

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE EFFECT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION FOLLOWED THE CONSTRUCTIVIST THEORY ON MATHAYOMSUKSA 1 STUDENT'S ANALYTICAL THINKING ABILITY IN MATHEMATIC SUBJECT ON THE TOPIC INTEGER NUMBER

พรพรรณ จันทร์วงศ์*

*Pornpan Janwong**

สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
Field of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Thepsatri Rajabhat University.

**Corresponding author, E-mail: nanjanwong@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนใฝ่ดวงวิทยา อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน จากการสุ่มอย่างง่าย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็มที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.44/83.44 2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ การคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Abstract

The purpost of this research were to: 1) make a Computer Assisted Instruction followed the constructivist theory in mathematic subject on the topic integer number for mathayomsuksa 1 student with the efficiency Criterion of 80/80 2) compare mathayomsuksa 1 student' s analytical abilities before and after studying the subject by using a Computer Assisted Instruction 3) their mathematic learning achievement before and after studying the subject by using a Computer Assisted Instruction.The sample, drawn using simple random sampling, was 30 Mathayom 1 student at Phaiwongwittaya School, under Angthong Educational Service Area Office 5, during the first semester of academic year 2011. The data were analyzed by mean (mean), standard deviation and t – test.The result found that: 1. a Computer Assisted Instruction instruction followed the constructivist theory in mathematic subject on the topic integer number for mathayomsuksa 1 student had an efficiency Criterion of 87.44/83.44 2. the student' s analytical abilities were better after they were taught using a Computer Assisted Instruction , at a significance level of 0.01. 3. the posttest learning achievement after studying “Integer number” was higher than pretest, at a significance level of 0.01.

Keywords: Computer – Assisted Instruction Followed the Constructivist Theory, Learning Based on Constructivist, Analytical Thinking, Analytical Thinking Ability.

บทนำ

โลกมีความเจริญก้าวหน้าเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การแพทย์ และด้านอื่นๆ ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทยด้วยการจัดการศึกษาในยุคปฏิรูปการเรียนรู้จึงต้องพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 [1] มาตรา 22 ที่กำหนดว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้นั้น ในมาตรา 24 ได้กำหนดไว้ว่า ให้สถานศึกษาและหน่วยงาน

ที่เกี่ยวข้องดำเนินการ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งปลูกฝัง คุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ โดยจัด การเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ [1] ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะ

การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ [2] และในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2552 - 2559) [3] ได้ระบุให้แนวนโยบายการศึกษาเน้นให้คนไทยทุกคนมีทักษะและกระบวนการคิด การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม สามารถพัฒนาตนเองได้ อย่างต่อเนื่อง เต็มตามศักยภาพ

ความสามารถในการคิดและทักษะการคิดมีความสำคัญยิ่งสำหรับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพราะความสามารถและทักษะในการคิดมีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต การดำรงชีวิต และการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จโดยเฉพาะในยุคข้อมูลข่าวสารที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ดังนั้นนักการศึกษากล่าวถึงความสำคัญของการคิดในยุคศตวรรษที่ 21 ว่าทักษะที่สำคัญที่สุดคือ ทักษะการคิดของบุคคลและทักษะชีวิต (Life skills) ดังนั้นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการศึกษาให้กับเด็กและเยาวชนในปัจจุบัน คือ การส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ ถ้าต้องการให้เด็กและเยาวชนเจริญเติบโต และสามารถดำรงชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วพวกเขาจะต้องได้รับการเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) มีทักษะและกระบวนการคิดสำหรับการแสวงหาความรู้ จัดการกับความรู้ และสามารถตัดสินใจที่ดีและถูกต้อง

รุ่ง แก้วแดง [4] ได้ให้ความเห็นว่า กระบวนการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา ไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนพัฒนาด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้

การวัดและประเมินผล ก็เน้นการจำ พอสรุปได้ว่าเด็กไทยไม่เก่งเรื่องคิด การใช้เหตุผลก็เพราะครูไทยนั่นเอง ไม่สนับสนุนการใช้เหตุผล เราให้ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แต่ไม่ได้ให้ความรู้ที่เป็นทักษะการคิด การคิดเป็นการใช้เหตุผลเป็นการคิด จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ การใช้ความคิดมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เป็นอย่างมาก ในความเป็นปกติสุขและการดำเนินชีวิตที่ประสบแต่ความสำเร็จ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการเทคโนโลยี อุปกรณ์อำนวยความสะดวกทั้งหลายในปัจจุบันล้วนแล้วแต่เน้นผลมาจากการใช้ความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ รวมไปถึงการใช้ความคิดในการพิจารณาเลือกรับและใช้ข้อมูลที่มีประโยชน์ รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง การปรับตัวเพื่อเตรียมพร้อม กับสถานการณ์ การคิดอย่างมีคุณภาพ จึงเป็นสิ่ง ที่ควรได้รับการฝึกฝนเรียนรู้และพัฒนาเป็นอย่างยิ่ง

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือกว่าบุคคลอื่นๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิด วิचारณญาณและการคิดแก้ปัญหา และที่สำคัญที่สุด การลงสรุปการตัดสินใจ และการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมาจากทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ [5] ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงอยู่เสมอว่า จะไม่ให้นักเรียนมีความรู้เฉพาะเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่ต้องมีกลวิธีให้นักเรียนรู้จักนำความรู้ที่ได้รับจากโรงเรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน หรือเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สภาพการณ์ใหม่ๆ ต่อไปด้วยตนเอง [6]

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [2] นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นอีกด้วย การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ควรเน้นที่ทักษะและกระบวนการคิดวิธีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเพื่อหาคำตอบหรือความรู้ทางคณิตศาสตร์และการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ผสมผสานกับการเรียนรู้ที่ได้จากการบอกเล่า จากตำราเน้นการปลูกฝัง ให้นักเรียนเกิดความสนใจ เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่ก่อให้เกิดศาสตร์อื่นๆ ตามมา [7] ถึงแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญ แต่การจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ช่วงชั้นที่ 3 ในการศึกษา 2553 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 24.18 คะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด เท่ากับ 22.48 [8] จากข้อมูลข้างต้นพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จึงต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ มีทักษะและเจตคติ

ที่ดีทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่จะกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องเชื่อมโยงกับชีวิตจริง และให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงกับบริบทที่เป็นจริง จำเป็นต้องมีพื้นฐานทฤษฎี ซึ่งทฤษฎีที่สอดคล้องกับหลักการและเหตุผลดังกล่าว นั่นคือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า ความรู้ หมายถึง โครงสร้างความรู้ในสติปัญญาของมนุษย์ มิใช่ ความรู้ในลักษณะทฤษฎีหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในตำรา ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอนจึงเปลี่ยนไปเป็นเพียงผู้ช่วยในการจัดหาวิธีการ ข้อมูลข่าวสาร ที่มีความหมายให้แก่ผู้เรียนได้มีโอกาส ในการค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือกระทำหรือแก้ไขปัญหาตนเองไม่ว่าผู้สอนจะใช้วิธีสอนอย่างไร [9] เมื่อเกิดปัญหากับผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องมีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งอาจมีขั้นตอนต่างกันในแต่ละคน นั่นคือรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้นำไปใช้เมื่อเกิดปัญหานั้น

จากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ครูจึงเปลี่ยนบทบาทจาก ผู้สอน (Teacher) มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คือเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ หรือสร้างความรู้ของผู้เรียน เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ด้วยการนำวิธีการ เทคโนโลยี และนวัตกรรมหรือสื่อ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่น มาใช้ร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

การเลือกสื่อการเรียนการสอนนับว่ามีความสำคัญมาก สื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายการนำมาใช้ ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในหลายๆ ด้าน จึงจะเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องพิจารณาตัดสินใจ เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ครูผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตามล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ในการใช้สื่อการเรียนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอน และสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีนั้นเป็นไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานในด้านอื่นๆ ตามมา ความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์จึงจำเป็นในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การจัดการศึกษาก็จำเป็นที่จะต้องก้าวตามให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคข่าวสาร การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นการศึกษาจำนวนมากได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนพบว่า คอมพิวเตอร์เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดอีกด้วย

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษา ในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบการเรียนการสอน การนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่มีการบันทึกเป็นโปรแกรมมาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์สำหรับให้ผู้เรียนใช้

เพื่อการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องอาศัยครูหรือผู้สอนเข้าร่วมกิจกรรมโดยตรง ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรง แก่นักเรียนในบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกไปกับการเรียนด้วย [10] คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี สามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา และสามารถให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว จากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพดีขึ้น [11]

ถนอมพร เลหาจรัสแสง [12] ได้เสนอแนวคิดว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่น่าเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนมากที่สุด สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบ พร้อมทั้งการให้ผลป้อนกลับทันที เป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้กับการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีความเหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่งที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคล ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อทางการศึกษายุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพ และยังมีข้อได้เปรียบเหนือสื่ออื่นๆ ด้วยกันหลายประการ จึงนับเป็นสื่อทางการศึกษาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น [13]

จากความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้พิจารณาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมี 6 สาระ คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า สาระที่ 1 จำนวน และการดำเนินการ เป็นสาระที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนสาระอื่นๆ และเป็นสาระที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะมาบ้างแล้วในระดับชั้นประถมศึกษา แต่ยังพบปัญหา คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะเรื่องจำนวนเต็ม ปัญหานี้ถ้าไม่รีบแก้ไขจะทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องสมการ เศษส่วน ทศนิยม และเรื่องอื่นๆ อีกหลายเรื่อง จำนวนเต็มเป็นเนื้อหาที่ยอมรับในประเทศต่างๆ ว่ามีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณหารจำนวนเต็มซึ่งเป็นเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องมีทักษะในเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มเป็นอย่างดีเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น และนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ซึ่งช่วยให้ นักเรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนสูงขึ้น เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งเป็นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์แก่ผู้เรียนและมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวนเต็ม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไผ่วงวิทยา อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ทดลองวันละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน รวม 18 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละเรื่อง

3. หลังจากเรียนจบแล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| ประสิทธิภาพของกระบวนการ (คะแนนระหว่างเรียน)(E ₁) | | | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (คะแนนหลังเรียน)(E ₂) | | | E ₁ / E ₂ |
|---|-----------|------|--|-----------|------|---------------------------------|
| จำนวนข้อ | \bar{X} | S.D. | จำนวนข้อ | \bar{X} | S.D. | |
| 60 | 52.47 | 1.80 | 30 | 25.03 | 2.31 | 87.44 / 83.44 |

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าโดยรวมประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.78/81.11

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จำนวนเต็ม

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| การทดสอบ | n | \bar{X} | S.D. | ΣD | ΣD^2 | t |
|-----------|----|-----------|------|------------|--------------|---------|
| ก่อนเรียน | 30 | 11.03 | 1.65 | | | |
| หลังเรียน | 30 | 24.57 | 2.70 | 406 | 5,820 | 22.13** |

** P < 0.01 (t_{.01, 29} = 2.539)

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนเต็ม

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| การทดสอบ | n | \bar{X} | S.D. | ΣD | ΣD^2 | t |
|-----------|----|-----------|------|------------|--------------|--------|
| ก่อนเรียน | 30 | 12.47 | 1.80 | | | |
| หลังเรียน | 30 | 25.03 | 2.31 | 377 | 4,797 | 5.35** |

** $P < 0.01$ ($t_{.01, 29} = 2.539$)

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็มที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.44/83.44

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนว

คอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผล ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพ 87.44 / 83.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเต็มที่สร้างขึ้น มีการศึกษา วิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยมีการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาสาระ ตัวชี้วัด และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย โดยในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยยึดแนวคิดหลักการ Meaningful Learning ของ Jonassen และคณะ [14] มีหลักการ คือ การเรียนรู้อย่างตื่นตัว การเรียนรู้ในการสร้างความรู้ การเรียนรู้อย่างตั้งใจ การเรียนรู้ตามสภาพจริง และการเรียนรู้โดยการร่วมมือในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยประยุกต์ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของออสซี่และทรอลลิป

สอดคล้องกับวลัยนุช สกุนน้อย [15] ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกระบวนการสร้างที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านการใช้ภาษา รูปแบบโครงสร้างของสื่อแต่ละประเภทจากประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดผล แล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ และหาคุณภาพของบทเรียนจำนวน 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นรายบุคคล ครั้งที่ 2 หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็ก ครั้งที่ 3 หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มใหญ่ ซึ่งทุกขั้นตอนผู้วิจัยได้มีการปรับปรุง แก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม จากข้อบกพร่องที่พบ และจากข้อเสนอแนะของผู้เรียน จึงส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็มมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับถนอมพร เลหาจรัสแสง [12] ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลำดับขั้นตอนในการพัฒนาที่เป็นระบบ โดยมีหลักการที่สำคัญ คือ การสร้างบทเรียน การประเมินผลประสิทธิภาพของบทเรียนและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับอรุณศรี ศรีชัย [16] ได้ออกแบบและพัฒนาวัสดุมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์อาศัยหลักการ Meaningful Learning และศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการศึกษาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากวัสดุมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์อาศัยหลักการ Meaningful Learning มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้ และมีจำนวนผู้เรียนร้อยละ 70 ที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ สอดคล้องกับศิริเพ็ญ ไหมวัด [17] ได้ทำการศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาและสร้างความรู้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ในบทเรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายของเกมได้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง จำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีหลักการ คือ การเรียนรู้อย่างตื่นตัว การเรียนรู้ในการสร้างความรู้ การเรียนรู้อย่างตั้งใจ การเรียนรู้ตามสภาพจริง และการเรียนรู้ โดยการร่วมมือเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเอง มีอิสระในการคิดเพื่อค้นคว้า หาความรู้ พิจารณาข้อมูลมีการแก้ปัญหา การสร้าง เป็นความรู้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีการ กระทำอันเป็นข้อค้นพบนำไปสู่การปฏิบัติ โดยครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะให้คำแนะนำ แก่ผู้เรียนเท่านั้น การที่ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม และได้รับการฝึกฝนการเรียนรู้ด้วยตนเองไป ทีละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ จะช่วยให้ผู้เรียน สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะในการ ปฏิบัติการแก้ปัญหาตัดสินใจในสถานการณ์ ใหม่ในชีวิตประจำวันได้ดีกว่าการสอนตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในการคิดและนำไปปฏิบัติทีละขั้นตอนเป็นการจัด โอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการแสวงหา ความรู้เป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน โดยผู้เรียนมีส่วน สำคัญ ในการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จากปัญหา จากสถานการณ์ จากคำถาม ซึ่งเป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้เรียนต้องคิดทั้งส่วนบุคคล และเป็นกลุ่ม โดยมีครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำ แก่ผู้เรียนเท่านั้น ในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้ระดมพลังสมองในการ แก้ปัญหาตามระบบเป็นขั้นเป็นตอน การระดม พลังสมองเป็นการกระตุ้นให้ใช้ความคิดมากที่สุด เป็นการนำไปสู่การคิดอย่างมีระเบียบแบบแผน และการใช้สถานการณ์ ในการช่วยแก้ปัญหา การให้โอกาสผู้เรียนได้ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เป็นการช่วยสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการคิด อย่างมีเหตุผล เกิดการอยากรู้ อยากเห็น มีความ

กระตือรือร้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมจิต สวชนไพบูลย์ [18] ซึ่งกล่าวว่า การคิดสามารถ ที่จะพัฒนาได้ การคิดและการเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้อย่างลึกซึ้งต่อเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสจัดกระทำ กับวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งลักษณะของการจัดการเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์นั้น เน้นการระดมพลังสมอง และสร้างความสนใจของผู้เรียนด้วยสถานการณ์ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ระดับสูง ด้านการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของศักดา เดชมา [19] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการ สร้างความรู้ด้วยตนเองกับกลุ่มที่เรียนโดย การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ ด้วยตนเองแตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดย การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชา วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และคำนึงถึงความ แตกต่างของผู้เรียน และผู้วิจัยได้นำกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของทฤษฎีที่มุ่งเน้น

ผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การแสดงออก การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง การสืบค้น และค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ภายใต้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจและทำให้เกิดความจำอย่างคงทนในระยะยาว สอดคล้องกับกิดานันท์ มลิทอง [20] ที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนทบทวนซ้ำได้ตามต้องการ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีการให้ผลย้อนกลับทันที สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับถนอมพร เลหาจรัสแสง [12] ที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ การนำเสนอ ประสมอันได้แก่ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้โดยมีการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบ พร้อมทั้งการให้ผลป้อนกลับทันที เป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสันต์สุดา พลธรรม [21] และสุพัทธา ศรีจันทร์ [22] ที่พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และวิธีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนทฤษฎีสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนผู้เรียนให้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากสาเหตุที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากชุดการสร้างความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนเข้าสู่บริบทการเรียนรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem Base Learning) สถานการณ์ปัญหากระตุ้น

ผู้เรียนให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาและบริบทที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ปัญหานั้นและต้องแก้ไขให้สำเร็จ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และเมื่อผู้เรียนเข้าใจถึงประเด็นปัญหา ผู้เรียนจะไปศึกษาแหล่งการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลต่างๆ มาอภิปรายกันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม หากผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้ นั้นแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและตามความสนใจของผู้เรียน การฝังการเรียนรู้ลงในประสบการณ์ทางสังคม โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การอภิปรายเพื่อปรับขยายแนวความคิดของผู้เรียน การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นแล้วนำมาขยายความคิดของตนเองซึ่งสิ่งเหล่านี้ช่วยขยายแนวความคิดและมุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้ และความคิดรวบยอดที่เกิดจากการทำความเข้าใจได้กว้างขวางมากขึ้นกว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรุณศรี ศรีชัย [16] และศิริเพ็ญ ไหมวัด [17] ที่พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาและสร้างความรู้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ในบทเรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายของเกมได้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดในระดับสูงได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิด

แก้ปัญหา การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ
ของผู้เรียน ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์
โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอน
โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ

3. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้
โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์กับวิชาอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: พริกหวาน กราฟฟิค.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2545). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549)*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- [4] รุ่ง แก้วแดง. (2542). *ปฏิวัติการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: วิญญูชน.
- [5] ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- [6] วราภรณ์ ยิ้มแย้ม. (2543). *การศึกษาการพัฒนาความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” จังหวัดสระบุรี โดยใช้ชุดการสอน*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] สุวรรณ กาญจนมยุร. (2546). *เทคนิคการใช้สื่อ เกมและของเล่นคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [8] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอ่างทอง. (2552). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2552 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. อ่างทอง: ม.ป.พ.
- [9] สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2543). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2545). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [11] สีนีนาด ดลิ่งผล. (2541). *การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2540*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [12] ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [13] เรวัต อ่างทอง. (2541). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [14] Jonassen, D.H., Jane Howland, Joi Moore; and Rose M. Marra. (2003). *Learning to Solve Problems with Technology ; A Constructivist Perspective*. 2nd ed. Ohio: Merrill Prentice Hall.

- [15] วลัยนุช สกุนน้อย. (2548). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วังอักษร.
- [16] อรุณศรี ศรีชัย. (2548). *ผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อาศัยหลัก การMeaningful Learning เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.
- [17] ศิริเพ็ญ ไหมวัด. (2551). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [18] สมจิตร สวธนไพศาล. (2541). *เอกสารคำสอนวิชา กว. 571 ประชุมปฏิบัติการการสอน วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- [19] ศักดา เดชมา. (2549). *ผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- [20] กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- [21] สันต์สุดา พลธรรม. (2546). *ผลของการใช้มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกลุ่มวิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจักรวาลและอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [22] สุปัตรา ศรีจันทร์. (2548). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.