบบเปิด (Opened Inquiry) ดังนั้นผู้สอนจะต้องพิจารณาปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ความพร้อมและความสามารถของผู้เรียน วัสดุอุปกรณ์และทรัพยากร รวมทั้งบริบทในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าผลการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบชี้แนะร่วมกับสตอรี่ไลน์เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้ที่มาเข้าร่วมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม การนำกิจกรรมสืบเสาะไปใช้ยังคงต้องพิจารณาความพร้อมความสามารถของผู้เรียน รวมถึงเนื้อหาและบริบทที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้รูปแบบการจัดกิจกรรมห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ควรเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในห้องกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการลงมือทำกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง เช่น เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และในการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการสืบเสาะร่วมกับสตอรี่ไลน์ ผู้สอนควรดำเนินการจัดกิจกรรมภายใต้เส้นทางการเดินเรื่องที่ชัดเจน โดยมีการระบุลักษณะของสถานที่หรือสิ่งแวดล้อม บทบาทหน้าที่ในอาชีพที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมต้องสวมใส่ และปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยเทคนิคการเล่าเรื่องให้เสมือนกับการเล่านิทานและให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมแสดงเป็นตัวละครในนิทานเรื่องนั้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการเอื้อเฟื้อด้านสถานที่และกลุ่มตัวอย่างในการทดลองจากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เลขที่ SWUEC/E/G-426/2565

เอกสารอ้างอิง

[1] Sanium, S., and Buaraphan, K. (2019). Metacognition to promote lifelong science learning. *Innovative Newsletter Institute for Innovative Learning, 14*(55), 7-10. (in Thai)

[2] Office of the National Economic and Social Development Council. (2014). Overview of Research and Development in Thailand. *Journal of Economic and Social, 51*(1), 27-32.

[3] Triyarat, W. (2017). *Factors affecting engagement with informal science learning in Thailand: A regional perspective* [Unpublished doctoral dissertation]. University of the West of England.

[4] Caspi, A., Gorsky, P., Nitzani-Hendel, R., Zacharia, Z. C., Rosenfeld, S., Berman, S., and Shildhouse, B. (2020). Children's perceptions of the factors that led to their enrolment in advanced, middle-school science programmes. *International Journal of Science Education, 42*(11), 1915-1939.

[5] Kaewdee, S. (2017) Motivation and Learning of Ninth Grade Students inScience Classrooms. *Journa of Education Studiesl, 45*(1), 243-260. (in Thai)

[6] Martin, A. J. (2016). The role of a museum-based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, *53*(9), 1364-1384.

[7] Gatebute, P., and Thongpad, S. (2020). Factors Affecting the Decision to Study in the Bachelor of Science Program by First Year Undergraduate Students in the Faculty of Science, Mahidol University. *Journal of Professional Routine to Research, 7*, 42-51. (in Thai)

[8] Karlsen, K. H., Pedersen, V. L., and Bjornstad, G. B. (2019). “...but, it's really grown on me, Storyline, as practical as it has been”:A critical inquiry of student teachers' experiences of The ScottishStoryline Approach in teacher education. *Teaching and Teacher Education, 77*, 150-159.

[9] Novak, E. (2015). A critical review of digital storyline-enhanced learning. *Educational Technology Research and Development, 63*, 431-453.

[10] Yanto, B. E., Subali, B., and Suyanto, S. (2019). Improving Students’ Scientific Reasoning Skills through the Three Levels of Inquiry. *International Journal of Instruction, 12*(4), 689-704.

[11] Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., and Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability? A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verifcation laboratory instruction. *Science Education*, *94*(4), 577-616.

[12] Martin, A. J. (2009). Motivation and engagement across the academic lifespan: A developmental construct validity study of elementary school, high school, and university/college students. *Educational and Psychological Measurement, 69*(5), 794–824.

[13] Porntrai, S. (2016). Learning Kreb’s Cycle in Cellular Respiration through Science Inquiry: A Hands-on Activity for Improving Academic Achievement. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning, 7*(2), 285-297. (in Thai)

[14] Ainley, M., Hidi, S., and Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology, 94*(3), 545–561.

[15] Hidi, S., and Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating academically unmotivated: A critical issue for 21st century. *Review of Educational Research, 70*, 151–179.

[16] Zion, M., and Mendelovici, R. (2012). “Moving from structured to open inquiry”. *Science Education International, 23*(4), 383-399.

[17] Polnak, P., Chauvatcharin, N., and Sirisawat, C. (2020). The study of ability in analytical thinking, biology learning achievement and attitudes toward biology of 11th grade students using the inquiry cycle (5E) instructional model with storyline. *Journal of Education Naresuan University, 22*(4), 160-170. (in Thai)

[18] Sookmark, Y., Chauvatcharin, N., and Srisanyong, S. (2016). The Study of Biology Learning Achievement and Attitude Towards Science Subject on the Topic “Endocrine System” Using the Storyline Method of 11th Grade Students. *Journal of Education Naresuan University, 18*(3), 213-225. (in Thai)

[19] Chuaon, W., and Chairam, S. (2014). Enhancing Grade-12 Students’Learning of Protein by Using Guided Inquiry Approach. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning, 5*(2), 155-164. (in Thai)

[20] Glasser, W. (1998). *Choice theory: A new psychology of personal freedom*. New York: Harper Collins.

[21] Soodjai, S., and Srisawasdi, N. (2021). Effect of Digital Card Game-based Open Inquiry Science Learning on Protein Synthesis on Secondary School Students’ Learning Motivation toward Biology. *Journal of Education Khon Kaen University, 44*(4), 68-83. (in Thai)

[22] Rachahun, K., Bunterm, T., Wattanathorn, J., and Muchimapura, s. (2011) The Effect of the Open Inquiry Learning Activity on the Stress Level, Learning Outcomes, and Multiple Intelligences. *North-Eastern Thai Journal of Neuroscience, 6*(4), 34-48. (in Thai)

[23] Phuangthong, S., Saksengwijit, A., and Faikhamta, C. (2017). The development of eleventh grade students' conception and problem solving skill on rate of chemical reaction using active learning integrated with guided and opened inquiry. *Proceedings of 55th Kasetsart University Annual Conference: Education, Economics and Business Administration, Humanities and Social Sciences.* The Thailand Research Fund, Bangkok (Thailand). (in Thai)

[24] *Kanyaprasit,* K. (2015). 5 Essential features of inquiry. Retrieved April 10, 2023 from http://sciedcenter.swu.ac.th/Portals/25/Documents/News/5 Essential features of inquiry_Kamonwan.pdf?timestamp=1434440007462 (in Thai)

[25] Zion, M., and Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry. *Science Education International, 23*(4), 383-399.