

การพัฒนาแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรม ภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPMENT OF A CHATBOT TO ENHANCE THE LEARNING POTENTIAL OF PYTHON PROGRAMMING IN COMPUTATIONAL SCIENCE FOR GRADE 10 STUDENTS

กิตติพงษ์ นาคบาง^{1*}
Kittipong Nakbang^{1*}

Received : 29 July 2024

Revised : 16 October 2024

Accepted : 7 November 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแชทบอท เพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) ศึกษาคะแนนพัฒนาการด้านการเรียนด้วยแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้แชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก 3) แชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน 4) แบบฝึกทักษะการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จำนวน 20 แบบฝึก และ 5) แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการใช้แชทบอท สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.08/85.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน

¹ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นนทบุรี

¹ Triamudomsuksanomklao Nonthaburi School, The secondary Educational Service Area Office Nonthaburi

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน E-mail: kittipong23@gmail.com

ด้วยแชทบอท โดยกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) พัฒนาการด้านการเรียนด้วยแชทบอทมีค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.71 สูงกว่าระดับปานกลางที่ตั้งไว้ 4) ความพึงพอใจต่อการใช้แชทบอท มีค่าเฉลี่ยอยู่เท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: แชทบอท / เสริมศักยภาพการเรียนรู้ / โปรแกรมภาษาไพทอน / วิชาวิทยาการคำนวณ

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) Develop and evaluate the effectiveness of a chatbot to enhance the learning Potential of Python Programming in Computational Science for Grade 10 Students 2) Study the academic achievement of learners after learning with chatbot to enhance the learning Potential of Python Programming in Computational Science for Grade 10 Students 3) Study the learning development score with chatbot to enhance the learning Potential of Python Programming in Computational Science for Grade 10 Students and 4) Study on the satisfaction of using chatbot to enhance the learning Potential of Python Programming in Computational Science for Grade 10 Students, the sample used was 40 Grade 10 Students in the 1st semester of the 2023 academic year, Triamudomsuksanomkiao Nonthaburi School, Nonthaburi, Pak Kret District, Nonthaburi Province. The tools used in the research are 1) Learning Management Plan, Computational Technology, 2) Academic Achievement Test. 50 questions, 4 multiple-choice questions, 3) Chatbot to enhance the learning Potential of Python Programming, 4) Training on Python programming skills. 20 exercises 5) Questionnaire to evaluate satisfaction with the use of chatbots, the statistics used to analyze the data were percentage, mean, standard deviation, and t-test dependent

The results showed that: 1) Development of a chatbot to enhance the learning Potential of Python Programming in Computational Science for Grade 10 Students had an efficiency of 91.08/85.70, which was higher than the 80/80 benchmark set 2) Learners' achievement after learning with chatbots, with the sample having a statistically significant higher academic achievement after learning than before learning at the level of .05 3) Learners with chatbots had a high level of relative development. 4) Satisfaction with the use of the chatbot was 4.51 and the standard deviation was 0.64, which was the most satisfactory level.

Keywords: Chatbot / Enhance learning potential / Python programming / Computational science

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งที่ผ่านมานั้นเกิดปัญหาการจัดการเรียนการสอนคือ ผู้เรียนส่วนมากไม่สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมได้ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนส่วนมากเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมเป็นครั้งแรกยังขาดทักษะการเขียนโปรแกรม ไม่กล้าสอบถามปัญหาที่สงสัยระหว่างเรียน ขณะฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมไม่สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเชิงตรรกะได้ ทำให้นักเรียนไม่ทราบว่าจะต้องดำเนินการทำอะไรต่อในการทำแบบฝึกทักษะ และประกอบกับเวลาที่มีจำกัดในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนทำให้เกิดความไม่เข้าใจและไม่สามารถปฏิบัติให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการได้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง สอดคล้องกับ Kadar et al. (2021) กล่าวว่า การเขียนโปรแกรมไม่ใช่เรื่องง่ายสำหรับนักเรียนที่เริ่มเรียนรู้ ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนมากซึ่งต้องเข้าใจปัญหา วิธีการแก้ไข เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้และทัศนคติของนักเรียน

ดังนั้น การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต้องพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ จำเป็นต้องใช้แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมศักยภาพ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการเสริมศักยภาพนี้เป็นกระบวนการช่วยเหลือผู้เรียน โดยใช้บุคคลหรือเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้สำเร็จด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองก็จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ

การเสริมศักยภาพ (Scaffolding) เป็นการช่วยเหลือผู้เรียนได้ การเรียนรู้ที่เป็นการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน มีการสื่อสารร่วมกัน ผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือและแนะนำเพื่อการพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยมีช่วงว่างระหว่างการพัฒนาสติปัญญา (Zone of Proximal Development: ZPD) ผู้เรียนที่อยู่เหนือระดับพัฒนาการหรือผู้เรียนที่มีองค์ความรู้เดิมจะสามารถเรียนรู้และต่อยอดได้ด้วยตนเอง แต่จะมีผู้เรียนที่มีระดับต่ำกว่า ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือ คำชี้แนะในการเรียนรู้และต่อยอดเพื่อทำในสิ่งที่ตนเองได้รับมอบหมายได้ (Vygotsky, 1978) เพื่อให้สอดคล้องเกี่ยวกับการเรียน ผู้วิจัยเลือกการศึกษาการเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด (Metacognitive scaffolding) เป็นการใช้เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive tools) เพื่อสนับสนุนกระบวนการพื้นฐานที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และสะท้อนความคิด (McLoughlin, 2002)

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเหลือมนุษย์ในด้านต่าง ๆ การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ แอปพลิเคชันในการศึกษาเป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้มากขึ้น มีศักยภาพในการให้บริการที่รวดเร็วและเป็นส่วนตัว แอปพลิเคชันสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ สามารถจัดทำให้สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนให้กับนักเรียนผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อการตอบโต้สนทนาที่สามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนได้ มีการเข้าถึงที่ง่าย และได้หลากหลายช่องทางใช้งานได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยผู้เรียนใช้แอปพลิเคชันร่วมกับแบบฝึกทักษะเพื่อช่วยเหลือในการกระตุ้นความคิดที่ได้เรียนมา ให้ได้คำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองตามที่ถูกต้องกฎเกณฑ์การสนทนาไว้ล่วงหน้า ผลของการใช้แอปพลิเคชันเสริมศักยภาพการเรียนรู้ โดยให้ความช่วยเหลือผู้เรียนอย่างเป็นระบบจนสามารถให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดเชิงคำนวณและได้ผลลัพธ์ Essel et al. (2022) ได้ศึกษาพบว่า

นักเรียนที่มีการใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ซึ่งแท็บเล็ตมีส่วนช่วยในการพัฒนาผลการเรียนให้ดีขึ้น และมีการโต้ตอบกับนักเรียนอย่างทันทั่วทั้งที่ ผู้เรียนก็พอใจมากกับการใช้แท็บเล็ต Okonkwo & Ade-Ibijola (2021) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แท็บเล็ตมาใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นเทคโนโลยีนี้ถูกนำมาใช้มากขึ้น มีศักยภาพในการให้บริการที่รวดเร็วและเป็นส่วนตัวแก่ทุกคนซึ่ง แท็บเล็ตสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อการตอบโต้สนทนาที่สามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้ใช้ได้

จากความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาแท็บเล็ต เพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสอบถามปัญหาข้อสงสัยในการเรียนได้โดยทันที โดยการสอบถามจากแท็บเล็ต ได้ทุกที่ผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ซึ่งปัจจุบันนักเรียนทุกคนใช้แอปพลิเคชันนี้อย่างแพร่หลาย ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและปฏิบัติได้ดีขึ้น ซึ่งคาดหวังว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแท็บเล็ต เพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการด้านการเรียนด้วยแท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้แท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานการวิจัย

1. แท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแท็บเล็ต เพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน
3. พัฒนาการด้านเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณด้วยแท็บเล็ตมีค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับปานกลางขึ้นไป
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แท็บเล็ต ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี อำเภอบางเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 194 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นนทบุรี

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นนทบุรี จำนวน 40 คน เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนทดลองและหลังทดลอง (One - Group Pretest Posttest Design)

การศึกษาเอกสารงานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนถูกต้องและสอดคล้องกับหลักสูตร

2. เอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาการคำนวณและโค้ดดิ้ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พ.ศ. 2561

3. ศึกษาทฤษฎีการเสริมศักยภาพ (Scaffolding) นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ ด้านกระบวนการคิด (Metacognitive scaffolding)

4. ศึกษาขอบทที่ใช้ที่เป็นรูปแบบที่มีอัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์ และแพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนา

5. ศึกษาภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไพทอนซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้ ทันสมัยและเป็นที่นิยมในการพัฒนางานด้านต่าง ๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนจัดการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ 1 ว31105 (การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 18 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 40 ชั่วโมง ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC มีค่าเท่ากับ 0.67 - 1.00 แสดงว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาสามารถนำไปใช้ได้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ สำหรับทดสอบก่อนเรียน และใช้ทดสอบหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC ค่าเท่ากับ 0.67 - 1.00 และมีค่าความเที่ยง = 0.93 ค่าความยากง่าย (p) = 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) = 0.28 - 1.00 สามารถนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3. แหบทบเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องที่ดีทั้งด้านเนื้อหา การออกแบบ ทำการตรวจสอบคุณภาพผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แบบประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ท อยู่ในระดับ 4.50 เท่ากับ มีความเหมาะสม ดีมาก และตรวจสอบหาประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ซึ่งสามารถนำแชทบอทที่พัฒนาแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างได้ โดยมีขั้นตอนกระบวนการออกแบบแชทบอทดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดเจตจำนง (Intent) คือข้อความที่คาดว่าผู้เรียนต้องการที่จะสอบถามข้อสงสัยในเนื้อหาหรือข้อคำถามนั้น

3.2 การกำหนดการตอบกลับ (Response) คือข้อความที่จะตอบกลับไปหาผู้เรียนตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ซึ่งจะได้มาจากการสอนแชทบอท (Train Bot) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างเพื่อให้รู้จักข้อความที่สอดคล้องกับเจตจำนง (intent) ตามที่กำหนดไว้ โดยการตอบกลับสามารถตอบกลับแบบข้อความเดียว หรือการตอบกลับแบบการสนทนาโต้ตอบได้ (Dialogue)

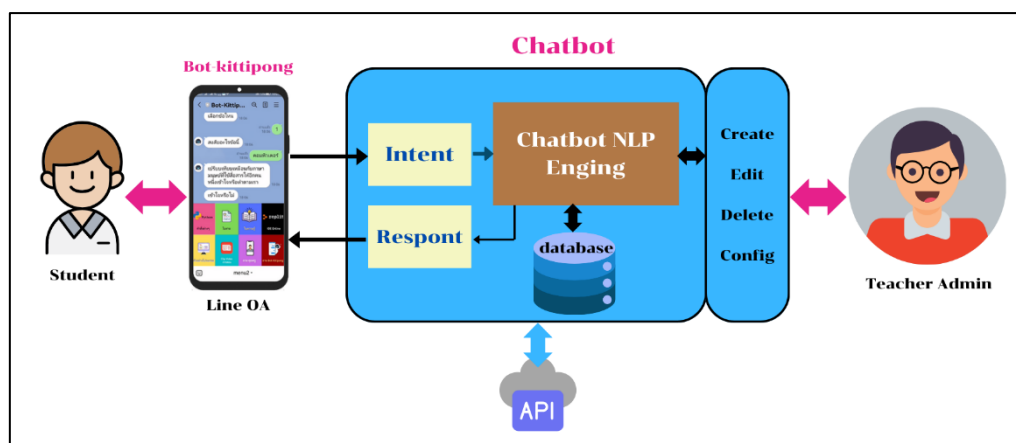
3.3 การสร้างการตอบกลับแบบสนทนาโต้ตอบได้ (Dialogue) จึงจะเป็นการกำหนดรูปแบบการสนทนาให้อยู่ในขอบเขตข้อเนื้อหาหรือข้อคำถามในแบบฝึกทักษะ นั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ผู้เรียนต้องการ

3.4 เจ้าของแชทบอทสามารถที่จะเพิ่ม ลบ แก้ไข เจตจำนง (Intent) การตอบกลับ (Response) และการสนทนาโต้ตอบได้ (Dialogue) รวมถึงการกำหนดค่าการทำงานต่าง ๆ ของแชทบอท

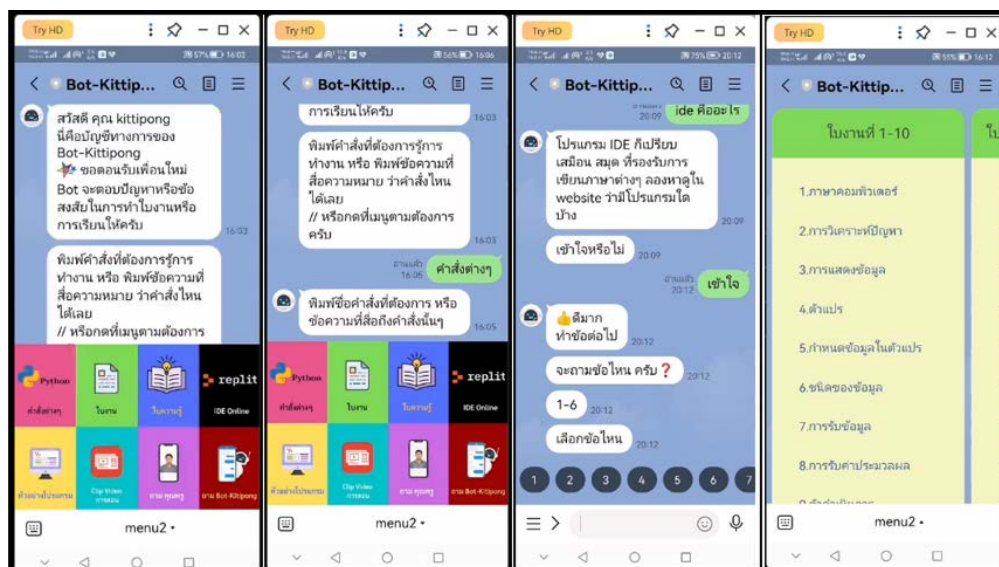
การใช้งานระหว่างผู้เรียนกับแชทบอท ผู้เรียนจะต้องทำการเพิ่ม ID Line ของแชทบอทที่พัฒนา เมื่อทำการเพิ่มแล้วแชทบอทที่ชื่อ Bot - kittipong จะถูกติดตั้งไปใน line ของผู้เรียนซึ่งสามารถที่จะใช้งานได้ทันที

4. แบบฝึกทักษะการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จำนวน 20 แบบฝึก ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ได้

5. แบบสอบถามความพึงพอใจผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ได้



ภาพที่ 1 รูปแบบการทำงานแชทบอท Bot - kittipong



ภาพที่ 2 หน้าจอแชทบอท Bot-kittipong

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ได้จัดเตรียมไว้
2. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเวลา 1 ชั่วโมง แล้วตรวจบันทึกคะแนนเป็นคะแนนสอบก่อนเรียน (Pretest)
3. ก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์เพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชานี้ และได้อธิบายถึงการใช้แชทบอทที่ชื่อว่า Bot-Kittipong ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมศักยภาพในการเรียนของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจและปฏิบัติการเขียนโปรแกรมได้ดีขึ้น
4. ดำเนินการสอนตามแผนการสอน โดยให้นักเรียนใช้แชทบอทที่ชื่อ Bot - Kittipong ที่ติดตั้งใน Line โดยทำการใช้ระหว่างทำการเรียนการสอน โดยเฉพาะในช่วงกิจกรรมการทำแบบฝึกทักษะซึ่งจะช่วยที่เสริมศักยภาพในการเรียนและการทำแบบฝึกทักษะหรือตอบข้อสงสัยเสมือนมีครูกิตติพงศ์ อยู่ใกล้ ๆ ซึ่งจะไม่ตอบคำถามแบบถูกต้องเลยครั้งเดียว แต่จะตอบคำถามแบบให้ผู้เรียนได้คิดทบทวน สรุปเป็นกฎเกณฑ์ หลักการหรือตัวอย่าง ซึ่งเป็นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีองค์ความรู้เดิมอยู่สามารถที่จะคิดได้ด้วยตนเองและแก้ไขปัญหาได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาประสิทธิภาพของแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2565)
2. ศึกษาประสิทธิผลของแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทดสอบความแตกต่างของ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

3. ศึกษาค่าพัฒนาการของการเรียนโดยใช้สูตรพัฒนาการสัมพัทธ์โดยการคำนวณคะแนนพัฒนาการของผู้เรียนพิจารณาจากคะแนนเพิ่ม หรือคะแนนผลต่างที่ได้จากการวัดครั้งแรก และการวัดครั้งหลัง ของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2552)

4. ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้แพลตฟอร์มโดยใช้พื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำไปแปลความหมายตามค่าระดับเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2535) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	ระดับมากที่สุด
3.51-4.50	ระดับมาก
2.51-3.50	ระดับปานกลาง
1.51-2.50	ระดับน้อย
1.00-1.50	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประสิทธิภาพ	N	คะแนนเต็มทั้งหมด	ค่าเฉลี่ยรวม	คิดเป็นร้อยละ
กระบวนการ (E_1)	40	400	364.3	91.08
ผลลัพธ์ (E_2)	40	2,000	42.83	85.70
E_1 / E_2 เท่ากับ 91.08/85.70				

จากตารางที่ 1 พบว่า การพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 91.08 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.70 นั่นคือ แพลตฟอร์มเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการใช้แพลตฟอร์มเพื่อช่วยส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 2 - 4

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	M	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	40	20.48	3.83	40.75*	39	.000
หลังเรียน	40	42.83	2.19			

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ค่าพัฒนาการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ด้วยแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

	ร้อยละคะแนนก่อนเรียน	ร้อยละคะแนนหลังเรียน	ร้อยละคะแนนพัฒนาการ	แปลผล
ค่าเฉลี่ย	40.95	85.65	75.71	สูง

จากตารางที่ 3 พบว่า พัฒนาการด้านการเรียนแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.71

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนที่ใช้แชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

รายการประเมิน	M	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์	4.33	0.72	มาก
1.2 การเข้าถึงเนื้อหาใบความรู้ แบบฝึกทักษะ และตัวอย่างโปรแกรมได้ง่าย	4.59	0.68	มากที่สุด
1.3 ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ ตัวอย่างโปรแกรมชัดเจนเข้าใจง่าย	4.21	0.75	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	M	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1.4 ได้รับความรู้และสามารถนำมาปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	4.00	0.88	มาก
1.5 ส่งเสริมการฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมด้วยตนเอง	4.44	0.68	มาก
ผลเฉลี่ย	4.31	0.71	มาก
2. ด้านการเข้าถึงแชทบอท			
2.1 ความสะดวกในการเข้าถึงแชทบอท	4.69	0.53	มากที่สุด
2.2 ความเร็วในการเข้าสู่แชทบอท	4.64	0.67	มากที่สุด
2.3 ความง่ายในการเข้าติดตั้งแชทบอท	4.69	0.53	มากที่สุด
ผลเฉลี่ย	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย สีพื้นมีความเหมาะสม	4.59	0.55	มากที่สุด
3.2 ใช้งานง่ายและสะดวก	4.67	0.48	มากที่สุด
3.3 ความเร็วในการตอบโต้	4.67	0.67	มากที่สุด
3.4 คำตอบมีความแม่นยำสัมพันธ์กับคำถาม	4.44	0.64	มาก
3.5 ส่งเสริมให้เกิดการตั้งคำถามหาความรู้และวิเคราะห์ด้วยตนเอง	4.38	0.55	มาก
3.6 ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้แชทบอท	4.56	0.69	มากที่สุด
ผลเฉลี่ย	4.55	0.60	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.51	0.64	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจต่อการใช้แชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดตามเกณฑ์ 4.51 - 5.00 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาหามีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ด้านเข้าถึงแอปพลิเคชันแชทบอทมีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 และด้านการใช้งานมีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการพัฒนาแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประเด็นอภิปราย 4 ข้อดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพของแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ E_1 / E_2 มีค่าเท่ากับ 91.08 / 85.7 จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากได้ผ่าน

กระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขในด้านต่าง ๆ จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่สอนด้วยการใช้แชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 20.48 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.83 ภายหลังได้รับการเรียนรู้ด้วยแชทบอท เพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน มีค่าเท่ากับ 42.83 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.19 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่สอนด้วยการใช้แชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นผลจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แชทบอท โดยจะให้นักเรียนใช้แชทบอทร่วมกับการเรียนและการทำแบบฝึกหัดทักษะในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นการโต้ตอบแบบสนทนาหรือถามแบบตรง ๆ เพื่อช่วยเสริมความรู้และตอบคำถามเมื่อเกิดข้อสงสัยในการเรียนในเนื้อหานั้น สอดคล้องกับ ศิริฐ อัมเข้ม (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การใช้แชทบอทที่มีการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีบุคลิกภาพที่แตกต่างกันนักเรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเปิดเผยและแบบเก็บตัว ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ Vanichvasin (2021) ได้พัฒนาแชทบอทเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ดิจิทัล ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนสอบคือ 21.83 (S.D. = 1.54) และหลังจากใช้แชทบอทค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังสอบเพิ่มขึ้นเป็น 25.75 (S.D. = 1.76) คะแนนหลังสอบสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนที่นัยสำคัญระดับ 0.05 ผลการวิจัยระบุว่าแชทบอทสามารถเพิ่มความรู้ของนักเรียนได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า แชทบอทช่วยให้ได้รับคำตอบที่จำเป็นและสร้างความเข้าใจได้ง่ายขึ้นเป็นเครื่องมือดิจิทัลช่วยทบทวน และจดจำความรู้ได้ จากผลการวิจัยต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่า การแชทบอทเพื่อเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นจริง

3. พัฒนาการด้านการเรียนแชทบอทเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้เรียนมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นและมีค่าพัฒนาการอยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป มีจำนวนทั้งสิ้น 40 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่าง จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และพบว่าคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 75.71 คือ มีพัฒนาการสูง โดยนักเรียนที่มีพัฒนาการสูงมาก 18 คน คิดเป็นร้อยละ 45 มีพัฒนาการสูง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 55 แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนโดยใช้แชทบอทที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ วิไลวรรณ สุระวนิชกุล (2562) ได้กล่าวว่าการวัดคะแนนพัฒนาการ เป็นวิธีวิทยาการที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากโดยเฉพาะวงการศึกษานี้การวัดคะแนนพัฒนาการนับว่าเป็น

กระบวนการสำคัญกระบวนการหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ที่ต่ำกว่าสู่พัฒนาการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้แท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นผลจากการที่มีการออกแบบตามกระบวนการหลักการ ที่ทำให้แท็บเล็ตที่พัฒนาขึ้นสามารถโต้ตอบและสนทนากับผู้เรียนได้ตามคาดหวังในการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับทิพย์วรรณ พุเพื่อง (2564: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแท็บเล็ตให้ความรู้ด้านดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจผู้ใช้แท็บเล็ตให้ความรู้ด้านดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M = 3.81$, $S.D. = 0.05$) จากผลการวิจัยต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันมีความพึงพอใจในการใช้แท็บเล็ต อยู่ในระดับมาก มีผลให้การพัฒนาการเรียนที่ใช้แท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในการใช้งานมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัย เรื่อง การพัฒนาแท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ดีขึ้น และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาแท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยในการพัฒนาแท็บเล็ต ฯ ครั้งนี้ สามารถไปวิเคราะห์และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนด้านความรู้และทักษะได้ โดยต้องพิจารณาจากเงื่อนไขต่อไป

1. ผู้สอนควรอธิบายการใช้งานแท็บเล็ตให้ชัดเจนเพื่อให้เกิดความเข้าใจและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
2. การใช้แท็บเล็ตในการเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนอยู่เป็นระยะ ถ้านักเรียนต้องการความช่วยเหลือในกรณีที่สื่อสารกับแท็บเล็ตไม่เข้าใจหรือเกิดการผิดพลาดจะได้ให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้
3. การเรียนการสอนที่นักเรียนใช้แท็บเล็ตต้องวางกฎระเบียบการใช้ระหว่างเรียนเพื่อให้ได้การเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาแชทบอทเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน ควรคำนึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีอย่างรวดเร็วที่จะส่งผลให้การใช้งานนั้นไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ต้องเลือกใช้แพลตฟอร์มแชทบอทที่มีผู้ใช้งานจำนวนมากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
2. การวางอัลกอริทึมและโครงสร้างการตอบคำถาม และการสนทนา จะต้องมีความชัดเจน โดยเฉพาะการโต้ตอบแบบสนทนา เพื่อที่จะไม่ให้ข้อถามหลุดออกจากบทสนทนานั้นได้ และจะต้องกลับมาสู่ในหัวข้อหลัก
3. การสร้างแชทบอทควรใช้ API ในการเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มแชทบอทได้ เพื่อที่จะให้แชทบอทมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- ทิพย์วรรณ พู่เพื่อง. (2564). การพัฒนาแชทบอทให้ความรู้ด้านดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. ครั้งที่ 4. 22 พฤษภาคม 2564. (29-38).
นครปฐม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). **หลักการวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2565). **การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิไลวรรณ สุระวิชกุล. (2562). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.**
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). **ทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม**. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัฐ อิมแซม. (2562). **ผลของการใช้แชทบอทที่มีการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ออนไลน์
ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Essel, H. B. et al. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on
students' learning in Ghanaian higher education. **International Journal of
Educational Technology in Higher Education**. 19(1): 57.
- Kadar, R. et al. (2021). A Study of Difficulties in Teaching and Learning Programming. A
Systematic Literature Review. **International Journal of Academic Research
in Progressive Education and Development**. 10(3): 591-605.

- McLoughlin, C. (2002). Learner Support in Distance and Networked Learning Environments: Ten Dimensions for Successful Design. **Distance Education**. 23(2): 149-162.
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. **Computers & Education: Artificial Intelligence**. 2(100033): 1-10.
- Vanichvasin, P. (2021). Chatbot Development as a Digital Learning Tool to Increase Students' Research Knowledge. **International Education Studies**. 14(2): 44.
- Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in society. The development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press.