

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์

THE DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING AND LEARNING ACHIEVMENT FOR
GRADE 12 STUDENTS BY USING PROJECT LEARNING BASED ON CONSTRUCTIONISM
THEORY PROGRAMING OF AN APPLY ROBOT SUBJECT

ขามาศ ดิษฐเจริญ¹ และปริญญ์ ทนัชนัยบุตร²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางสำหรับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา คือ นักเรียนโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่เรียนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ จำนวน 30 คน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research Design) เป็นการศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียว มีการทดสอบหลังทดลอง 1 ครั้ง (One-Shot Case Study) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3) แบบประเมินโครงงานหุ่นยนต์ และ 4) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ที่ประกอบด้วย 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ (Guilford, 1971) มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เฉลี่ยร้อยละ 85.33 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ คิดเป็นร้อยละ 81.44 ของคะแนนเต็มและมีจำนวนนักเรียนผ่านตามเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายสามารถสร้างโครงงานหุ่นยนต์ตามความสนใจเพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ได้

คำสำคัญ : ความคิดสร้างสรรค์ คอนสตรัคชันนิซึม โครงงานหุ่นยนต์

¹ นักศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น E-mail: bbll_06@hotmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
E-mail: printanunchabuttra@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were to develop the creative thinking, and learning achievement of grade 12 students using project learning based on Constructionism theory of an apply robot subject, so that the students would have average score of learning achievement. The target group were 30 of Grade 12 Students, Bodindecha (Sing Singhaseni) School. The research design was Pre-Experimental Design as One Shot Case Study. The obtained data was analyzed in average standard division and percentage The research tools were: 1) The Learning Management Plan by project learning base on Constructionism theory, 10 Plans, 2) The creative thinking test, 3) Project work evaluation and 4) the learning achievement test of an apply robot subject. The research findings were found that: 1) The students were taught by learning activity management by project learning base on Constructionism theory, had average score in creative thinking in order of 1) originality 2) fluency 3) flexibility and 4) elaboration were 85.33%. There were 90% of total number of students passing higher than the specified criterion. 2) The students taught by Learning Activity Management by project learning based on Constructionism theory, had average score in learning achievement test, were 81.44%. In addition, there were 90% of students passing higher than the specified criterion.

Keywords : Creative thinking, Constructionism, Robot project

บทนำ

ในสภาพการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยกระแสการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและคาดไม่ถึง กระแสการเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลให้วิถีชีวิตของบุคคลในสังคมเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จึงจำเป็นที่ประเทศไทยต้องเร่งเสริมสร้างขีดความสามารถ และศักยภาพของบุคคล เพื่อให้รู้เท่าทันและสามารถดำรงชีพได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ญูญแจที่จะไขไปสู่การเสริมสร้างสมรรถนะของบุคคลและสังคมไทยส่วนรวม คือ การศึกษาจะต้องจัดให้สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงในสังคมปัจจุบัน พร้อมกับมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบ ต่อสังคม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

ได้กล่าวถึง การจัดการศึกษาว่าจะต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นทั้ง “คนดี คนเก่ง และมีความสุข” โดยต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่ง ซึ่งเป็นเป้าหมายของกระบวนการเรียนรู้ คือ มีความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543) เพราะความคิดสร้างสรรค์ เกี่ยวข้องกับการใช้ความพยายามและการใช้ศักยภาพทางสติปัญญาของมนุษย์ให้สามารถคิดค้นสิ่งใหม่ แสดงความคิดใหม่ๆ หรือการแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อนำมาปรับใช้ในการดำรงชีวิตในสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542)

ดังนั้นเด็กและเยาวชนของชาติจึงควรได้รับการฝึกทักษะการคิดให้มีความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่เยาว์วัย (สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ, 2551) และความคิดสร้างสรรค์ถือเป็นกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญต่อเด็ก ทำให้เด็กสร้างความคิด สร้างจินตนาการ

ไม่จนต่อสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ การฝึกฝนให้เด็กคิดอย่างสร้างสรรค์ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วย กระตุ้นคุณภาพในตัวเด็กให้มั่นใจในตนเองและเติบโต เป็นผู้ใหญ่ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น (สุวิทย์ มูลคำ, 2550) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสอดคล้องกับหลัก ทฤษฎีการเรียนรู้ constructivism, constructionism และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มจากการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาไว้ในรูปแบบ การเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ ยึดหลักการ ของ constructionism ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎี การสร้างความรู้ (Constructivism) ของ Piaget โดย Seymour Papert เป็นผู้นำเสนอการใช้สื่อทางเทคโนโลยี ช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนโดยอาศัย พลังความรู้ของตัวผู้เรียนเอง และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่ง สิ่งใดขึ้นมา ก็จะเหมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเอง นั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่าย ขณะเดียวกัน สามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตัวเองได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียน สามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ทิตินา แคมมณี, 2547)

โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เป็นโรงเรียน ขนาดใหญ่พิเศษ นักเรียนมีจำนวนกว่า 5000 คน โรงเรียนมีการจัดหลักสูตรที่มีความหลากหลายเพื่อ ตอบสนองต้องการของนักเรียนบนพื้นฐานของการจัด การศึกษาตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 ซึ่งเนื้อหาสาระ ที่ผู้วิจัยศึกษาและนำมาใช้ในการค้นคว้าในครั้งนี้ คือ รายวิชา การเขียนโปรแกรมสร้างและพัฒนาหุ่นยนต์ ประยุกต์ ง30217 ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้เลือก เรียนตามความสนใจ จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและ ทบทวนวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงได้นำการ เรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม มาเป็น

แนวทางในการจัดการเรียนรู้และการวิจัยในครั้งนี้ โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งความรู้ที่เรียนจากการเรียนรู้ นั้น นักเรียนสามารถนำไป ต่อ ยอด ในการแข่งขันระดับต่างๆ รวมถึงการเข้าศึกษา ในระดับมหาวิทยาลัยได้ในอนาคตต่อไปในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการจัดทำโครงงานที่ผู้เรียนมีความ สนใจที่มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างหุ่นยนต์อย่าง สร้างสรรค์ตามจินตนาการ ความสนใจ และความสามารถ ของผู้เรียนเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน วิชาการเขียนโปรแกรม พัฒนาหุ่นยนต์โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ทบทวนวรรณกรรม

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง การให้ นักเรียนจัดทำโครงงานการสร้างและประดิษฐ์สิ่งของ ตามความสนใจของนักเรียน ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียน ได้เลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน (สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553) ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย ครูผู้สอนและนักเรียน ช่วยกันกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนเพื่อให้การดำเนินงาน เป็นไปตามทิศทางเดียวกัน

1.2 ขั้นกำหนดโครงงาน ครูผู้สอนและนักเรียน ช่วยกันคิดและเสนอแนะโครงงานที่น่าสนใจและตรงจุด มุ่งหมาย อาจเสนอหลายๆ โครงงานแล้วเลือกที่มีประโยชน์ เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจและ

จุดมุ่งหมายที่วางไว้

1.3 ขึ้นวางแผนการดำเนินงาน ให้นักเรียนแต่ละคนหรือกลุ่มช่วยกันทำโครงการทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการทำงานตามโครงการให้ประสบผลสำเร็จ โครงการประกอบด้วยวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน อุปกรณ์ที่ใช้ งบประมาณและการประเมินผล

1.4 ขึ้นดำเนินงาน การลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้ อาจมีประธานโครงการ เลขานุการและตำแหน่งอื่นๆ ตามความเหมาะสม อาจเชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษาหรือศึกษาค้นคว้าเอกสารตำราต่างๆ

1.5 ขึ้นแสดงผลงาน เมื่อทำโครงการสำเร็จแล้วนำมาจัดแสดงภายในห้องเรียนหรือสถานที่จัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลงาน

1.6 ขึ้นประเมินผลโครงการ ครูผู้สอนวัดประเมินผลในด้านต่างๆ ได้แก่ ความถูกต้อง ความร่วมมือในการทำงาน ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะต่างๆ ไปใช้

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการฝึกปฏิบัติจริงประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่พัฒนาโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) และครูจัดบรรยากาศการเรียนรู้ เตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ในการศึกษาและค้นคว้า และเป็นผู้ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 Explore คือ การสำรวจตรวจสอบ นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบอุปกรณ์หุ่นยนต์ ศึกษาค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ ต่างๆ ที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้ และทำการสำรวจ ศึกษา ด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ประกอบในการเรียนรู้ของตนเอง

2.2 Experiment คือ การทดลอง นักเรียนทำการทดลองใช้อุปกรณ์หุ่นยนต์แล้วนำความรู้ จากแหล่งการ

เรียนรู้ที่ครูได้จัดเตรียม ไปใช้ในการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติในการทดลองใช้อุปกรณ์ในการสร้างหุ่นยนต์ จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ว่าอุปกรณ์ชิ้นไหนใช้งานอย่างไร เป็นการลองผิดลองถูกนักเรียนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้นจากการได้ทดลองใช้อุปกรณ์หุ่นยนต์

2.3 Learning by doing คือ การเรียนรู้จากการกระทำขั้นนี้เป็นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยมีเป้าหมายที่ชัดเจน โดยนักเรียนจะทำการสร้างหุ่นยนต์หลังจากที่มีทดลองใช้อุปกรณ์หุ่นยนต์ต่างๆ ในขั้นตอนการทดลอง นักเรียนจะเรียนรู้ว่าในการสร้างหุ่นยนต์นั้นควรจะใช้วัสดุอุปกรณ์ชนิดใดบ้าง และเรียนรู้ว่าจะสามารถค้นคว้า ศึกษาเพิ่มเติมได้จากแหล่งใด

2.4 Doing by learning คือ การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องผ่านขั้นตอนทั้ง 3 จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือปฏิบัติกิจกรรมในการสร้างหุ่นยนต์และการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายและแหล่งเรียนรู้ นั้นสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้ และนักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นนั้น คือ การสำรวจ การทดลอง และการลงมือปฏิบัติ มาประยุกต์สร้างเป็นหุ่นยนต์ตามความสนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในการศึกษา ค้นคว้า และประดิษฐ์สร้างหุ่นยนต์ให้ปฏิบัติภารกิจที่นักเรียนสนใจแก้ปัญหา โดยโครงงานที่นักเรียนสร้างขึ้นนั้น เป็นสิ่งที่นักเรียนมีความสนใจเองจากความรู้ที่มีอยู่เดิมนำความสนใจนั้นไปต่อยอดเป็นเรื่องที่จะสร้างโครงงาน ซึ่งโครงงานนั้นมีความมีความสำคัญต่อตัวนักเรียน นักเรียนต้องทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และสามารถนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยผ่านขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานทั้งหมด 6 ขั้นตอน (สำนักงาน

การศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553) ผนวกเข้ากับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย ครูผู้สอนและนักเรียนช่วยกันกำหนดจุดมุ่งหมายและภารกิจในการสร้างโครงการให้ชัดเจน ในการประดิษฐ์หุ่นยนต์ ผนวกกับขั้นตอนการสำรวจ เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักอุปกรณ์หุ่นยนต์เพื่อประกอบในการสร้างจุดมุ่งหมายของโครงการ

3.2 ขั้นกำหนดโครงการ ครูผู้สอนและนักเรียนช่วยกันคิดและเสนอแนะโครงการที่น่าสนใจและตรงจุดมุ่งหมาย โดยให้เลือกที่มีประโยชน์เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจและจุดมุ่งหมายและภารกิจที่วางไว้ ผนวกกับขั้นการการสำรวจและทดลองเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการคิดและเสนอโครงการ

3.3 ขั้นวางแผนการดำเนินงาน หมายถึง ให้ นักเรียนช่วยกันทำโครงการทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการทำงานตามโครงการให้ประสบผลสำเร็จ การเขียนโครงการประกอบด้วยวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน อุปกรณ์ที่ใช้ งบประมาณและการประเมินผล ผนวกกับขั้นการการสำรวจและทดลองเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนในการสร้างโครงการหุ่นยนต์

3.4 ขั้นดำเนินงาน หมายถึง นักเรียนศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติสร้างโครงการตามโครงการที่ได้วางแผนเอาไว้ ตามหน้าที่การรับผิดชอบของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ผนวกกับขั้นการลงมือกระทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ จนเกิดเป็นองค์ความรู้

3.5 ขั้นแสดงผลงาน หมายถึง เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโครงการเรียบร้อยแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องทำการแสดงผลงานการสร้างหุ่นยนต์ตามภารกิจที่กำหนดไว้ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ผนวกกับขั้นการกระทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าโครงการหุ่นยนต์ที่นักเรียนได้ทำการสร้างขึ้นนั้นมีประโยชน์และน่าสนใจกับบุคคลอื่น รู้จักข้อดีข้อเสียของโครงการของตนเอง

3.6 ขั้นประเมินผลโครงการ หมายถึง ครูผู้สอนวัดประเมินผลในด้านต่างๆ ได้แก่ ความถูกต้องตาม

ภารกิจที่กำหนด ความร่วมมือในการทำงาน ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะต่างๆ ไปใช้ ผนวกกับขั้นการกระทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยที่นักเรียนจะได้ประเมินความรู้ของตนเองจากที่เรียนรู้มา สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นจากการได้ทำการประเมินโครงการของครูผู้สอน

4. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

หมายถึง ความสามารถทางสมองในการแสดงของความคิดหลายแง่หลายมุม และหลายทิศทางคิดได้กว้างไกลละเอียดรอบคอบ อันจะนำไปสู่การสร้างและประดิษฐ์หุ่นยนต์ หรือคิดปรับปรุงดัดแปลงหุ่นยนต์ที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ ไม่ซ้ำผู้อื่น ตามแนวคิด Guilford (1971) ซึ่งมีองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

4.1 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาโดยไม่ซ้ำกับของผู้อื่น สามารถแก้ปัญหาและสามารถตอบโจทย์ในการทำภารกิจในการสร้างหุ่นยนต์

4.2 ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึง เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำกัน สามารถคิดได้หลากหลาย ในเวลาอันสั้นหรือภายในเวลาที่กำหนดในการปฏิบัติกิจกรรมการสร้างหุ่นยนต์

4.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง แบบของความคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างต่างๆ กัน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการสร้างหุ่นยนต์หรือความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงหุ่นยนต์มาใช้ในการสร้างโครงการหุ่นยนต์ที่หลากหลายตามความรู้และความสนใจ

4.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการคิดที่นักเรียนสามารถมองเห็นหรือสร้างหุ่นยนต์ได้ จากภารกิจที่กำหนดที่มีความซับซ้อน สามารถแก้ปัญหาได้อย่างละเอียดรอบคอบและรวดเร็ว สามารถนำเอาสิ่งที่ผู้อื่นคิดหรือทำไม่ได้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างหุ่นยนต์ของตนเอง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์

ในการเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ ง30217 ที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านเนื้อหา ที่มีขอบข่ายของแบบทดสอบ

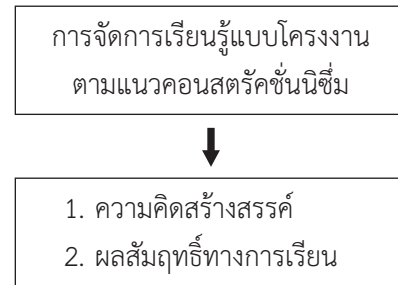
เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โดยมีเกณฑ์การผ่านแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดคือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุชาติ บรรณศิริ (2550) ได้พัฒนาบทเรียนโดยใช้เว็บเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ (Constructionism) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนบ้านหนองแขว จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น และนักเรียนมีความคงทนต่อการเรียนรู้และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูสามารถนำบทเรียนนี้ไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามความมุ่งหมายของรายวิชาต่อไป

จุฑาทิพย์ อินตะ (2554) ศึกษาผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกองลอย อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 28 คน ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนโดยการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เท่ากับร้อยละ 78.57 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด

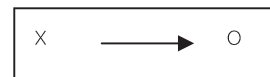
กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่เรียน รายวิชาการเขียนโปรแกรม พัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ จำนวน 30 คน

2. รูปแบบการวิจัย ใช้รูปแบบการวิจัยแบบการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) โดยศึกษา กลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ (One Shot Case Study)



เมื่อ X แทน รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

O แทน ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรม พัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์

3. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท มีรายละเอียดดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม รายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประเมินผล ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบ อัตนัยปลายเปิด วัดความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ด้าน (Guilford, 1971) คือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

2. แบบประเมินโครงงาน ที่ผู้วิจัยกำหนด เกณฑ์ในการประเมินแบบ Rubric Score ขึ้น เพื่อประเมินผลโครงงานที่นักเรียนสร้างขึ้น 4 ด้าน คือ เนื้อหา กระบวนการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ เป็นแบบ

ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

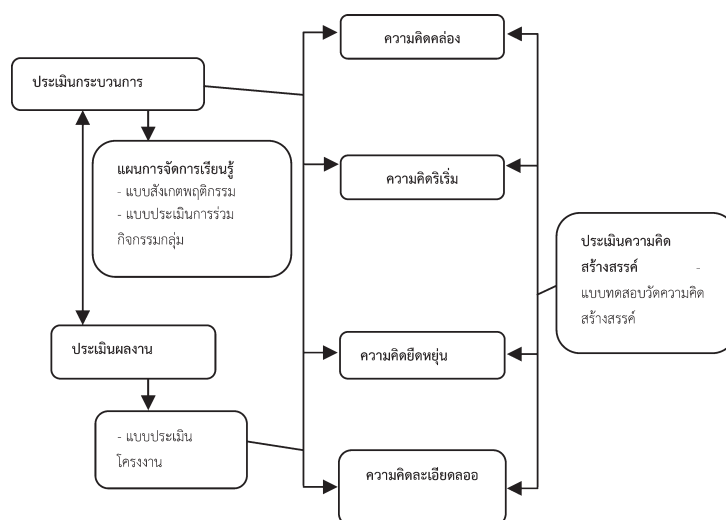
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาทดลอง เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม

5.2 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยหลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นแต่ละแผนนั้น ผู้วิจัยทำการบันทึกพฤติกรรมนักเรียนและประเมินการร่วมกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่อง

5.3 หลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ผู้วิจัยทำการประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้านและแบบประเมินผลโครงงานหุ่นยนต์ของนักเรียน กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 30 คน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์แปลผล



รูปที่ 1 กระบวนการในการประเมินผลความคิดสร้างสรรค์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

6.1 วิเคราะห์ข้อมูลความคิดสร้างสรรค์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจาก

1) การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน มาวิเคราะห์การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หาค่าร้อยละ (%) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนโครงงาน โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินโครงงาน มาวิเคราะห์ผลการสร้างโครงงาน ประเมินความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ หาค่าร้อยละ (%) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3) การวิเคราะห์ข้อมูลการบันทึกพฤติกรรมนักเรียน และการประเมินการร่วมกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งได้จากแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ข้อมูลความคิดสร้างสรรค์ในเชิงบรรยาย 1 ด้าน คือ ความคิดคล่อง แล้วนำไปอภิปรายผลในการทำงานของนักเรียนในการสร้างโครงงานหุ่นยนต์

6.2 วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจาก

1) การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาค่าร้อยละ (%) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการวิจัย

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ปรากฏว่านักเรียนสามารถ

เรียนรู้เนื้อหาการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งครูผู้สอนในฐานะผู้วิจัยทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมนั้น เพื่อนำมาประเมินกระบวนการทำงานซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในด้านความคิดคล่อง ผลการสังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินผลได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยของการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ค่าเฉลี่ยคะแนนการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน	เฉลี่ยจำนวนนักเรียน 30 (คน)
การซักถามที่ตรงประเด็น น่าสนใจ (3)	2.97
การตอบคำถาม (3)	2.93
การร่วมกิจกรรม (3)	3
การร่วมอภิปราย ตรงประเด็น (3)	2.57
การแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ (3)	2.83
ค่าเฉลี่ย	2.86
ร้อยละ	95.33

2. ผลของความคิดสร้างสรรค์

ผลของความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ทำการทดสอบหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม

ผลวิจัยปรากฏ ดังนี้

ตารางที่ 2 คะแนนความคิดสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์	เฉลี่ยจำนวนนักเรียน 30 (คน)
คิดริเริ่ม (5)	4.73
คิดคล่อง (5)	4.47
คิดยืดหยุ่น (5)	3.80
คิดละเอียดลออ (5)	4.07
ค่าเฉลี่ย	17.07
ร้อยละ	85.33
ผ่านเกณฑ์ (คน)	27
คิดเป็นร้อยละ	90

3. ผลการประเมินโครงการ

กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนจำนวน 30 คน โดยประเมินการทำโครงงานหุ่นยนต์ตามความสนใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินโครงงานที่ 28 คะแนน โดยมีค่าคะแนนสูงสุดที่ 30 คะแนน และคะแนนต่ำสุดที่ 26 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.33 โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ครบทั้ง 30 คน ผ่านเกณฑ์

เมื่อทำการประเมินความคิดสร้างสรรค์ครบทั้ง 2 ส่วนแล้ว ผู้วิจัยนำผลการประเมินที่ได้มาผนวกรวมเข้าด้วยกัน เป็นผลของความคิดสร้างสรรค์ที่ทำการศึกษได้จาก 1) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน และ 2) แบบประเมินโครงงาน ผลของความคิดสร้างสรรค์ที่มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมอยู่ที่ 45.07 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.13 โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ 17.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการประเมินโครงงานที่ 28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 70 : 70 ครบทั้ง 30 คน ดังปรากฏในตารางดังนี้

ตารางที่ 3 ผลของความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน และแบบประเมินโครงงาน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์	ค่าเฉลี่ย
แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ (20 คะแนน)	17.07
แบบประเมินโครงงานหุ่นยนต์ (30 คะแนน)	28
คะแนนรวม (50 คะแนน)	45.07
ร้อยละของคะแนนรวม	90.13
ผลการประเมิน	ผ่าน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลวิจัยดังนี้

ตารางที่ 4 คะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คะแนนผลสัมฤทธิ์ (30)	ค่าเฉลี่ย
คะแนนสูงสุด	28
คะแนนต่ำสุด	16
ค่าเฉลี่ย	24.43
ร้อยละ	81.44
S.D.	2.43

ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย 24.43 โดยมีค่าคะแนนสูงสุดที่ 28 คะแนน และคะแนนต่ำสุดที่ 16 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.44

โดยมีนักเรียนผ่านตามเกณฑ์จำนวน 27 คน จากนักเรียนทั้งหมด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 90

สรุปและอภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ประกอบด้วย 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่องตัว 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ (Guilford, 1971) สะท้อนผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 4 ด้าน ได้แก่ (1) ความคิดคล่องมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.73 (2) ความคิดริเริ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.47 (3) ความคิดยืดหยุ่น 3.80 และ (4) ความคิดละเอียดลออมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.07 จากคะแนนเต็มด้านละ 5 คะแนน และเมื่อนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้านมารวมกัน มีค่าคะแนนที่ 17.07 โดยมีค่าคะแนนสูงสุดที่ 20 คะแนน และคะแนนต่ำสุดที่ 12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.33 โดยมีนักเรียนผ่านทั้ง 27 คน จากจำนวนนักเรียน 30 คน ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละด้านทั้ง 4 ด้าน ผลการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายให้สูงขึ้น โดยครูผู้สอนในฐานะผู้วิจัยมีการจัดเรียนรู้ที่มีความหลากหลายให้กับนักเรียนนอกเหนือจากในห้องเรียนและชั้นเรียนอีกด้วย โดยมีการพานักเรียนออกไปทัศนศึกษานอกโรงเรียน ชมการสร้างและประดิษฐ์หุ่นยนต์แบบต่างๆ ในการแข่งขันศิลปหัตถกรรม เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ให้กับนักเรียนและเป็นการเปิดโลกทัศน์กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเรื่องการสร้างหุ่นยนต์ เนื่องจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายนั้น เป็นนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้เคยได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์มาก่อน อีกทั้งยังเป็นนักเรียนที่มีความสนใจเฉพาะด้านเกี่ยวกับ

การสร้างหุ่นยนต์ จึงทำให้เมื่อนักเรียนนั้นได้เรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดขึ้นแล้วสามารถสร้างหุ่นยนต์ตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายและนำความรู้ที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมนั้นไปประยุกต์เพื่อพัฒนาเป็นโครงงานหุ่นยนต์ตามความสนใจของนักเรียนแต่ละคนได้อย่างสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จากความสนใจของตนเองแล้วนำกลับมารวมกลุ่มกับเพื่อนนักเรียนร่วมกันวางแผนการดำเนินงานตามความถนัดและความสนใจเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ การแก้ไขปัญหา การใช้เหตุผล การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนสามารถคิด สร้างประดิษฐ์หุ่นยนต์ได้ตามความสนใจ มีความสุขในการที่จะได้เรียนรู้ในสิ่งที่สนใจ รู้จักที่จะลองผิดลองถูกได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ วิไลพร พรหมศรี (2551) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบโครงงานนั้นเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุดเพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสร้างสรรค์ซึ่งจะช่วยพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสวงหาความรู้ตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคมปัจจุบันและอยู่ในความสนใจของผู้คนทั่วไป เพื่อที่จะกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ที่มีการนำเอาชุดอุปกรณ์หุ่นยนต์ เข้ามาใช้ ครูผู้สอนต้องคอยดูแลเอาใจใส่และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม มีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไป เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องมีวินัยและความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองค่อนข้างสูง

1.4 ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ในส่วนของด้านความคิดคล่องต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากการรวมกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถสะท้อนผลได้เชิงคุณภาพเท่านั้น จำเป็นต้องมีการนำเอาแบบทดสอบวัดความคิด

สร้างสรรค์ที่สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นได้ครบทั้ง 4 ด้านมาใช้เพื่อประเมินค่าความคิดสร้างสรรค์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยการใช้โครงงานตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อไปพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบอื่นๆ เช่นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์เชิงคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรนำแนวคิดคอนสตรัคชันนิซึมไปใช้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

บรรณานุกรม

- จุฑาทิพย์ อินต๊ะ. (2554). ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกองลอย อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทศนา แคมมณี. (2547). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สฤษฎ์ บรรณศรี. (2550). การพัฒนาบทเรียนโดยใช้เว็บไซต์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructionism) เรื่อง หยาตผนขโลมใจและวัยใส วัยสร้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543. ปฏิรูปการเรียนรู้สู่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2542 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว.
- สุนันท์ สินธพานนท์ และคณะ. 2551. พัฒนาทักษะการคิด...พิชิตการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลียงเชียง.
- สุวิทย์ มูลคำ. 2550. กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. UTQ Online, สืบค้นคืน 30 เมษายน 2556 จาก <http://www.utqonline.in.th/>
- Guilford, J.P. and Fruchter, Benjamin. (1971). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. 6th ed. New York : McGraw-Hill, Inc.



Chamas Dhithjaroen received her Bachelor degree of Computer Education from Khonkaen University, Thailand in 2011. She graduated Master of Education in Curriculum and Instruction from Khonkaen University, in 2013. She is currently a full-time teacher of Computer at Bodindecha (Sing Singhaseni) School in Bangkok. Her research interest covers Creative Thinking and Robot Programming.



Asst.Prof.Dr. Prin Tanunchaibutra received his Bachelor Degree of Fine Art from faculty of Fine Art Chulalongkorn University, Master Degree major in Technology of Education from faculty of Education Khonkaen University, Philosophy Degree in Education major in Curriculum and Instruction from faculty of Education Khonkaen University. He is currently a full time lecturer in faculty of Education Khonkaen University.