

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์
(Robot Simulator Program) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และ
ขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Learning by 5E Inquiry Process with Robot Simulator Program in Computer
and Algorithm Subject by the Problem-Solving Skill of Grade 11th Students

รัชนิกร กรเจริญพรพงศ์¹ กิตติธัช คงชะวัน² และ วิสิทธิ์ บุญชุม³

¹นิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยทักษิณ

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

³คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Emails: ¹ eang.ratchaneekorn@gmail.com, ³ visit.10@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ และ 2) ศึกษา
ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ
(5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10
โรงเรียนมหาชิราวุธ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2557 แผนการเรียน SMA จำนวน
นักเรียน 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือการวิจัย
ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับ
โปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอท
ซิมูเลเตอร์สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 1) ค่าเฉลี่ย 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า
1) ระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ
(5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด ($\bar{x}=7.61$,
S.D.=0.06) 2) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วย
กระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด
($\bar{x}=4.69$, S.D.=0.05)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E), โปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์, ทักษะ
การแก้ปัญหา

Abstract

The objectives of this research were to 1) study level of the problem-solving skill received from teaching of learning by 5E inquiry process with Robot Simulator Program 2) And study level of the satisfaction to student received from teaching of learning by 5E inquiry process with Robot Simulator Program. The sample were of 30 grade 11th students in SMA Program of Mahavajiravudh School Songkhla Province during the second semester of the 2014 academic year form cluster random sampling. The instruments used 1) learning organization plans of learning by 5E Inquiry process with Robot Simulator Program 4 lesson plans 2) the problem-solving skill Test 3) the questionnaire on satisfaction from teaching of learning by 5E inquiry process with Robot Simulator Program. Statistics used for data analysis were to 1) average 2) standard deviation.

The results were as follows. 1) The level of the problem-solving skill received from teaching of learning by 5E inquiry process with Robot Simulator Program in computer and algorithm subject by the problem - solving skill of grade 11th students showed the highest level of the satisfaction. ($\bar{x}=7.61$, S.D.=0.06) 2) The level of satisfaction to student received from teaching of learning by 5E inquiry process with Robot Simulator Program in computer and algorithm subject by the problem-solving skill of grade 11th student showed the highest level of the satisfaction. ($\bar{x}=4.69$, S.D=0.05)

Keywords: Learning by 5E Inquiry Process, Robot Simulator Program, Problem-Solving Skill

บทนำ

เมื่อวิทยาการทางการศึกษาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ การเรียนการสอนก็เปลี่ยนไป จึงทำให้แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่สำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 6-7) จากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนชั้นเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏจังหวัดสงขลา พร้อมทั้งจดบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนลงในแบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ซึ่งผลจากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี พบว่าการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะที่เน้นครูผู้สอนเป็นสำคัญ ซึ่งบทบาทครูผู้สอนจะใช้วิธีการสอนแบบให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตามที่ครูกำหนด มีการทำใบงาน การตอบคำถามของนักเรียนจากโจทย์ การเขียนโปรแกรมที่ครูตั้งขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำไปประยุกต์กับโจทย์ข้ออื่น ๆ ได้ เนื่องจากนักเรียนขาดความเชื่อมั่นในวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง อีกทั้งในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนมุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์การเขียนโปรแกรมเป็นหลัก ไม่ได้เน้นให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเองจนเกิดทักษะและสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมนั้นคือโปรแกรม Dev C++ ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายได้เท่าที่ควร เพราะนักเรียนต้องจินตนาการถึงการทำงานของโปรแกรมเอง ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำ ความเข้าใจโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรม

วิธีการสืบเสาะหาความรู้ยี่ดหลักแนวทางของกลุ่มนักการศึกษาโครงการหลักสูตรสาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Study) โดยใช้คำว่าวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำมาเผยแพร่ โดยเรียกว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) และเพื่อให้จดจำง่าย จึงเรียกว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 5E ตัวอักษรย่อ 5E มาจาก E ที่เป็นอักษรตัวแรกของคำศัพท์ภาษาอังกฤษในแต่ละขั้นตอนนั่นเอง (Bybee, 1989: 215-217) โดยผู้วิจัยได้นำมาเชื่อมโยงกับวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและพร้อมที่จะเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกตื่นเต้นและสนใจในวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ กิจกรรมอาจจะเป็นผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมหรือการกำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษาซึ่งนำไปสู่การตรวจสอบ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้

สังเกต หาตัวแปร วิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนด 3) ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นนี้นักเรียนจะสรุปผลลงในรูปของโฟลว์ชาร์ตหรือขั้นตอนวิธีเป็นการอธิบายผลในขั้นการสำรวจและค้นหาในรูปแบบของสัญลักษณ์ทางขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และในขั้นนี้นักเรียนจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของโฟลว์ชาร์ตเข้าสู่ขั้นการเขียนโปรแกรมในโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ได้ 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความรู้เหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ซึ่งประกอบด้วยการสร้างโจทย์ใหม่รวมทั้งการแก้ไขปัญหิต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยใช้โปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินผลระหว่างเรียน โดยการประเมินผลระหว่างเรียนสามารถเกิดขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนการสอนและการประเมินผลรวบยอดในการเรียนรู้ของนักเรียนจะประเมินจากใบกิจกรรมและชิ้นงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียน เมื่อครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่ทำให้ผู้เรียนพยายามสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยฐานความรู้เดิมเป็นการฝึกให้นักเรียนเรียนรู้ โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (อาภา ธีญะศิริกุล, 2552: 78)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เองสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (ชาติรี เกิดธรรม, 2545: 36) และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นนั้นเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ครูจึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหาโดยครูทำให้น้ำหนักคล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน นักเรียนจะเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือนักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542: 156) โดยผู้วิจัยได้นำทฤษฎีโพลยา (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สิ้นธพานนท์, 2555: 141; อ้างอิงจาก Polya, 1957: 6-22) ได้เสนอขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหา ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหาสรุป วิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจได้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง มีข้อมูลเพียงพอหรือไม่ 2) การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาและวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา 3) การลงมือทำตามแผนรวมถึงวิธีการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบวิธีการและคำตอบเพื่อให้แน่ใจว่าแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน

ถึงแม้ว่าในการสอนอัลกอริธึมนั้นจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการแก้ไขปัญหาของโปรแกรมได้เป็นอย่างดี แต่นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไป เพราะสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมไม่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายได้เท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงได้นำโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ (Robot Simulator Program) เป็นโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้ (Education Program) สำหรับจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ โดยที่ยังไม่จำเป็นต้องมีหุ่นยนต์จริง ๆ โดยเน้นไปที่การนำไปใช้ฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นเป็นหลัก

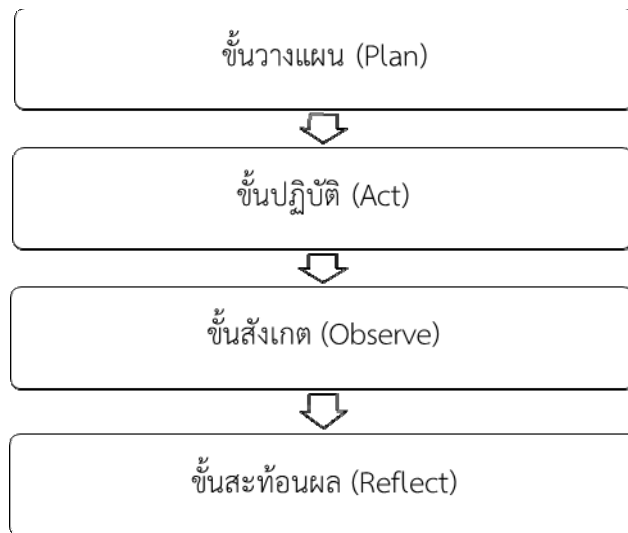
ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความคิด ได้รู้วิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกันออกไปได้ในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ระเบียบวิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวความคิดของเคมมิส (Kemmis) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 1: รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของเคมมิส (Kemmis)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน (Plan) ในขั้นนี้ผู้วิจัย จะทำการวางแผนการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาที่ผ่าน การหาคุณภาพแล้ว 2) ขั้นปฏิบัติ (Act) ในขั้นนี้ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนจำนวน 4 แผนการจัดการ 3) ขั้นสังเกต (Observe) ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตการปฏิบัติการจัดการเรียน การสอนของตัวเองในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยทำการจดบันทึก การจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะมีครูพี่เลี้ยงทำการสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนด้วย เพื่อนำมาเป็น ข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป โดยมีวงจรปฏิบัติ 4 วงจร 4) ขั้นสะท้อนผล (Reflect) หลังจากที่ผู้วิจัยทำการจัดการเรียนการสอนครบทั้ง 4 แผนการจัดการ เรียนรู้ ประเมินทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีและผู้วิจัยนำแบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ ไปสอบถาม นักเรียนในระยะนี้ ผู้วิจัยได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ(5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ (Robot Simulator Program)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูล ดังนี้

2.1 ระยะที่ 1 สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี ในระยะนี้ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี ปีการศึกษา 2557 โดยการสังเกตการณ์สอนและสัมภาษณ์นักเรียน

2.2 ระยะที่ 2 ศึกษาระดับทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน (Plan) ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะทำการวางแผนการใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องกระบวนการแก้ปัญหาที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว 2) ขั้นปฏิบัติ (Act) ในขั้นนี้ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนจำนวน 4 แผนการจัดการ 3) ขั้นสังเกต (Observe) ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตการปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนของตนเองในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยทำการจดบันทึกการจัดการเรียนการสอนซึ่งจะมีครูพี่เลี้ยงทำการสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนด้วย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไปโดยมีวงจรปฏิบัติ 4 วงจร 4) ขั้นสะท้อนผล (Reflect) หลังจากผู้วิจัยทำการจัดการเรียนการสอนครบทั้ง 4 แผนการจัดการรู้ ประเมินทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีและผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ ไปสอบถามนักเรียนในระยะนี้ผู้วิจัยได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้

3.1 สถิติพื้นฐาน

3.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

3.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.2.1 หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) การคำนวณค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.2.2 หาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) การคำนวณค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.2.3 หาค่าสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ (Index of Item Objective Congruence: IOC) การคำนวณค่า IOC เท่ากับ 1.00

ผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยในภาพรวมได้ดังนี้ ระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด ($\bar{x}=7.61$, $S.D.=0.06$) และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์อยู่ในระดับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}=4.69$, $S.D.=0.05$)

1. ระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์โดยแต่ละเรื่องมีดังนี้ เรื่องส่วนประกอบและการใช้งานฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด ($\bar{x}=7.70$, $S.D.=0.60$) เรื่องการขับเคลื่อนหุ่นยนต์อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด ($\bar{x}=7.53$, $S.D.=0.51$) เรื่องการเขียนโปรแกรมบังคับหุ่นยนต์ 1 อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด ($\bar{x}=7.47$, $S.D.=0.63$) และเรื่องการเขียนโปรแกรมบังคับหุ่นยนต์ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=7.73$, $S.D.=0.64$)

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์โดยแต่ละด้านมีดังนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) อยู่ในระดับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}=4.70$, $S.D.=0.03$) และด้านโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.68$, $S.D.=0.06$)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. พบว่าระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับจากการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหา

มากที่สุด เพราะเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเตอรืมีผลวิจัยแต่ละชั้น ดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนสนใจและพร้อมที่จะเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกตื่นเต้นและสนใจในวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ โดยการเปิดผลลัพธ์ของโปรแกรมแล้วให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย พร้อมทั้งอธิบายโจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟัง และถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ดีมาก เมื่อผู้วิจัยถามประเด็นปัญหาต่าง ๆ นักเรียนจะตอบและร่วมกันอภิปราย

1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้วิจัยแจกใบกิจกรรมให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนได้สังเกต หาตัวแปร วิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ที่กำหนดด้วยตัวเอง ซึ่งนักเรียนมีการทำความเข้าใจในปัญหาเพราะนักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนโดยละเอียด มีการกำหนดตัวแปรได้อย่างเหมาะสมและสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน

1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ผู้วิจัยให้นักเรียนสรุปผลในรูปแบบของโฟลว์ชาร์ตเป็นการอธิบายผลในขั้นการสำรวจและค้นหาในรูปแบบของสัญลักษณ์ทางขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และในขั้นนี้นักเรียนจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของโฟลว์ชาร์ตเข้าสู่ขั้นการเขียนโปรแกรมในโปรแกรมโรบอทซีมูลเตอรืได้ นักเรียนมีการแยแะปัญหาในการแก้ปัญหาเพราะนักเรียนสามารถแยกปัญหออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ และเลือกใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้องโดยนักเรียนลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาในรูปแบบโฟลว์ชาร์ตและนักเรียนมีการลงมือทำตามแผนที่วางไว้เพราะนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์จากโฟลว์ชาร์ตได้ มีการเขียนโปรแกรมตามลำดับขั้นตอนตามที่วางไว้พร้อมทั้งมีการตรวจสอบโปรแกรม

1.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความรู้เหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ซึ่งประกอบด้วยการสร้างโจทย์ใหม่รวมทั้งการแก้ไขปัญหาดัง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยใช้โปรแกรมโรบอทซีมูลเตอรื นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติโจทย์หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนไปแล้วได้

1.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ผู้วิจัยได้ประเมินผลระหว่างเรียนสามารถเกิดขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนการสอนและการประเมินผลรวบยอดในการเรียนรู้ของนักเรียนจะประเมินจากใบกิจกรรมและชิ้นงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ซึ่งจากผลประเมินใบกิจกรรมของนักเรียนปรากฏว่านักเรียนมีระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับกุญชรี คำชาย (2540: 144) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนค้นพบการรวมกันของกฎและหลักการที่ได้เรียนรู้ไปแล้วว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสอดคล้องกับงานวิจัยของระเปียบ อนันตพงศ์ (2550: 71) ที่ได้ศึกษาผล

การใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสนามของแรงและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยาจังหวัดสงขลา

2. พบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเอเตอร์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับระดับความพึงพอใจมากที่สุดเพราะจากที่ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเอเตอร์ ในตอนที่ 2 ของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเอเตอร์ นักเรียนได้ตอบแบบสอบถามว่า ชอบกิจกรรมในการเรียนการสอน ชอบโปรแกรมโรบอทซีมูลเอเตอร์ ใช้งานง่าย นำเรียนรู้ ชอบวิธีการสอนที่มีการตั้งประเด็นแล้วอภิปรายร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเจษฎา ประวาลปัทมกุล (2552: 60) ได้ทำงานวิจัยเรื่องเทคนิคเชิงประสิทธิภาพสำหรับการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมที่ใช้การประยุกต์ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมด้วยโปรแกรมโรโบมายด์ เทคนิคการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การใช้แรงจูงใจ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาการเรียนแบบร่วมมือที่นำโปรแกรมโรโบมายด์ (Robo Mind Program) มาใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ผลการศึกษาพบว่า การเขียนโปรแกรมบังคับหุ่นยนต์ 1 นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนในด้านทักษะการแก้ปัญหาน้อยที่สุดและมีการพัฒนาอย่างดีในเรื่องการเขียนโปรแกรมบังคับหุ่นยนต์ 2 ดังนั้นครูควรสร้างความคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเอเตอร์กับนักเรียนก่อนเพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหามากยิ่งขึ้น เนื่องจากนักเรียนยังมีความกังวลเกี่ยวกับวิธีคิดของนักเรียนเองว่าถูกหรือผิด

1.2 ในการทำกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) มีขั้นตอนจำนวนมาก ดังนั้นควรระมัดระวังในเรื่องของเวลา

1.3 การจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเอเตอร์ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบเรียนที่มีระยะเวลาต่อเนื่องกันเนื่องจากในขั้นสร้างความสนใจต้องใช้เวลาเพราะครูต้องทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกือบทั้งหมด เพราะระยะเวลาที่ไม่ต่อเนื่องกันทำให้นักเรียนลืมสิ่งที่เรียนไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

- 2.1 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแก้ปัญหา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีของนักเรียนว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่
- 2.2 ควรศึกษาโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์กับวิธีการสอนแบบร่วมมือ
- 2.3 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซีมูลเลเตอร์กับระดับชั้นอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กิตติธัช คงชะวัน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ และอาจารย์ ดร.วิสิทธิ์ บุญชุม ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ให้คำปรึกษางานวิจัยนางสาวรัชนิกร กรเจริญพรพงศ์ และขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- บุญชูรี คำชาย. (2540). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. คณะครุศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- เจษฎา ประवालปัทมกุล. (2552). *เทคนิคเชิงประสิทธิภาพสำหรับวิชาการเรียนเขียนโปรแกรม*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2545). *เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ระเปียบ อนันตพงศ์. (2550). *ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. (2555). *พัฒนาทักษะการคิดตามแนวปฏิรูปการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

- อาภา ธัญญะศิริกุล. (2552). การศึกษาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณญาณ และความพึงพอใจต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Bybee, R. W. (1989). Science and Technology Education for the Elementary Years: Frameworks for Curriculum and Instruction. Columbia: The National Center for Improving Instruction.