



การพัฒนาระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ “CODING” Model
โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่
ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

“CODING” MODEL: DEVELOPMENT OF SYSTEMS AND LEARNING
MECHANISMS BY USING CONNECTIVISM CONCEPT TO ENHANCE THE
SKILLS OF THE NEW GENERATION OF STUDENTS IN THE 21ST CENTURY

เยาวลักษณ์ พรหมศรี^{*1}

¹ข้าราชการครูสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

*ผู้รับผิดชอบบทความ : pookmutt@gmail.com

Yaowaluk Promsri *¹

¹Government teacher under the Department of Local Government Promotion

*Corresponding author: pookmutt@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยพยากรณ์ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยใช้กระบวนการของการวิจัยและพัฒนาประชากรที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษานักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 รวมทั้งสิ้น 80 คน แบบสอบถามการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ CODING Model เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 46 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ .97 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .99 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุแบบเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ

ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณและระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณที่ส่งผลต่อทักษะแห่งอนาคตใหม่

Received: 30 September 2022

Revised: 7 June 2023

Accepted: 18 June 2023

Online publication date: 29 June 2023



ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ และระบบและกลไก การเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ สามารถร่วมกันทำนายได้ร้อยละ 52.20

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้ / ระบบและกลไกการเรียนรู้ /
ทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21

Abstract

The purpose of this research was to study predictive factors, Systems and Learning Mechanisms in Computational Science with CODING Model by Connectivism Concept to Enhance the Skills of the New Generation of students in the 21st century, using the research and development process. The study population in included teachers and educational personnel. A total of 80 students in Mathayomsuksa 1-3 students were asked to use the mathematical science learning questionnaire, CODING Model, a 5-level estimation scale, 46 items, with content accuracy of .97 and confidence of .99. The data was collected and analyzed with a statistical package. To find the mean standard deviation correlation coefficient and incremental multiple regression analysis or reduce the variable in steps.

The results showed that Learning activities based on the concept of Connectivism in Computational Science. And learning systems and mechanisms for computational science subjects had a statistically significant effect on students' future skills in the 21st century at the .01 by learning activities, learning activities based on the concept of Connectivism, computational science and systems and learning mechanisms for the course of computational science can predict 52.20% together with the forecast equation in raw score form $Y = .29 + 1.64$ (learning activities based on the concept of Connectivism in Computational Science) $+ .70$

Keywords: Learning Activities / Learning Systems and Mechanisms /
Skills of The Future in the 21st Century.



บทนำ

ศตวรรษที่ 21 ที่เป็ญยุคแห่งความรู้ของสังคมโลก แต่การศึกษาไทยกลับมีช่องว่างเกิดขึ้น คือ “เทคโนโลยีก้าวหน้าแต่การศึกษาย่ำอยู่กับที่” ดังจะเห็นได้จากคนไทยเริ่มที่จะเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีเพียงบางส่วน โดยนำไปใช้เกี่ยวกับเชิงบันเทิงสนุกสนานมากกว่า ดังปรากฏการณ์ของการศึกษาไทยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการเรียนรู้ช่วงโควิด 19 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 จนถึงปัจจุบันทำให้ครูไม่พร้อมกับการเรียนรู้ในระบบออนไลน์ ไม่มีสื่อการสอน วิธีการสอน แนวทางการเรียนรู้สำหรับออนไลน์ไว้รองรับส่งผลต่อการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้ทันยุคอีกทั้งยังหลงติดอยู่กับสิ่งเดิมที่เคยใช้ในยุคเก่าส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ไม่เท่าทันกับสังคมโลก (สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์, 2560) สอดคล้องกับ Maytwin (2560) ที่เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงในสังคมความรู้ นั้น จะต้องให้ความสำคัญต่อการใช้ความรู้และนวัตกรรมเข้ามาพัฒนาการศึกษาอันมุ่งเน้นให้คนมีความรู้ มีวิธีคิดคำนวณ มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณญาณ ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะความร่วมมือ และทักษะความเป็นผู้นำ ตลอดจนทักษะด้านคอมพิวเตอร์ร่วมอยู่ด้วย อีกทั้งควรมีการเรียนรู้ด้วยตนเองจากนอกห้องเรียนหากได้นำแนวทางการเรียนรู้ข้างต้นไปผนวกกับความคิดเชิงสร้างสรรค์และจินตนาการแล้ว ย่อมจะนำไปสู่การเรียนรู้รูปแบบใหม่ ที่เรียกว่า “Metaverse”

การเรียนรู้เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะแห่งอนาคตใหม่ขึ้นมา ผู้เรียนจึงต้องสร้างสรรค์ความคิดและจินตนาการให้ได้ ไม่ใช่เพียงแค่เรียนรู้จากการสร้างสถานการณ์สมมติในห้องเรียนเท่านั้น แต่ควรหาแนวทางที่เหมาะสมโดยการออกแบบการเรียนรู้ในขณะที่เรียน ด้วยการจัดให้มีบริบท สถานการณ์ หรือสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง เพื่อให้เกิดการสัมผัสประสบการณ์ใหม่ที่สามารถนำมาวิพากษ์หาข้อเท็จจริงได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยเรียกแนวทางการเรียนรู้ที่ว่า “กระบวนทัศน์ใหม่” สอดรับแนวคิดเชิงมนทัศน์ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งวรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์ (2554) ได้กล่าวว่า การสร้างทักษะการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์อันเกิดกับผู้เรียนทั้งในด้านความรู้สาระวิชาหลัก และทักษะแห่งอนาคตใหม่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมแบบหลากหลาย รวมถึงระบบการเรียนรู้ มาตรฐานและการประเมินหลักสูตร การเรียนการสอน การพัฒนาครู สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยครูผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดทักษะและประสบการณ์แบบคงทนในตนเอง (วิจารณ์ พานิช, 2555)

โรงเรียนวัดพิบูลเงิน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี ถือเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่และมีเป้าประสงค์ที่ชัดเจนในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องการส่งเสริมให้สถานศึกษามีแหล่งเรียนรู้ มีสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้



สอดคล้องกับทักษะแห่งอนาคตใหม่ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21(ฝ่ายวิชาการโรงเรียนวัดพิบูลเงิน, 2564) ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียนที่ได้เรียนรู้โค้ดดิ้งและการสร้างสรรค์นวัตกรรมของแต่ละชั้นเรียน จำนวน 18 คน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 โดยพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นของผู้เรียน คือ 1) ผู้เรียนจะคอยรับเนื้อหาที่เรียนและการลงมือปฏิบัติจากครูผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว 2) เมื่อให้ประดิษฐ์ชิ้นงานพบว่าผลงานที่ได้ออกมาจะทำตามแบบเลียนแบบ ขาดสิ่งแปลกใหม่ และ 3) การใช้จินตนาการสร้างสรรค์ที่ไม่สามารถโยงความคิดไปสู่เป้าหมายอย่างชัดเจนขาดแนวทางการเรียนรู้ จากปัญหาข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนควรเพิ่มเติมในด้านความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สำคัญที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ใหม่

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ จึงมองหาแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้นำหลักแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ มาประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงความคิดปัจจุบันไปเชื่อมกับอดีตแล้วเชื่อมโยงสู่อนาคต ที่เรียกว่า “การก้าวไปข้างหน้า” (Feedforward) เพราะระบบเดิมเป็นการเรียนรู้แบบวนกลับซ้ำ ๆ เรียกว่า “การถ่ายทอด” แล้วนำมาพัฒนาควบคู่ไปด้วยแนวคิดในวิชาวิทยาการคำนวณ ที่เรียกว่า CODING จนให้เกิดทักษะแห่งอนาคตใหม่ ที่ประกอบด้วย 1) ทักษะชีวิต 2) ทักษะการเรียนรู้ และ 3) ทักษะเทคโนโลยีและอาชีพ ภายใต้กลไกการเรียนรู้ที่อาศัยแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมจำแนกออกเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) สถานการณ์ปัญหา 2) เชื่อมโยง 3) สำรวจความถูกต้อง 4) การสร้างองค์ความรู้ 5) ประเมินผล และ 6) เผยแพร่ (Bloom, 1966; Jerome Bruner, 1965; Novak and Gowin, 1980; Gagne, 1985 และ George Siemens, 2004) เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วในแบบการเรียนรู้ยุคการศึกษาศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยพยากรณ์ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยระเบียบวิธีวิจัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationships)



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรแบบเจาะจง ประกอบด้วย กลุ่มเป้าหมายที่ 1 คือ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่มีประสบการณ์สอนในวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 40 คน กลุ่มเป้าหมายที่ 2 คือ นักเรียนโรงเรียนวัดพิบูลเงิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 40 คน รวมทั้งสิ้น 80 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองตามทฤษฎีการเรียนรู้ (Guilford, 1967) และแนวทางการเรียนรู้แบบทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ (George Siemens, 2004) การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้แบบพัฒนาตนเอง และการเรียนรู้แบบชุมชนการเรียนรู้ (Maytwin, 2560) ร่วมกับแนวทางการพัฒนาศักยภาพตามกระบวนการเรียนรู้ของ Bruner, J. S. (1966) เพื่อเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถนะการเรียนรู้ในสิ่งที่ขาดให้แก่ผู้เรียน และทักษะแห่งอนาคตใหม่ที่เกิดขึ้นจากทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (World Economic Forum (WEF), 2016) มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดแบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 46 ข้อ และตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามอยู่ที่ .86 และได้ค่าความเชื่อมั่น .99 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และผู้วิจัยได้ทำการจัดเก็บข้อมูลจนครบตามกลุ่มเป้าหมายแล้ว นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model และนำมาวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณแบบเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้นๆ เพื่อสร้างสมการพยากรณ์โดยดูจากหนักหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระและสมการพยากรณ์ โดยให้คะแนนตามระดับความสำคัญของปัจจัยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ และระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชา วิทยาการคำนวณ ได้แก่ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

เกณฑ์การพิจารณา			วิธีการแปลผลเกณฑ์สัมบูรณ์	
สำคัญมากที่สุด	ให้คะแนนเป็น 5	4.51 – 5.00	หมายถึง	ปัจจัยนี้มีความสำคัญมากที่สุด
สำคัญมาก	ให้คะแนนเป็น 4	3.51 – 4.50	หมายถึง	ปัจจัยนี้มีความสำคัญมาก
สำคัญปานกลาง	ให้คะแนนเป็น 3	2.51 – 3.50	หมายถึง	ปัจจัยนี้มีความสำคัญปานกลาง
สำคัญน้อย	ให้คะแนนเป็น 2	1.51 – 2.50	หมายถึง	ปัจจัยนี้มีความสำคัญน้อย
สำคัญน้อยที่สุด	ให้คะแนนเป็น 1	1.00 – 1.50	หมายถึง	ปัจจัยนี้มีความสำคัญน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้สถานการณ์



ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยง กิจกรรมการเรียนรู้สำรวจความถูกต้อง กิจกรรมการเรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ประเมินผล และ กิจกรรมการเรียนรู้เผยแพร่ และ 2) ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ประกอบด้วย การมีจินตนาการสร้างสรรค์ (Creative Imagination) การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Objective Thinking) การรู้เท่าทันเทคโนโลยี (Digital Literacy) การกระตุ้นการเรียนรู้ (Instigate Learning) การสร้างกระบวนการทัศน์ใหม่ (New Paradigm) และการพัฒนาทักษะในอนาคต (Grow Skills Future) ประกอบด้วย ทักษะการใช้ (เครื่องมือและเทคโนโลยี) ทักษะการแสวงหา (การค้นหาและการใช้งาน) ทักษะการต่อยอดความรู้ (การให้ความรู้และการเรียนรู้) ทักษะการสื่อสาร (การสื่อสารและการร่วมมือ) ทักษะการคิดจินตนาการ (การสร้างสรรค์และนวัตกรรม) และทักษะความปลอดภัย (การยืนยันตัวตนและสวัสดิการ) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ทักษะแห่งอนาคตใหม่ ประกอบด้วย ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และ ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาปัจจัยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณและระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ แบบ CODING Model เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21

ตารางที่ 1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ แบบ CODING Model โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความสำคัญ
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้			
วิชาวิทยาการคำนวณ	3.95	.37	มาก
ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ	3.93	.41	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณ และระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ



มีความสำคัญอยู่ในระดับ มาก แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งสองด้านสามารถส่งผลให้เกิดทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ได้

ตารางที่ 2 อิทธิพลตัวแปรองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้
วิชาวิทยาการคำนวณ และระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ
ที่ส่งผลต่อ ทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

ตัวแปรองค์ประกอบ	ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการ คำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะ แห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21
1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ	.70**
1.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง	.67**
1.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสำรวจความถูกต้อง	.68**
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้	.43**
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบประเมินผล	.48**
1.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบเผยแพร่	.72**
2. ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ	.59**
2.1 การมีจินตนาการสร้างสรรค์ (C-Creative Imagination)	.33**
2.2 การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (O-Objective Thinking)	.44**
2.3 การรู้เท่าทันเทคโนโลยี (D-Digital Literacy)	.42**
2.4 การกระตุ้นการเรียนรู้ (I-Instigate Learning)	.46**
2.5 การสร้างกระบวนทัศน์ใหม่ (N-New Paradigm)	.78**

** P< .01 หมายถึง ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ และระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ภาพรวมความสัมพันธ์อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ ที่องค์ประกอบมีความสัมพันธ์



เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์ปัญหา รองลงมาคือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบเผยแพร่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสำรวจความถูกต้อง และ กิจกรรมการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ตามลำดับ ส่วนระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ที่องค์ประกอบมีความสัมพันธ์เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ การสร้างกระบวนการทัศน์ใหม่ (N-New Paradigm) รองลงมาคือ การกระตุ้นการเรียนรู้ (I-Instigate Learning) การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (O-Objective Thinking) และการมีจินตนาการสร้างสรรค์ (C-Creative Imagination) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (R) จำแนกตามชั้นแบบเพิ่มลดตัวแปร

ชั้นที่	ตัวพยากรณ์	R	R ²	F
1	กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณ	.70	.49	73.47**
2	กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณและระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ	.72	.52	42.13**
R ² change = 0.37 F change = 6.04**				

**P<.01 หมายถึง ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า การพยากรณ์ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model ชั้นที่ 1 ใช้ตัวพยากรณ์ 1 ตัว คือกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นที่ 2 เพิ่มตัวแปรอีก 1 ตัว คือ ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ซึ่งตัวแปรที่เข้ามาใหม่ในชั้นที่ 2 มีค่าอัตราส่วนเอฟของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (F change) เท่ากับ 6.04 มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 มีค่าอัตราส่วนเอฟ (F) เท่ากับ 42.13 และค่า VIF เท่ากับ 9.21 และ 9.21 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัว สามารถร่วมกันพยากรณ์ได้จริง สามารถทำนายได้ร้อยละ 48.50 และ 52.20 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่าอัตราส่วนพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (b) ค่าอัตราส่วนพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

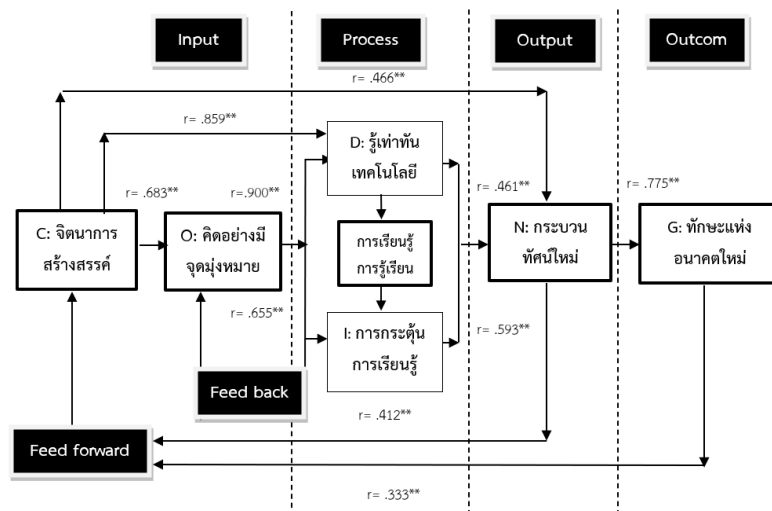
ตัวพยากรณ์	b	β	S.E. _b	t
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณ	1.64	1.25	.31	5.24**
ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ	.70	.59	.29	2.46**
a = .31 R = .72 R ² = .52 F = 6.04** S.E. _{est} = $\pm$.34				

**P<.01 หมายถึง ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01



จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าอัตราส่วนพยากรณ์ของตัวแปรที่ดีในระบบและกลไกการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 จะมีอยู่ 2 ค่า คือ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณ และระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชา วิทยาการคำนวณ มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าเท่ากับ 1.64 และ .70 ตามลำดับ โดยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราส่วนพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบมีค่าเท่ากับ .31 และ .29 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ $\pm .34$ ทั้งค่าคงที่ (a) เท่ากับ .31 ตัวแปรทั้ง 2 ตัวรวมกัน ส่วนการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ .72 ได้สมการพยากรณ์รูปคะแนนดิบ $Y = .31 + 1.64$ (กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ) $+ .70$ (ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ) และสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน $Z = 1.25$ (กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ) $+ .59$ (ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ)

องค์ความรู้ใหม่



ภาพประกอบที่ 1 ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21



การพัฒนากระบวนการและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 พบว่า การป้อนข้อมูล (Input) ได้แก่ จิตนาการสร้างสรรค์ และ คิดอย่างมีจุดหมายหมาย Process (กระบวนการเรียนรู้) ได้แก่ รู้เท่าทันเทคโนโลยี (การเรียนรู้) และ การกระตุ้นการเรียนรู้ (การรู้จักเรียน) ซึ่งกลไกการเรียนรู้จะต้องอาศัยหลักการเรียนรู้กับสิ่งที่เกิดขึ้น และการใช้สิ่งที่เรียนเพื่อทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ขึ้นตลอดเวลา และ Output (ผลผลิต) ได้แก่ กระบวนทัศน์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนเกิด “ความรู้” และเมื่อใดที่เราความรู้ไปใช้ ย่อมจะทำให้เกิดสิ่งที่ตามคือ Outcome (ผลลัพธ์) ได้แก่ ทักษะแห่งอนาคตใหม่ จากระบบการเรียนรู้แบบนี้ส่งผลให้เกิดกลไกการเรียนรู้ในแบบ CODING ขึ้น หากผู้เรียนได้เรียนรู้ ๆ กับสิ่งเดิม ๆ ย่อมจะเรียกระบบนี้ว่า Feedback (การถ่ายทอดความรู้) ผลที่ตามมาจะเกิด “ทักษะ และ ประสบการณ์” แต่หากผู้เรียนได้ทำการ “นำเอาผลลัพธ์” ที่เกิดขึ้นกลับมาเรียนรู้ใหม่ และป้อนข้อมูลใหม่ๆ เข้าไป ย่อมจะทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ตามมา ระบบการเรียนรู้ตามกระบวนการนี้เรียกว่า Feed forward ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดและนวัตกรรมใหม่ อันเป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21

อภิปรายผล

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้สถานการณ์ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้สำรวจความถูกต้อง กิจกรรมการเรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ประเมินผล และ กิจกรรมการเรียนรู้เผยแพร่ และ 2) ระบบและกลไกการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ได้แก่ การมีจินตนาการสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีจุดหมายหมาย การรู้เท่าทันเทคโนโลยี การกระตุ้นการเรียนรู้ การสร้างกระบวนทัศน์ใหม่ และการพัฒนาทักษะในอนาคต ที่ประกอบด้วย 1) ทักษะชีวิต 2) ทักษะการเรียนรู้ และ 3) ทักษะเทคโนโลยีและอาชีพ ภายใต้กลไกการเรียนรู้ที่อาศัยแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมจำแนกออกเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) สถานการณ์ปัญหา 2) เชื่อมโยง 3) สำรวจความถูกต้อง 4) การสร้างองค์ความรู้ 5) ประเมินผล 6) เผยแพร่ และสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ว่าการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ที่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model ครั้งนี้ได้ส่งผลให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า “ทักษะแห่งอนาคตของนักเรียนในศตวรรษที่ 21” ได้อย่างแท้จริง



2. ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 พบว่า ผลการศึกษาทำให้ได้ระบบการเรียนรู้ที่เริ่มจาก Input (การป้อนข้อมูล) เกี่ยวกับจินตนาการ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีจิตมุ่งหมาย ที่นำไปสู่ระบบ Process (กระบวนการประมวลผล) ที่เกิดขึ้น จากกลไกการเรียนรู้ในลักษณะรู้เท่าทันเทคโนโลยี (การเรียนรู้) และ การกระตุ้นการเรียนรู้ (การ รู้จักเรียน) จนทำให้เกิดผลผลิตในขั้นตอน Output (กระบวนการทัศน์ใหม่) ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิด “ความรู้” ขึ้นตามแนวคิดเดิม และเมื่อใดที่เรานำความรู้ไปใช้ย่อมจะทำให้เกิดสิ่งที่ตามคือ Outcome ที่เป็นผลลัพธ์ ได้แก่ ทักษะแห่งอนาคตใหม่ จากระบบการเรียนรู้แบบนี้ส่งผลให้เกิด กลไกการเรียนรู้ในแบบ CODING ขึ้น ตามที่ Bednar, Cunnigham, Dufft, Pertt (1995) ที่ได้ กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าความรู้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ด้วยตนเองเป็นคนสร้างขึ้นมาด้วยการ ตีความหมายของสิ่งที่อยู่ในโลก ความเป็นจริง ทั้งที่เป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ที่อยู่บนฐานประสบการณ์และความรู้ ที่แต่ละบุคคลมีมา ก่อนเข้าไปสร้างความหมายภายในจิตใจ รวมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงของ George Siemens (2004) Torrance (1962) และ Wallach and Kogan (1965) ที่เห็นว่า หลักการ เชื่อมโยงการเรียนรู้แบบพัฒนาตนเองและการเรียนรู้แบบเท่าทันในโลกแห่งดิจิทัลเทคโนโลยี อัน เป็นการสร้างสรรค์ความคิดและจินตนาการแห่งการเรียนรู้ร่วมกับแนวคิดการพัฒนาศักยภาพแบบ ความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน การสร้างโอกาสทางการศึกษาเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ได้ อย่างรวดเร็วในแบบการเรียนรู้ยุคการศึกษาศตวรรษที่ 21 รวมทั้ง Peter E. Doolittle (2002) ที่ ได้เน้นกระบวนการโครงสร้างทางปัญญาของบุคคล และได้ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เป็นผล ทางสังคมแห่งการเรียนรู้คือการจัดและรวบรวมกระบวนการต่างๆ ภายในเข้าเป็นระบบอย่าง ต่อเนื่อง เป็นระเบียบและมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา トラบที่มีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม ตลอดจนต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรืออยู่ในภาวะสมดุลได้ในกลุ่ม รวมทั้ง Sternberg & William (1966) และ Hope Haartman (2002) ยังได้อธิบายถึงการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็นการนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ มาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ และชุมชนแห่งการเรียนรู้ โดยใช้ความสามารถทำความเข้าใจ เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์มาจัดสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นการศึกษาแก่ผู้เรียน หรือกลุ่มผู้เรียนรู้ที่มีความเชื่อในเรื่องศักยภาพ แต่การเรียนรู้จะให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลนั้น จำเป็นต้องเพิ่มระบบและกลไกการเรียนรู้อีก 2 ขั้นตอน นั่นคือ การถ่ายทอดความรู้ และการต่อยอดทางปัญญา เพราะการพัฒนาของสติปัญญาของมนุษย์เดิมมีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นความรู้ (Knowledge) ขั้นองค์ความรู้ (Body of Knowledge) ขั้นทักษะ (Skills) และขั้นปัญญา



(Wisdom) ดังนั้น การเรียนรู้จำเป็นต้องสร้างกลไกพัฒนาทักษะปัญญาที่ดีเพื่อให้เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียนที่ผ่านพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากผลที่เกิดจากการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ (1) ด้านความรู้ (Knowledge) (2) ด้านทักษะหรือกระบวนการ (Skill Process) และ(3) ด้านความรู้สึก (Affective) (Bloom, 1966 และ ทิพย์วิมล วังแก้วศิริ, 2550)

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การพัฒนาระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21มีประสิทธิภาพ และสามารถนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model ครูผู้สอนควรเตรียมการให้พร้อมเพื่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุดในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยการศึกษาความต้องการของกิจกรรมก่อน
2. ครูผู้สอนควรสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน มีการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองเพื่อให้ผู้เรียนได้กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น และพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพของผู้เรียน
3. ครูผู้สอนควรมีการประสานงานกับผู้ปกครอง และหน่วยงานที่เป็นสถานที่ทดลอง หรือผู้ประกอบการต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบและกลไกการเรียนรู้แบบ CODING Model ตลอดระยะเวลาในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำระบบและกลไกการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบ CODING Model โดยใช้แนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งอนาคตใหม่ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ไปใช้กับวิชาอื่นๆ ที่มีความสอดคล้องกัน
2. ควรมีการนำระบบและกลไกการเรียนรู้ที่นอกเหนือจาก Active Learning เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบทวิภาค และการเรียนรู้แบบ PLC มาสร้าง กลไก การเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความหลากหลายทางการศึกษาของไทยให้เกิดทักษะแห่งอนาคตใหม่



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ
- กิดานันท์ มลิทอง. (2556). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ข้อมูลฝ่ายวิชาการ. (2564). **ข้อมูลนักเรียนประจำปีการศึกษา 2565** ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวัด
พิบูลเงิน. องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี.
- ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ และคณะ (2559). **ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0**.
กรุงเทพมหานคร : ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์วิมล วังแก้วหิรัญ. (2550). **การจัดกระบวนการเรียนรู้**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). สงขลา : เหมการ
พิมพ์.
- ทิศนา ขมมณี. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2558). **การสังเคราะห์รูปแบบแนะนำผู้เรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะตาม
การวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลผู้เรียนที่วิเคราะห์ด้วยเหมืองข้อมูล**. กรุงเทพมหานคร
: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์. (2554). **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ การศึกษาเพื่อ
ศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร : open word
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร : มลุนิธิ
สดศรีสถิตวงศ์
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ตามมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
สทศ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **รายงานการวิจัยแนวทางการพัฒนาการศึกษาไทย
กับ การเตรียมความพร้อมศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการสภา
การศึกษา.
- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555).
คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อ



ยกระดับการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน.
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สุทธีวรรณ ตันติรจนาวงศ์. (2560). “ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21”. **วารสารสาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร.** ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) หน้า 2843 – 2853.

Bednar, A., Cunningham, D. J., Duffy, T., & Perry, D. (1995). **Theory in practice: How do we link?** In G. Anglin (Ed.), **Instructional technology: Past, present, and future.** (2nd ed). Englewood, CO: Libraries Unlimited

Bednar, A.K., Cunningham, D., Duffy, T.M., and Perry, J.D. (1991). **Theory into practice: How do we link?** In G. Anglin (Ed.), **Instructional Technology: Past, Present and Future.** Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.

Bloom, B.S. (1966). **Taxonomy of educational objectives handbook 1: Cognitive.** New York: David McKay.

Bruner, Jerome S. (1965). **Studies in Cognitive Growth: Collaboration at the Center for Cognitive Studies.** New York: John Wiley and Sons.

Gagne, R. (1985). **The Conditions of Learning** (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

George Siemens. (2004). **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age.** from <http://www.elearnspace.org/Articles/Connectivism.htm>

Guilford, J. P. (1967). **Creativity and Its Cultivation.** New York: Harper & Brothers.

Guilford, J.p. (1967). **The nature of human intelligence.** N.Y.; McGraw-Hill Book Company.

Hannafin, M.J., Land, & Oliver, K. (1999). **Open learning environments: Foundations, methods, and models.** Charles M. Reigeluth (Ed).

Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory. Volume II. London: Lawrence Erlbaum Associates.

Hartman, Hope J. (2002). “**Scaffolding and Cooperative Learning.**” In H. Hartman (ed.), **Human Learning and Instruction** (pp. 23-69). New York: City University of New York.



- Jonassen, D. (1991). **Evaluating Constructivist Learning**. Educational Technology, 36(9),28-33.
- Maytwin P. (2560) . **21st Century Skill**. [Online]. From: <https://medium.com/base-the-business-playhouse/21st-century-skill898985d417ce>.
- Novak J. D. & Gowin D. B. (1980), **Learning How to Learn**. New York: Cambridge University Press.
- Peter E. Doolittle. (2002). **Multimedia learning: Empirical Results and Practical Applications**. The proceeding of the Irish Educational Technology Users' Conference.
- Sternberg, Robert, J. and William, Wendy, M. (1996). **How to Develop Student Creativity**. Ebrary Academic Complete Subscription Collection. Alexandria, VA.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Torrance, E. Paul. (1962). **Guiding Creative Talent**. New Jersey: Prentice Hall.
- Wallach, M.A. & N. Kogan. (1965). **Modes of Thinking in Young Children: A Study of the Creativity-Intelligence Distinction**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- World Economic Forum. (2016). **The Global Information Technology Report 2015 - 2016**. [Online]. From: <http://www.weforum.org/docs/WEFGITR2015.pdf>.