

การสังเคราะห์รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์ ตามแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ
การสอนทักษะปฏิบัติของ เดวิส แฮร์โรว์ และซิมป์สัน

The Synthesis of Computer Practice Skills Instruction from the Concepts
of Teaching the Practical Skills of Davies, Harrow and Simpson

ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว¹, สุกัญญา สมมณีดวง² และ รัตนา บุญเลิศพรพิสุทธิ์³
Thanarak Santhuenkaew¹, Sukanya Sommaneedoung² and Rattana Bunlertpornpisut³

¹นักวิชาการอิสระ

¹Independent Scholar

²คณะการบิน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

²School of Aviation, Eastern Asia University

³สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

³Panyapiwat Institute of Management

Received: November 27, 2018

Revised: March 26, 2018

Accepted: December 24, 2018

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของ เดวิส แฮร์โรว์ และซิมป์สัน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน จากแนวคิดการจำแนกลำดับชั้นของพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยทั้ง 3 แนวคิดของ เดวิส แฮร์โรว์ และซิมป์สัน สามารถสังเคราะห์ลำดับชั้นของพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยได้ 6 ลำดับชั้นหลัก ได้แก่ (1) การปฏิบัติขั้นพื้นฐาน (2) การรับรู้ (3) ขั้นเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติ (4) การทดลองปฏิบัติ (5) การฝึกซ้อมจนชำนาญ และ (6) การปรับประยุกต์

คำสำคัญ: การสอนทักษะปฏิบัติ, การสอนวิชาคอมพิวเตอร์

Abstract

This article has a purpose to synthesize teaching concepts practical skills follows by Davies, Harrow and Simpson concepts to apply computer courses management. There are 4 steps to follow (1) to study the principles and theories related to teaching skills (2) to study the principles of computer instruction (3) patterns synthesis (4) to present model of computer skills teaching from the concept of hierarchical classification three skills of Davies, Simpson, and Harrow concepts and can synthesize the hierarchy of six types of occupational skills: (1) Basic practice (2) Recognition (3) Preparing for implementation (4) Experimentation (5) Advanced practice to expertise and (6) Apply adjustment.

Keywords: Teaching the practical skills, Computer course studies



บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันไม่เพียงแต่จะมุ่งหมายให้ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว หากแต่จะต้องมุ่งถึงการเรียนรู้ในด้านทักษะปฏิบัติด้วย ตามที่ วิจารย์ พานิช (2556) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า ต้องเรียนให้ได้ทักษะหมายถึง เรียนแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือฝึกหรือลงมือทำ เพื่อให้ได้ทักษะที่จำเป็น 3 ด้านคือ ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีนอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2559) กล่าวถึง บทบาทของการศึกษาไทยในยุค Thailand 4.0 ว่า การศึกษาต้องเปลี่ยนจากการพัฒนาแค่เพียงความรู้แบบเดิม ไปสู่การศึกษาแบบใหม่ที่ครูจะต้องพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนไปสู่การปฏิบัติได้จริง กระทั่งสามารถผลิตองค์ความรู้และนวัตกรรมได้ การให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัตินี้ยังปรากฏอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ (2552) ด้วยว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมดุลทั้งด้านร่างกายและคุณธรรม มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ในมาตรา 26 ที่ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา และให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อ และให้นำผลการประเมินผู้เรียนตามวรรคหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกี่ยวกับการปฏิบัตินั้น ต่างจากการสอนในรายวิชาที่เป็นทฤษฎีหรือความรู้ทั่วไป เพราะผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติ

ที่แตกต่างกันของนักเรียน บางคนสามารถเลียนแบบการสาธิตของผู้สอนในเวลาอันรวดเร็ว แต่บางคนต้องได้เห็นการสาธิตหลาย ๆ ครั้ง และบางคนอ่านเพียงเนื้อหา หรือทฤษฎีก็สามารถปฏิบัติได้เลย และในการฝึกปฏิบัตินั้นบางคนก็ต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกฝนมากกว่าคนอื่น ๆ จึงจะเกิดความชำนาญเทียบเท่าคนอื่น นอกจากนี้เมื่อผู้เรียนได้ปฏิบัติขั้นตอนพื้นฐานได้อย่างแม่นยำแล้ว ควรจะสามารถประยุกต์วิธีการไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ หรือผลิตชิ้นงานในรูปแบบอื่นได้ด้วย ดังนั้น รูปแบบของการสอนทักษะปฏิบัติในรายวิชาคอมพิวเตอร์จึงควรมีความยืดหยุ่น รองรับลักษณะที่หลากหลายของผู้เรียนและมีขั้นตอนของการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาไปอีกด้วย

กรอบในการวิเคราะห์

ในการสังเคราะห์รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์ ในครั้งนี้ดำเนินการสังเคราะห์รูปแบบจากแนวคิดของเดวิส (Dave, 1970), แฮร์โรว์ (Harrow, 1972) และซิมป์สัน (Simpson, 1972) เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้ 1) ศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะปฏิบัติ 2) ศึกษาหลักการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ 3) สังเคราะห์รูปแบบ 4) นำเสนอรูปแบบขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ได้จากแนวคิดการจำแนกลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยของ เดวิส ซิมป์สันต์ และแฮร์โรว์

เนื้อหา

ทักษะปฏิบัติ (Psychomotor) ประกอบไปด้วย การเคลื่อนไหวร่างกายและการประสานสัมพันธ์ของทักษะต่างๆ อาจเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายแบบพื้นฐานหรือเป็นการปฏิบัติงานตามกระบวนการต่างๆ นับเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านหนึ่งที่นักการศึกษา ดังเช่น บลูม (Bloom, 1961) กล่าวว่า มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าพฤติกรรม

การเรียนรู้ด้านสติปัญญา (Cognitive) ซึ่งเกี่ยวกับความรู้ ความฉลาดในเรื่องราว และพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตใจ (Affective) ซึ่งเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดในเรื่องต่างๆ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติ นั้น จึงไม่ใช่แค่เพียงบอกเล่าให้ฟังเพียงครั้งเดียว ดังเช่น การบรรยายเนื้อหาความรู้ทั่วไป แต่จะต้องมีวิธีการให้ได้ นำความรู้ที่นำมาลองใช้หรือฝึกทดลองใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ด้วย ซึ่ง กมลวรรณ ดังธนานนท์ (2557) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะการปฏิบัติจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝน ครูผู้สอน จึงต้องพัฒนารูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียน มีโอกาสได้ฝึกหัดใช้ทักษะด้านต่างๆ ให้เกิดความชำนาญ ประสานสอดคล้องไปกับการเรียนรู้ในด้านอื่นๆ ด้วย ซึ่ง สอดคล้องกับทฤษฎีของแจมมณี (2557) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะ ส่วนใหญ่นั้นจะประกอบด้วยทักษะย่อยๆ โดยทักษะเหล่านี้จะพัฒนาได้ก็ด้วยการฝึกฝนที่ดี จึงจะเกิดความชำนาญ ในการใช้งานร่างกายส่วนต่างๆ นั่นเอง

ปัญหาในการสอนทักษะปฏิบัติ นั้น จากการประชุม ขับเคลื่อนการยกระดับคุณภาพโรงเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือและพัฒนาเป็นพิเศษอย่างเร่งด่วน (ICU) ชีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์ (2560) ได้วิเคราะห์สภาพปัญหา ด้าน การศึกษาที่ต้องการความช่วยเหลือและพัฒนาเป็นพิเศษ อย่างเร่งด่วนว่า ในด้านคุณภาพผู้เรียน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังขาดทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์หรือห้องปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ และยังพบปัญหาเกี่ยวกับการ ใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน บางคนมีพื้นฐานที่ดีก็สามารถปฏิบัติได้รวดเร็วส่วนบางคน ที่มีพื้นฐานน้อยก็ทำให้ปฏิบัติงานได้ล่าช้า นอกจากนี้ระยะเวลาเรียนที่โรงเรียนมีระยะเวลาที่จำกัดและมีอุปกรณ์ทางการเรียนที่จำกัดเช่นกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำ ขั้นตอนการสาธิตในขณะที่ครูสอนได้ ครูผู้สอนต้องให้ เวลามากในการสาธิตการใช้งานเป็นรายบุคคล เนื่องจาก มีผู้เรียนเป็นจำนวนมากทำให้ไม่สามารถดูแลและชี้แนะผู้ เรียนได้อย่างทั่วถึงผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ ให้เป็นทักษะที่สมบูรณ์ได้เนื่องจากประสบการณ์เดิม ของผู้เรียนเองทั้งในด้านความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ และด้านสติปัญญา นอกจากนี้เวลาในการเรียนอันจำกัด ขาดความยืดหยุ่นในด้านเวลาเรียนและเสียเวลาการเรียน ไปกับการเดินเปลี่ยนคาบเรียนทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน

หรือมีพื้นฐานความรู้ต่ำเรียนไม่ทันเพื่อนและไม่สามารถ ทำงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดได้นักเรียนที่เรียนเก่งยัง ขาดโอกาสที่จะได้รับการเสริมประสบการณ์ให้มากขึ้นตาม ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนไม่ดีเท่าที่ควร

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาที่ เกี่ยวกับการปฏิบัติ นั้น ต่างจากการสอนในรายวิชาที่เป็น ทฤษฎีความรู้ทั่วไป ซึ่งต้องคำนึงถึงความหลากหลายของ ทักษะ บุคลิกภาพ ทักษะการคิดและคณะ (2554) อธิบายว่า การ ที่ผู้เรียนมีทักษะที่แตกต่างกันหลายระดับจากผู้เริ่มฝึกหัด ไปจนถึงผู้ที่มีความรู้มาก หรือในบางครั้งจะหมายถึง กลุ่ม คนที่มีอายุแตกต่างกันมาอยู่รวมกันภายใต้บรรยากาศการ เรียนรู้เดียวกัน มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดประสบการณ์ ซึ่งกันและกัน ในบรรยากาศและสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียน มีความหลากหลายของทักษะและระดับความสามารถจะ ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกัน โดยปกติแล้วคน แต่ละคนจะมีความสามารถและทักษะที่แตกต่างกัน บาง คนอาจจะเก่งในบางเรื่องแต่บางเรื่องก็ไม่มี ความถนัด แต่ ในขณะเดียวกันถ้ามีคนเก่งในเรื่องที่คนอื่นไม่ถนัดก็จะ ทำให้สามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือแลกเปลี่ยนองค์ ความรู้ร่วมกันได้ ดังนั้นคนที่มีความสามารถน้อยสามารถ เรียนรู้ได้จากผู้ที่มีทักษะมากกว่าตนเอง ส่วนผู้ที่ถ่ายทอด ทักษะจะมีความรู้เพิ่มมากขึ้นและเกิดความภาคภูมิใจจาก การที่ได้ช่วยเหลือให้กับผู้อื่น นอกจากนี้ในการสร้างผลงาน ของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน จะเป็นการสร้างจินตนาการ ให้กับผู้อื่น ความคิดจะถูกยืมและเสริมความรู้ให้เจริญ งอกงามขึ้นด้วย

นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่าผลผลิตทางการศึกษา ของไทยเราส่วนใหญ่ขาดความคิดในการพัฒนาและคิด แบบสร้างสรรค์ เพราะมีการจัดการเรียนการสอนที่ครู เป็นศูนย์กลางหรือครูป้อนความรู้ให้ผู้เรียนเพียงอย่าง เดียว และยังตีกรอบความคิดให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม ทำให้ ผู้เรียนขาดโอกาสในคิดและแสวงหาองค์ความรู้ในแนวทาง อื่นๆ นอกเหนือจากที่ครูป้อนให้ การสอนในลักษณะดัง กล่าวทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสคิดในการออกแบบพัฒนาใน สิ่งใหม่ ๆ เพราะยึดติดกับลักษณะการสอนที่ครูป้อนองค์ ความรู้ให้เพียงอย่างเดียวหรือกรอบที่ครูวางให้จนเคยชิน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ที่เรียนมากับการแก้ ปัญหาในการทำงานและปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ผลจากการถูกตีกรอบทางความคิดจนเคยชิน ทำให้ระบบความคิดของผู้เรียนถูกตีกรอบโดยไม่รู้ตัว เมื่อมีการคิดจะทำอะไรสักอย่างหนึ่ง เขามักจะมีการตีกรอบทางความคิดขึ้นมาด้วยความคุ้นชินว่าห้ามทำอย่างนั้น ไม่ควรทำอย่างนี้ ซึ่งทำให้ขาดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ ที่มีความหลากหลายหรือที่เรียกว่าขาดการคิดสร้างสรรค์นั่นเอง ส่วนหนึ่งเกิดจากการสอนในชั้นเรียนซึ่งมีบรรยากาศที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ส่วนใหญ่จะมีบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นเชิงวิชาการ เน้นทฤษฎีมากเกินไป ผู้เรียนต้องมานั่งเรียนในชั้นเรียนอย่างมีระเบียบ และทำให้มีการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนระหว่างกันน้อยมากและยังมีการแข่งขันในเรื่องการเรียนมากขึ้น ส่งผลทำให้ผู้เรียนขาดความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ทำให้เป็นแหล่งที่บ่มเพาะบุคคลที่ไม่มีคุณภาพออกมาสู่สังคมในอนาคต ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันยากที่จะแก้ไขได้

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีผลการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยทักษะการสอนปฏิบัติของเดวิสทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ประณี เบล่งสูงเนิน (2554) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายรายวิชาการใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คนพบว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05สอดคล้องกับผลการศึกษาของชอนกลีน เรื่องมียัง (2552) ที่ได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส พบว่าคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะปฏิบัติ

จากการศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะปฏิบัติ มีผู้ที่นำเสนอแนวคิดด้านการสอนทักษะปฏิบัติ ดังนี้

ทิตนา แชมมณี (2557) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียน

การสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย เป็นรูปแบบที่ช่วยมุ่งพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำ หรือการแสดงออกต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการวิธีการที่แตกต่างไปจากการพัฒนาด้านจิตพิสัยและพุทธิพิสัย โดน่าเสนอแนวคิด 3 รูปแบบ ได้แก่ แนวคิดของเดวิส แนวคิดของแฮร์โรว์ และแนวคิดของซิมพ์สันต์

กมลวรรณ ตั้งธนกานนท์ (2557) ได้นำเสนอแนวคิดของการสอนทักษะปฏิบัติ ซึ่งได้สังเคราะห์ลำดับขั้นพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยของเดวิส แฮร์โรว์ และซิมพ์สันต์ ได้ 5 ลำดับขั้นหลัก ซึ่งในแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) การรับรู้และการปฏิบัติพื้นฐาน 2) เตรียมความพร้อมและการเรียนแบบ 3) การฝึกปฏิบัติ 4) การปฏิบัติด้วยความชำนาญ 5) การปรับเปลี่ยนหรือสร้างพฤติกรรมการจากขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่า 3 ขั้นตอนแรก อยู่ในขั้นของการเตรียมตัว ในความเป็นจริงแล้วการสอนทักษะปฏิบัติรายวิชาคอมพิวเตอร์นั้นต้องมีการแยกขั้นตอนย่อย เนื่องจากว่าผู้เรียนแต่ละคนไม่สามารถปฏิบัติเหมือนกันได้ ข้อสังเกตอีกประการหนึ่ง คือ ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนที่ต้องการปฏิบัติด้วยความชำนาญ และขั้นตอนที่ 5 การปรับเปลี่ยนหรือสร้างพฤติกรรมการ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเอาทักษะการปฏิบัติไปใช้ฝึกฝนในสถานการณ์ใหม่

เมื่อพิจารณาการนำเสนอแนวคิดดังกล่าวข้างต้น จะเห็นถึงความน่าสนใจในแนวคิดของทั้ง 3 บุคคลซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies' Instructional Model for Psychomotor Domain)

เดวิส (Dave, 1970) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและเร็วขึ้น

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะที่ประกอบด้วยทักษะย่อยจำนวนมาก

ขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของ เดวีส์

1. การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการสังเกตและการเลียนแบบพฤติกรรมของคนอื่น ซึ่งประสิทธิภาพของการปฏิบัติอาจมีคุณภาพต่ำ
2. การปฏิบัติตามคำสั่ง (Manipulation) เป็นความสามารถในการดำเนินการ ตามความจำหรือตามคำสั่ง
3. การปฏิบัติด้วยความแม่นยำ (Precision) เป็นการปฏิบัติที่มีความแน่นอนมากขึ้น หรือเป็นการแสดงทักษะในระดับความแม่นยำสูงขึ้น
4. การประสานสัมพันธ์ (Articulation) เป็นการประสานงานภายในร่างกายและปรับตัวให้เข้ากับการดำเนินการเพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการปฏิบัติ
5. การปฏิบัติจนเป็นธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการแสดงออกในระดับสูง จนกลายเป็นธรรมชาติหรือปฏิบัติโดยไม่จำเป็นต้องคิดมาก

จุดเด่นและจุดด้อยของรูปแบบขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์

จุดเด่น คือ มีขั้นตอนที่แสดงถึงการปรับตัวของร่างกาย

- จุดด้อย คือ
1. ไม่มีการเตรียมความพร้อม
 2. ขั้นตอนแรกเป็นการรวมขั้นตอนหลาย ๆ ขั้นตอนเข้าด้วยกันไม่ได้แยกทักษะย่อย ๆ
 3. ไม่มีการปรับเปลี่ยนหรือการสร้างชิ้นงานใหม่ในขั้นตอนสุดท้าย

2. รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow's Instructional Model for psychomotor Domain)

แฮร์โรว์ (Harrow, 1972) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติไว้ 5 ขั้น โดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นการกระทำจึงเริ่มจากการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ไปถึงการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อย่อย ลำดับขั้นดังกล่าวได้แก่การเลียนแบบ การลงมือกระทำตามคำสั่ง การกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ การแสดงออกและการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางด้านทักษะปฏิบัติต่าง ๆ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์และชำนาญ

ขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของแฮร์โรว์

1. การตอบสนองโดยอัตโนมัติ (Reflex Movements) เป็นปฏิกิริยาที่ไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้หรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ
2. การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน (Fundamental Movements) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายทั่วไป เช่น การเดินหรือการคว่ำมือ
3. ความสามารถในการรับรู้ (Perceptual Abilities) เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น การแยกแยะสิ่งที่มองเห็น สิ่งที่ได้ยิน หรือสิ่งที่สัมผัส
4. สมรรถภาพทางกาย (Physical Abilities) เป็นความแข็งแรงที่ต้องพัฒนา หรือเตรียมความพร้อม เช่น ความแข็งแรง และความว่องไว
5. การเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ (Skilled movements) เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงแบบเดียวกับที่พบในนักกีฬาหรือนักแสดง
6. การปฏิบัติโดยไม่ใช้ดุลยพินิจ (Nondiscursive communication) เป็นใช้ภาษากายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ท่าทาง และการแสดงออกทางสีหน้า

จุดเด่นและจุดด้อยของรูปแบบขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของแฮร์โรว์

จุดเด่นคือ เป็นรูปแบบที่คำนึงถึงพื้นฐานการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อให้เกิดการเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติ

จุดด้อย คือ ไม่มีการปรับเปลี่ยนหรือการสร้างชิ้นงานใหม่ในขั้นตอนสุดท้าย

3. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมป์สัน (Instructional Model Based on Simpson's Processes for psycho-Motor Skill Development)

ซิมป์สัน (Simpson, 1972) กล่าวว่า ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อ

เนื้อหรือร่างกาย ในการทำงานที่มีความซับซ้อน และต้องอาศัยความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน การทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการสั่งงานของสมอง ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้สึที่ที่เกิดขึ้น ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญ การ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความเร็วหรือความราบรื่นในการจัดการ

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อทั้งหลายได้อย่างดี มีความถูกต้องและมีความชำนาญ ขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของซิมพ์สัน

1. การรับรู้ (Perception) : ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสเพื่อเป็นแนวทางในการ เคลื่อนไหว ของร่างกาย

2. การเตรียมพร้อม (Set) เป็นความพร้อมในการปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย จิตใจ ร่างกายและอารมณ์ สามส่วนนี้ เป็นเป็นสิ่งที่ร่างกายกำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างๆ (บางครั้งเรียกว่าmindsets)

3. การตอบสนองต่อคำสั่ง (Guided Response) เป็นขั้นตอนแรกของการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อนซึ่งรวมถึง การเลียนแบบ การทดลอง และการพบข้อผิดพลาด ความสามารถในการปฏิบัติงานจะมีประสิทธิภาพจากการฝึกซ้อม

4. การปฏิบัติจนเกิดความเคยชิน (Mechanism) เป็นขั้นตอนขั้นกลางในการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อน การเรียนรู้การตอบสนองได้กลายเป็นนิสัยและการเคลื่อนไหวสามารถดำเนินการด้วยความมั่นใจ

5. การปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ (Complex Overt Response) การปฏิบัติที่เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น มีความรวดเร็วถูกต้อง และมีการประสานงานที่คล่องแคล่ว รวมถึงการปฏิบัติโดยไม่ลังเล อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปโดยอัตโนมัติ

6. การปรับเปลี่ยน (Adaptation) มีการพัฒนาทักษะที่ดีและบุคคลสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนไหวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ

7. การสร้างรูปแบบใหม่ (Orignation) เป็นการสร้างรูปแบบการ เคลื่อนไหวใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับ

สถานการณ์เฉพาะหรือปัญหาเฉพาะ ผลการเรียนรู้เน้นความคิดสร้างสรรค์ซึ่งขึ้นอยู่กับทักษะที่พัฒนาขึ้นอย่างมาก

จุดเด่นและจุดด้อยของรูปแบบขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของซิมพ์สัน

จุดเด่นคือ 1. มีขั้นการเรียนรู้ และเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนก่อนเริ่มปฏิบัติ

2. มีขั้นการปรับเปลี่ยนและการสร้างชิ้นงานใหม่ในขั้นตอนสุดท้าย

3. มีขั้นตอนที่ให้ผู้ปฏิบัติได้พบข้อผิดพลาดด้วยตนเอง

จุดด้อย คือ 1. ขั้นตอนให้ผู้ปฏิบัติพบข้อผิดพลาดอาจทำให้เสียเวลาในการฝึกปฏิบัติ

หลักการสอนวิชาคอมพิวเตอร์

การสอนทักษะปฏิบัติในรายวิชาคอมพิวเตอร์ด้วยสื่อดิจิทัลนั้น แม้ว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2552) จะกล่าวถึงคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ว่า จะต้อง “เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการจัดการ” อีกทั้ง “ เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนอ งาน”

ในการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้นำเสนอกระบวนการทำงานในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ดังนี้

การลงมือทำงานด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นการฝึกวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ ทั้งการทำงานเป็นรายบุคคล และการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ทำงานได้บรรลุเป้าหมาย ได้แก่ การวิเคราะห์งาน การวางแผนในการทำงาน การปฏิบัติงาน และการประเมินผลงาน

นอกจากนี้ ยังได้กล่าวถึงทักษะการทำงานร่วมกัน สรุปได้ว่า การทำงานเป็นกลุ่มสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ทำงาน

อย่างมีกระบวนการตามขั้นตอนของการทำงานและฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม โดยรู้ถึงบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม มีทักษะในการฟังพูด มีคุณธรรมในการทำงานร่วมกัน สรุปผล และนำเสนองาน

สรุปได้ว่า กระบวนการทำงานในรายวิชาคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้ 1. ขั้นเตรียมการ 2. ขั้นเตรียมความพร้อม 3. ขั้นทดลองปฏิบัติ 4. ขั้นฝึกซ้อมจนชำนาญ 5. ขั้นประยุกต์ใช้ และ 6. ขั้นสรุปผล

การสังเคราะห์รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติ

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะปฏิบัติ ตามแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนทักษะ

ตาราง 1

ลำดับขั้นของทักษะปฏิบัติในวิชาคอมพิวเตอร์ที่ได้จากการสังเคราะห์ทฤษฎีของ เดวีส์ แฮร์โรว์ และซิมป์สัน

เดวีส์	แฮร์โรว์	ซิมป์สัน	ลำดับขั้นทักษะปฏิบัติที่สังเคราะห์ได้
1. การเลียนแบบ เป็นการสังเกตและการเลียนแบบพฤติกรรมคนอื่นซึ่งประสิทธิภาพของการปฏิบัติอาจมีคุณภาพต่ำ		1. การตอบสนองโดยอัตโนมัติเป็นปฏิกิริยาที่ไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้ หรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ	1. การปฏิบัติขั้นพื้นฐาน หมายถึง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยอัตโนมัติ หรือการเคลื่อนไหวร่างกายโดยทั่วไป การทบทวนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการฝึกปฏิบัติ
		2. การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เป็นการ เคลื่อนไหวร่างกายทั่วไป เช่นการเดินหรือการคว่ำมือ	
	1. การรับรู้ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสเพื่อเป็นแนวทางในการเคลื่อนไหว ของร่างกาย	3. ความสามารถในการรับรู้เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น การแยกแยะสิ่งที่มองเห็น สิ่งที่ได้ยิน หรือสิ่งที่สัมผัส	2. การรับรู้ เป็นการทำความเข้าใจ ถึงสิ่งที่ได้เห็น ได้ยิน หรือได้สัมผัส

ปฏิบัติของ เดวีส์ (Dave) แฮร์โรว์ (Harrow) และซิมป์สัน (Simpson) และหลักการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ในการสังเคราะห์ลำดับขั้นทักษะปฏิบัติ นั้น มีการเปรียบเทียบในแต่ละขั้นตอนของลำดับขั้นทักษะปฏิบัติ และวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของแต่ละทฤษฎี โดยคงขั้นตอนที่มีประโยชน์ต่อการสอนทักษะปฏิบัติในรายวิชาคอมพิวเตอร์ และหลอมรวมขั้นตอนที่มีความคล้ายคลึงกันให้เป็นขั้นตอนเดียวกัน โดยไม่ตัดทิ้งขั้นตอนสำคัญของแต่ละทฤษฎีออกไป ทำให้สามารถสังเคราะห์รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 1

<p>2. การปฏิบัติตามคำสั่ง เป็นความสามารถในการดำเนินการ ตามความจำหรือตามคำสั่ง</p>	<p>2. การเตรียมพร้อมความพร้อมในการปฏิบัติซึ่งประกอบด้วย จิตใจ ร่างกาย และอารมณ์สามส่วนนี้เป็นสิ่งที่ร่างกายกำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างๆ (บางครั้งเรียกว่า mindsets)</p>	<p>4. สมรรถภาพทางกายเป็นความแข็งแกร่งที่ต้องพัฒนาหรือเตรียมความพร้อม เช่น ความแข็งแรง และความว่องไว</p>	<p>3. การเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติ เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกาย จิตใจ หรือความเข้าใจของสิ่งที่รับรู้ รวมถึงการทบทวนหรือซักซ้อมทำความเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ</p>
<p>3. การปฏิบัติด้วยความแม่นยำ เป็นการปฏิบัติที่มีความแน่นอนมากขึ้น หรือเป็นการแสดงทักษะในระดับความแม่นยำสูงขึ้น</p>	<p>3. การตอบสนองต่อคำสั่งเป็นขั้นตอนแรกของการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อนซึ่งรวมถึงการเลียนแบบ การทดลอง และการพบข้อผิดพลาดความสามารถในการปฏิบัติงานจะมีประสิทธิภาพจากการฝึกซ้อม</p>	<p>5. การเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงแบบเดียวกับที่พบในนักกีฬาหรือนักแสดง</p>	<p>4. การทดลองปฏิบัติเป็นการเลียนแบบการทำงานหรือลงมือปฏิบัติงานความเข้าใจซึ่งอาจพบข้อผิดพลาดบ้าง</p>
<p>4. การประสานสัมพันธ์ เป็นการประสานงานภายในร่างกายและปรับตัวให้เข้ากับการดำเนินการเพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการปฏิบัติ</p>	<p>4. การปฏิบัติจนเกิดความเคยชิน: เป็นขั้นตอนขั้นกลางในการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อน การเรียนรู้การตอบสนองได้กลายเป็นนิสัยและการเคลื่อนไหวสามารถดำเนินการด้วยความมั่นใจ</p>	<p>6. การปฏิบัติโดยไม่ใช้ดุลยพินิจ เป็นใช้ภาษากายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ท่าทาง และการแสดงออกทางสีหน้า</p>	<p>5. การฝึกซ้อมจนชำนาญ เป็นการปฏิบัติซ้ำๆ จนเกิดความคล่องแคล่วและความมั่นใจในการปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้โดยอัตโนมัติและชิ้นงานมีความถูกต้อง</p>
<p>4. การประสานสัมพันธ์ เป็นการประสานงานภายในร่างกายและปรับตัวให้เข้ากับการดำเนินการเพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการปฏิบัติ</p>	<p>5. การปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ : การปฏิบัติที่เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น มีความรวดเร็วถูกต้อง และมีการประสานงานที่คล่องแคล่ว รวมถึงการปฏิบัติโดยไม่ลังเลอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปโดยอัตโนมัติ</p>	<p>6. การปฏิบัติโดยไม่ใช้ดุลยพินิจ เป็นใช้ภาษากายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ท่าทาง และการแสดงออกทางสีหน้า</p>	<p>5. การฝึกซ้อมจนชำนาญ เป็นการปฏิบัติซ้ำๆ จนเกิดความคล่องแคล่วและความมั่นใจในการปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้โดยอัตโนมัติและชิ้นงานมีความถูกต้อง</p>

<p>5. การปฏิบัติจนเป็นธรรมชาติ เป็นการแสดงออก ระดับสูง จนกลายเป็นธรรมชาติหรือปฏิบัติโดยไม่จำเป็นต้องคิดมาก</p>	<p>6. การปรับเปลี่ยน : มีการพัฒนาทักษะที่ดีและบุคคลสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนไหวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ</p>		<p>6. การปรับประยุกต์ เป็นการพัฒนาให้สามารถปรับการทำงานตามสถานการณ์ใหม่หรือสร้างขั้นตอนการปฏิบัติรูปแบบใหม่ได้ เช่น สามารถใช้วิธีเดิมในการสร้างชิ้นงานใหม่ หรือสร้างชิ้นงานเดิมในขั้นตอนรูปแบบใหม่ได้</p>
	<p>7. การสร้างรูปแบบใหม่ : เป็นการสร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์เฉพาะหรือปัญหาเฉพาะ ผลการเรียนรู้เน้นความคิดสร้างสรรค์ซึ่งขึ้นอยู่กับทักษะที่พัฒนาขึ้นอย่างมาก</p>		

รูปแบบขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์

จากแนวคิดการจำแนกลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านทักษะการปฏิบัติทั้ง 3 แนวคิดของเดวิส แฮร์โรว์ และซิมป์สันสามารถสังเคราะห์ลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านทักษะการปฏิบัติได้ 6 ลำดับขั้นหลัก ได้แก่ 1) การปฏิบัติขั้นพื้นฐาน 2) การรับรู้ 3) ขั้นเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติ 4) การทดลองปฏิบัติ 5) การฝึกซ้อมจนชำนาญ และ 6) การปรับประยุกต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.การปฏิบัติขั้นพื้นฐาน การตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยอัตโนมัติ หรือการเคลื่อนไหวร่างกายโดยทั่วไป การทบทวนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการฝึกปฏิบัติ เช่น การคลิกเมา์ การกดปุ่มแป้นพิมพ์ในวิชาคอมพิวเตอร์

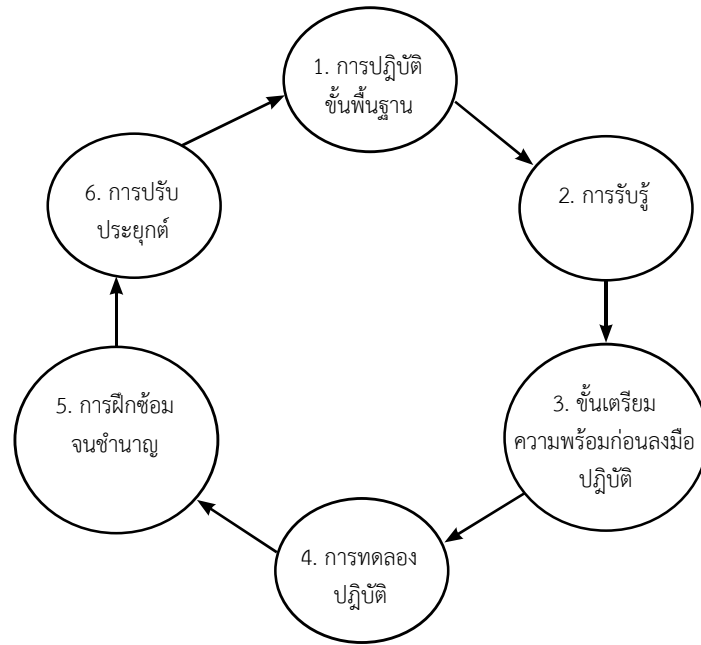
2. การรับรู้ เป็นการทำความเข้าใจ ถึงสิ่งที่ได้เห็น ได้ยิน หรือได้สัมผัส เช่น การสังเกตท่าทางการเคลื่อนไหว หรือการปฏิบัติที่ครูสาธิตให้ดู

3. ขั้นเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติ เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกาย จิตใจ หรือความเข้าใจของสิ่งที่รับรู้รวมถึงการทบทวนหรือซักซ้อมทำความเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ เช่น การทบทวนขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน

4. การทดลองปฏิบัติ เป็นการเลียนแบบการทำงานหรือลงมือปฏิบัติงานความเข้าใจ ซึ่งอาจพบข้อผิดพลาดบ้าง

5. การฝึกซ้อมจนชำนาญ เป็นการปฏิบัติซ้ำๆ จนเกิดความคล่องแคล่วและความมั่นใจในการปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้โดยอัตโนมัติและชิ้นงานมีความถูกต้อง

6. การปรับประยุกต์ เป็นการพัฒนาให้สามารถปรับการทำงานตามสถานการณ์ใหม่หรือสร้างขั้นตอนการปฏิบัติรูปแบบใหม่ได้ เช่น สามารถใช้วิธีเดิมในการสร้างชิ้นงานใหม่ หรือสร้างชิ้นงานเดิมในขั้นตอนรูปแบบใหม่ได้



ภาพ 1 รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติ

บทสรุป

จากการศึกษารูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของแนวคิด คือ เดวีส์ แฮร์โรว์ และซิมพ์สัน ผู้เขียนจึงได้สังเคราะห์เป็นรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติเพื่อให้เหมาะสมกับรายวิชาคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งได้สังเคราะห์ออกมาได้ปรากฏเป็น 6 ขั้นหลักได้แก่ 1)การปฏิบัติขั้นพื้นฐาน

2)การรับรู้ 3)ขั้นเตรียมความพร้อมก่อนลงมือปฏิบัติ 4) การทดลองปฏิบัติ 5) การฝึกซ้อมจนชำนาญ และ 6) การปรับประยุกต์ อันจะเป็นประโยชน์ให้ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์นำรูปดังกล่าวนี้ไปใช้สอนทักษะปฏิบัติให้แก่ผู้เรียนต่อไป



References

- Bloom, B.S. (1961). *Taxonomy of educational objectives*. New York: David McKay Company.
- Chareonwongsak, K. (2016). *The new future of thai studies in thailand 4.0*. Retrieved from <http://www.li.mahidol.ac.th/conference2016/thailand4.pdf> (in Thai)
- Dave, R. H. (1970). *Psychomotor levels in developing and writing behavioral objectives*. Arizona: Educational Innovators.
- Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook: the cognitive domain*. New York: David McKay.
- Harrow, A. (1972) *A taxonomy of psychomotor domain: a guide for developing behavioral objectives*. New York: David McKay.
- Jareonsettasin, T. (2017). *Icu school improvement conference*. Retrieved from <http://www.moe.go.th/websm/2017/feb/088.html>

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. Alexandria: International Society for Technology in Education.
- Krammanee, T. (2014). *Teaching science: knowledge for effective learning process* (18th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2009). *Core curriculum for basic education B.E. 2008*. Bangkok: Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- _____. National education act B.E. 1999 and amended (No. 2) B.E. 2011 and the compulsory education act BE 2011. Bangkok: Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Phanich, W. (2013). *A creating the 21st century learning*. Bangkok: Sodsri Foundation. (in Thai)
- Plengsoung-niern, P. (2011). *Development of a lesson on the microsoft excel training network using Davies' teaching methodology for high school students year 2*. Independent study in Master of Education Program, Naresuan University. (in Thai)
- Rungmeeyung, C. (2009). *The result of the learning experience is based on the practice of conceptual practice. Davies' ability to relate to early childhood dimensions*. Master of Education Thesis, Thaksin University. (in Thai)
- Simpson, E. J. (1972). *The classification of educational objectives in the psychomotor domain*. Washington DC: Gryphon House.
- Tangtananont, K. (2014). *Measurement and evaluation of practical skills*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Thunhikorn, B. (2011). *Knowledge of multimedia for education*. Bangkok: Teachers Council, Ladprao. (in Thai)

