



การประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมด้วยโรบอไมด์ สำหรับการเรียนเขียนโปรแกรม

Applying Constructionism via RoboMind in Programming Subject

เจษฎา ประवालปัทมกุล* วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์* และ สุนทร วิทสุรพจน์*

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนโรงเรียนแสงทองวิทยา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม โดยใช้โปรแกรมโรบอไมด์ มีรูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบวิจัยกึ่งทดลองกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 111 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ซึ่งออกแบบโดยอ้างอิงทฤษฎี คอนสตรัคชันนิสซึม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ค่าความยากง่ายอยู่ในระดับ 0.69) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ Two-sample z-test ผลการทดลองพบว่าคะแนนของนักเรียนหลังจากได้รับการสอน โดยใช้โปรแกรม โรบอไมด์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังหุ่นยนต์ อย่างมีระดับนัยสำคัญที่ 0.05

คำสำคัญ: วิชาการเขียนโปรแกรม คอนสตรัคชันนิสซึม โรบอไมด์

Abstract

The purpose of this research was to compare achievement on programming language subject of the Mathayomsuksa 4 students in Saengthong Vittaya School, Songkhla, concerning Constructionism theory by RoboMind. This Quasi-Experimental research was conducted in Independent two samples. The subjects were 111 students in the second semester of the

academic year 2008. The instruments used in this research were lesson plan and programming language test, different level = 0.69. Statistics utilized for data analysis were Two-sample z-test. The result revealed that test scores of students using RoboMind were higher than one another at the 0.05 level of significance.

Keyword: Programming subject Constructionism RoboMind

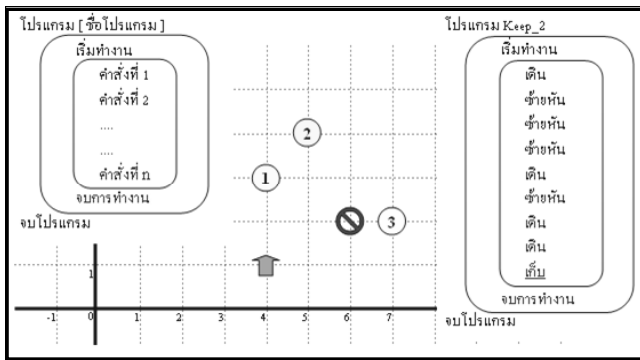
1. บทนำ

วิชาการเขียนโปรแกรมเป็นส่วนหนึ่งของวิชาคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในสาระงานอาชีพและเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา [1] สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาที่กำหนดโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 [2] แต่เนื่องจากภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความเป็นตรรกะ (Logical) ซึ่งแตกต่างจากภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์ [3] จึงทำให้ใช้เวลาค่อนข้างนานในการศึกษากระบวนการทำงานของภาษาโปรแกรม ดังนั้นวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นมักจะใช้เทคนิคในการสอนโดยเริ่มจากอัลกอริทึมเป็นการแก้ไขปัญหา โดยการเขียนแผนผังการทำงานและรหัสเทียมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการทำงานของโปรแกรมเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนแสงทองวิทยาจังหวัดสงขลา ถึงแม้ว่าในการสอนอัลกอริทึมนั้นจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการแก้ไขปัญหาของโปรแกรมได้เป็นอย่างดี

* หลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

แต่จากประสบการณ์ในการสอนและการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนทำให้พบปัญหาคือ (1) นักเรียนต้องจินตนาการถึงการทำงานของโปรแกรมเอง (2) ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจโครงสร้างการทำงานของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ค่อนข้างมาก (3) ส่วนใหญ่ขาดความเชื่อมั่นและไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (4) ไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไป (5) มักขาดความอดทนในการเรียนรู้ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์แผนผังหุ่นยนต์ [4] มาใช้ในการสอนโดยจำลองการทำงานของหุ่นยนต์แล้วแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมด้วยรหัสเทียม โดยหุ่นยนต์จะทำงานตามคำสั่งที่มีอยู่ในโปรแกรมเท่านั้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เทคนิคในการสอนโดยแผนผังหุ่นยนต์

แม้ว่าเทคนิคในข้างต้นจะช่วยเสริมจินตนาการและลดเวลาในการเรียน แต่ก็ยังพบปัญหาคือนักเรียนบางส่วนยังคงขาดความเชื่อมั่นและไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไปและมักขาดความอดทนในการเรียนรู้

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมด้วยโปรแกรมโรบอมาดสำหรับการเรียนเขียนโปรแกรม อันจะนำไปสู่แนวทางแก้ปัญหาดังต้น ซึ่งจะทำให้การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนในวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียน โรงเรียนแสงทองวิทยา จังหวัดสงขลา

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism Theory)

คอนสตรัคชันนิสซึม [5] คือทฤษฎีการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้

ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและถูกสร้างขึ้นโดยนักเรียนเอง [6] การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) และกระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับนักเรียนคนนั้น เช่น สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ดังนั้นทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมจึงให้ความสำคัญกับโอกาสและเครื่องมือ (Tools) เช่น โปรแกรมภาษาโลโก เป็นเครื่องมือที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียนเองได้ ซึ่งครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางเลือกที่มากขึ้นโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

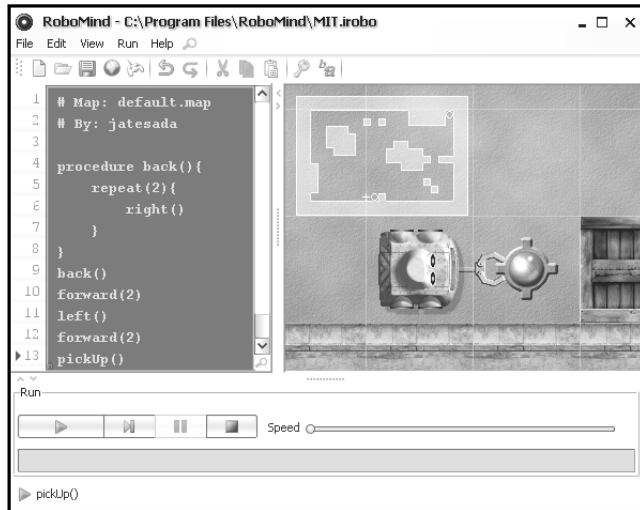
สุชิน [7] กล่าวว่าทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมสามารถนำมาใช้ในการปฏิรูปการเรียนรู้ในประเทศไทย โดยปรับให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่แตกต่างกันทั้งการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ซึ่งผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาของประเทศไทย

2.2 ภาษาโลโกและโรบอมาด (LOGO Programming Language and RoboMind)

ภาษาโลโก เป็นโปรแกรมภาษาที่ถูกออกแบบให้ช่วยต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน โดยมีความใกล้เคียงกับภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์ [5] เพื่อใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้ตามกรอบทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมและยังเป็นภาษาที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับเด็กนักเรียน [8] ส่งเสริมการเรียนรู้แนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ [9] นอกจากนี้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุมในการทำกิจกรรม

ในปัจจุบันมีโปรแกรมภาษาโลโกที่ใช้งานกันอยู่ประมาณ 200 โปรแกรม [10] โดยมีรูปแบบภาษาที่และระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน เช่น StarLogoTNG, MicroWorldsEx และโปรแกรมโรบอมาด [11] เป็นฟรีแวร์ ใช้งานง่าย ออกแบบสวยงามสามารถในการใช้งานข้ามระบบและเป็นโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้ (Educational Program) สำหรับการเขียน

โปรแกรมอย่างง่าย โดยพัฒนามาจากภาษาโลโก เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนได้เข้าใจพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ด้วยเทคนิคการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ดังภาพที่ 2 โรบอมาดได้ถูกออกแบบเพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์และเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามโครงสร้างของภาษาที่กำหนดไว้ ผลที่ได้จากประสบการณ์และความคิดของแต่ละคนจะทำให้เกิดการสร้างโปรแกรมที่หลากหลาย



ภาพที่ 2 โปรแกรมโรบอมาด

2.3 การจูงใจนักเรียน (Motivation)

Benjamin และคณะ [12] กล่าวถึงการพัฒนาเทคนิคเพื่อจูงใจนักเรียน โดยใช้เครื่องมือช่วยออกแบบโดยใช้ภาพ (Visual Design Tool) และการแสดงผลทันทีหลังการทดสอบ (Immediate Feedback through Testing) ซึ่งสามารถแสดงคำแนะนำในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้นทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้นได้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยข้างต้นชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมจำลองการทำงานแบบกราฟิกในการเรียนนั้นช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองและส่งผลให้ผลการเรียนดีขึ้นมากกว่าเดิม

Lertlum [13] กล่าวว่าความเพลิดเพลิน (Hedonic) ทำให้การเรียนเกิดความน่าสนใจและองค์ประกอบที่สะดุดตา (Attractiveness) จะช่วยให้นักเรียนเกิดความอดทนต่อการเรียนรู้ในสิ่งที่ยาก

2.4 การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการออกแบบย้อนกลับ (Backward Design)

กระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการออกแบบย้อนกลับมีแนวคิดที่ว่าครูสามารถออกแบบการเรียนรู้จากการ

พิจารณาผลลัพธ์ของหลักสูตร [14] เบลิม [15] กล่าวว่าเป้าหมายของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดหลักฐานและกิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ หรือตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก่อนแล้วจึงออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถและแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามกิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมีแนวทางในการออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุเป้าหมายหลักของการเรียนรู้ เป็นการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะให้เกิดในตัวนักเรียนตามมาตรฐานสาระการเรียนรู้ [1] รวมทั้งจุดมุ่งหมายของรายวิชาที่กำหนดว่า ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ มีความเข้าใจ ทักษะและเจตคติ ในเรื่องใดบ้าง เพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐาน ความรู้ในทักษะหรือความเข้าใจที่สำคัญและความรู้ความเข้าใจที่คงทน

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนที่ต้องการหลังจากได้เรียนรู้แล้ว ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลายและต่อเนื่อง ขั้นตอนสุดท้าย วางแผนการจัดการกิจกรรม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามหลักฐานการที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างของบทความนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม จำนวน 111 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนแสงทองวิทยา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองซึ่งสอนด้วยโปรแกรมโรบอมาด จำนวน 58 คน และกลุ่มทดสอบซึ่งสอนด้วยแผนผังของหุ่นยนต์จำนวน 53 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบใช้ความสะดวก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการสอนแบบคอนสตรัคชันนิสซึมและแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมเรื่อง กระบวนการแก้ปัญหา

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการออกแบบแผนการเรียนรู้มีดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน [1] และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี [2]

2) นำหน่วยการเรียนรู้เรื่องกระบวนการแก้ปัญหา มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ด้วยวิธีการออกแบบย้อนกลับ โดยแบ่งเป็น 3 หน่วยย่อย ซึ่งในแต่ละหน่วยประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่สร้างความเพลิดเพลินในการเรียนโดยใช้โปรแกรมโรบอมาดดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐาน โดยเรียนรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัลกอริทึมและการใช้งานโปรแกรมโรบอมาดเบื้องต้นเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจสร้างแรงจูงใจและประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเบื้องต้นจากกิจกรรมเช่นการใช้ผังงานในการแก้ปัญหการใช้งานโปรแกรมและคำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรมโรบอมาด

หน่วยที่ 2 เชี่ยวชาญการกระทำ โดยนำประสบการณ์จากหน่วยแรกมาใช้ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และประยุกต์ในการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่กำหนดจนทำให้เกิดความชำนาญและความมั่นใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เช่น การประยุกต์คำสั่งพื้นฐานด้วยคำสั่งเงื่อนไขการวนรอบและการสร้างคำสั่งใหม่ด้วยโฟลเลอร์ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน

หน่วยที่ 3 เสริมสร้างประสบการณ์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อสนับสนุนให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คิดวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สร้างและประเมินผลในกิจกรรมด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 6 คน ร่วมกันระดมความคิดเพื่อสร้างโจทย์ปัญหาทั้งนี้การฝึกฝนสร้างโจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนสามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์โดยการนำองค์ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ของแต่ละคนมาร่วมกันสร้างโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย แล้วประเมินหาโจทย์ปัญหาที่เหมาะสมหลังจากนั้นจึงนำเสนอให้กลุ่มอื่นๆ ได้ทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหามาเพื่อเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไป เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มที่อันเกิดจากการแก้ปัญหานั้น

หลากหลายและการที่ได้มีส่วนร่วมของนักเรียนในกลุ่มส่งผลให้เกิดความอดทนในการเรียนรู้

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอน และปรับแก้ตามความเหมาะสม

4) นำแผนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อดูความเหมาะสมด้านเนื้อหา กิจกรรม และเวลา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5) ดำเนินการสอนตามแผนการสอนตามที่ได้ออกแบบไว้ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กิจกรรมการสอนด้วยโปรแกรมโรบอมาด

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากทฤษฎีและเอกสารต่างๆ

2) สร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 30 ข้อ

3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สำนวนภาษาและความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ แล้วปรับปรุงให้เหมาะสม

4) นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงทองวิทยา จำนวน 47 คน

5) นำผลการทดสอบไปวิเคราะห์คุณภาพด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ PYTIA 3.0 (Payap Test Item Analysis) ซึ่งพัฒนาโดยศูนย์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยพายัพ [16] เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และ

ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบรายข้อซึ่งค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.69 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.35 หลังจากนั้นได้คัดสรรข้อสอบจำนวน 25 ข้อ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 รูปแบบการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม (Independent Two Sample) ซึ่งผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยทำการสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้นจำนวน 6 คาบเมื่อสอนจบแล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งการดำเนินการวิจัยอยู่ระหว่างวันที่ 3 ถึง 21 กุมภาพันธ์ 2552

การวิเคราะห์ข้อมูล การทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows รุ่น 11.0.0 เพื่อคำนวณหาค่าสถิติ z -test โดยมีสมมุติฐานการวิจัย คือ สมมุติฐานผลการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมโรบอมาต์สูงกว่าการเรียนโดยใช้แผนผังหุ่นยนต์

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สอนตามแผนการสอนที่ออกแบบไว้ และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีการแจกแจงปกติแล้วผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า z และ p -values แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่าง	N	Mean	S.D.	z-test	p-values
โรบอมาต์	58	15.24	3.268	3.258	0.001
แผนผังหุ่นยนต์	53	13.17	3.373		

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่า z -test มีค่าเท่ากับ 3.285 มีค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมโรบอมาต์และนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังหุ่นยนต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมโรบอมาต์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนผังหุ่นยนต์ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน

5. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

เทคนิคสำหรับการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมด้วยโรบอมาต์ที่นำเสนอให้นำไปใช้ได้ผลดี ทำให้นักเรียนมีคะแนนสอบสูงกว่าการเรียนโดยใช้แผนผังหุ่นยนต์ ยิ่งไปกว่านั้นผลที่ได้จากกิจกรรมการเรียนซึ่งนอกจากจะช่วยเสริมจินตนาการและลดเวลาในการเรียนแล้ว การเรียนรู้จากประสบการณ์ยังช่วยให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเพิ่มทักษะในการแก้ไขปัญหาการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันออกไปได้ทำให้เกิดความเชื่อมั่นและสร้างความเพลิดเพลินในการเรียนอันส่งผลให้นักเรียนเกิดความอดทนในการเรียนรู้นมากขึ้น อีกทั้งจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าพฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น เช่นการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ กระตือรือร้นในการเรียน แสดงออกถึงความสุขในการเรียน พยายามในการแก้ปัญหาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในกลุ่ม ซึ่งส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน นอกจากนี้โรบอมาต์ไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานและสามารถแก้ไขโปรแกรมเขียนเพิ่มเติมได้เนื่องจากเป็น Open Source ดังนั้นครูที่สอนนักเรียนระดับมัธยมปลายสามารถนำเทคนิคนี้ไปปรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเกิดการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, *สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.
- [2] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2544.
- [3] S. Javier Gonzalez, A. B. P. Ramiro, and E. Maria Elena Chavez, "Introducing computer science with Project Hoshimi", in *Companion to the 22nd ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems and applications companion*, Montreal, Quebec, Canada, pp. 908-914, 2007.
- [4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,



- หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม: การโปรแกรมเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม. 1-3, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- [5] S. Papert, *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*, New York: Basic Books Inc., 1980.
- [6] บุญชาติ ทัพพิภรณ์, "Constructionism คืออะไร", *เพื่อการเพิ่มผลผลิต* 4, 21 หน้า 48-53, 2542.
- [7] สุชิน เพ็ชรรักษ์, รายงานการวิจัย เรื่อง การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.), 2545.
- [8] W. Feurzeig, "Toward a Culture of Creativity: A Personal Perspective on Logo's Early Years, Legacy, and Ongoing Potential", *Proceedings of the 11th European Logo Conference*, pp. 1-15, 2007.
- [9] A. Suguna, "Students' Problem Solving Processes in LOGO, Programming Environment Pengaturcaran LOGO", *The Mathematics Education into the 21st Century Project*, pp. 37-40, 2005.
- [10] P. Boytchev, "Logo Tree Project", March, 2009. [Online]. Available: <http://www.elica.net> [Accessed: Mar. 18, 2009].
- [11] A. Halma, "Welcome to RoboMind.net a new introduction to programming", [Online]. Available: <http://www.robomind.net>. [Accessed: Aug. 21, 2008].
- [12] A. R. Benjamin, G. John, and J. S. Ransbottom, "Problem solving through programming: motivating the non-programmer", *J. Comput. Small Coll.*, vol. 23, no. 3, pp. 61-67, 2008.
- [13] W. Lertlum, *Trusted-Persuasive Web-based Learning for Rote Learning Students*, Ph.D. dissertation, Information Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, bangkok, pp.25, 2007.
- [14] Department of Edu. Tasmania, "Principle of Backward Design", [Online]. Available: <http://www.wku.edu> [Accessed: Sep. 16, 2008].
- [15] เฉลิม พักอ่อน, "การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยวิธี Backward Design", 2550. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.nitesonline.net> [สืบค้นเมื่อ: 13 ก.ย. 2551].
- [16] ศูนย์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยพายัพ, "โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (PyTIA 3.0)", [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://cs.payap.ac.th> [สืบค้นเมื่อ: 19 ก.พ. 2552].