

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานของ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและ เอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความสามารถในการสร้างผลงาน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

1.1 ความสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับการศึกษาของ

ประเทศไทย

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความคิด โดยที่ธรรมชาติในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นมาจากการรับรู้ แล้วแปลผลโดยผ่านกระบวนการคิดภายใน กลไกของสมอง จากความรู้สึที่ได้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว ด้วยอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 ประเภท คือ ตา (Visual) สำหรับการมองเห็น หู (Auditory) สำหรับการได้ยิน จมูก (Olfactory) สำหรับการดมกลิ่น ลิ้น (Gustatory) สำหรับการชิมรส และกาย (Skin) สำหรับการสัมผัสทางกาย ซึ่งกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา จากการอ่าน การฟัง การสังเกต การสื่อสาร การอบรม การฝึกปฏิบัติ การใช้เทคโนโลยี ฯลฯ

การเรียนรู้มี 2 ลักษณะคือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Heuristics) หรือ การเรียนรู้ที่มีการสอน (Didactics) การเรียนรู้ที่เกิดจากการสอนจะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและนักเรียนผู้สอนจะเป็นผู้สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ที่จะให้เกิดขึ้นเป็นรูปแบบใดก็ได้เช่น ความเป็นกันเอง ความเข้มงวดกวดขัน ฯลฯ ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างเงื่อนไข และสถานการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียนสิ่งต่างๆ ในกระบวนการเรียนรู้สามารถอธิบายได้โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถอธิบายลักษณะการเกิดการเรียนรู้ โดยได้รวบรวมเป็นองค์รวมเป็นชุดหลักการต่างๆ เพื่ออธิบายเหตุผลที่ได้มาขององค์ความรู้ การรักษาไว้และการเรียกใช้องค์ความรู้ในแต่ละบุคคล สิ่งเหล่านี้สามารถเป็นแนวทางช่วยให้ผู้สอนใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนรวมถึงเทคนิคและวิธีการต่างๆ ที่จะส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ดวงอัฐ ตมอญ, 2551)

การออกแบบการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันนับได้ว่าเป็นยุคสมัยที่ 3 ของการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design : ID) หากเรียงลำดับของยุคสมัยการออกแบบการเรียนการสอนมีดังนี้

ยุคสมัยที่ 1 คือ การออกแบบการเรียนการสอนมีพื้นฐานจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavior)

ยุคสมัยที่ 2 คือ การออกแบบการเรียนการสอนมีพื้นฐานจากทฤษฎีพุทธิปัญญา (Cognitive)

และยุคสมัยที่ 3 คือการออกแบบการสอนมีพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

ซึ่งการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีในกลุ่มทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเป็นทฤษฎีการศึกษาที่มีชื่อว่า “คอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism)” หรือการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน ซึ่งมีทฤษฎีการศึกษาที่นำมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในครั้งนี้เป็นแนวคิดทฤษฎีที่สำคัญและมีบทบาทอย่างมาก สำคัญการจัดการศึกษาในประเทศไทย โดยจะปรากฏอยู่พระราชบัญญัติการศึกษาและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

แนวนโยบายการศึกษาของไทยกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีความสอดคล้องกับแนวนโยบายการศึกษาของชาติหลายนโยบาย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. นโยบายพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545

หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, น. 13-15)

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้

- (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- (2) ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ใช้ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
- (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติให้ทำได้คิดเป็นทำเป็นรักการอ่านและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง
- (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
- (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน

2. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 เน้นการพัฒนาประเทศ ภายใต้วิสัยทัศน์ "ประเทศมีความมั่นคงเป็นธรรม และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง" เป็นแผนพัฒนาที่สืบเนื่องมาจากแผนพัฒนาฉบับที่ 8-10 นั่นคือ ยังคงยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาและบริหารประเทศ ซึ่งควบคู่ไปกับการพัฒนาที่ยึดคนเป็นศูนย์กลาง สร้างความเป็นธรรม และเกิดความเสมอภาค ลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจ สังคม และภูมิคุ้มกันจากวิกฤตการณ์ เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอุดมสมบูรณ์อย่างยั่งยืน โดยกล่าวถึงทิศทางและมุมมองการพัฒนาชาติไทยในด้านการพัฒนาคนที่มีคุณภาพชีวิตในทุกด้าน ซึ่งประเด็นหลักคือแผนพัฒนาเพื่อเสริมสร้างให้ทรัพยากรบุคคลมีความรู้ มีภูมิปัญญา รู้เท่าทันโลกด้วยการพัฒนาสังคมให้เป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้คนไทยทุกคน

เนื่องจากทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ที่สามารถตอบสนองแนวนโยบายการศึกษาของชาตินั้น ผู้สอนนั้นต้องจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทั้งกายภาพ สังคมภาพจิตภาพเทคโนโลยีและสังคมชุมชนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุขสนุกกับการเรียนตลอดจนมีแหล่งการเรียนรู้และสื่อเทคโนโลยีการศึกษาที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ศึกษา ในกิจกรรมการเรียนการสอนผู้สอนต้องมีการประเมินการเรียนการสอนตามสภาพจริงให้ครอบคลุมพุทธิพิสัยเจตพิสัยและทักษะพิสัย แนวทางการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ใช่เพียงผู้สอนจะสั่งงานตามใบงาน แต่ต้องคอยเป็นที่ปรึกษาคอยจัดสิ่งอำนวยความสะดวกตามขอบเขตที่จะอำนวยความสะดวกได้ตามจุดมุ่งหมายของสาระรายวิชา และมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อประเมินตามสภาพจริงว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไร ซึ่งไม่อาจใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียวในการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้น ดังนั้นทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นจะสามารถถูกนำมาใช้

ให้ประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ผู้บริหารการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอนและผู้เรียน ให้ความร่วมมือกัน

1.2 ความหมายของทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทฤษฎีทางการศึกษา (Theory of Education) ที่พัฒนาขึ้นศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพเพิร์ท (Seymour Papert) อาจารย์สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (MIT) เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานของความรู้ (Theory of Knowledge) โดยซีมัวร์ เพเพิร์ท ได้ร่วมงานกับเพียเจต์ ที่เมืองเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ในช่วงปลายทศวรรษ 1960 ทำให้ซีมัวร์ เพเพิร์ทได้รับอิทธิพลทางความคิดจากเพียเจต์เป็นอย่างมากเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก (ชยอนันต์ สมุทวณิช, 2541, น. 1) ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทฤษฎีการศึกษาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดีจึงมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งได้มี นักการศึกษาให้นิยามความหมาย ดังนี้

ซีมัวร์ เพเพิร์ท (Seymour Papert, 1999) บิดาแห่งทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ได้กล่าวว่า ความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียน โดยที่การศึกษาตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมจะประกอบด้วยการจัดโอกาสให้ตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้างความรู้

บุปผชาติ ทัพทภิรณ (2552) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยวัสดุสื่อเทคโนโลยี บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้หรือบริบททางสังคมที่ดีซึ่งทำให้มีการสร้างความรู้ขึ้นโดยบรรยากาศและสภาพแวดล้อมต้องมีความหลากหลาย (Diversity) มีทางเลือก (Choice) และมีความเป็นกันเอง (Congeniality)

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นแนวคิดทฤษฎีที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ตั้นนั้นเกิดจากการนำเรื่องที่เด็กชอบมาให้เด็กทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาและเรื่องที่ควรเรียนรู้ต่างๆ เข้าไปใช้หลักการเรียนรู้ในลักษณะ Learner Centered Learning, Technology Integrated for Life Long Learning

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครู และในการสร้างความรู้ขึ้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการสร้างสิ่งที่จับต้องได้หรือสามารถมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้นมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง

รุ่ง แก้วแดง (2544) ยังได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้ตามแนว Constructionism ว่าการเรียนรู้ลักษณะนี้เน้นกระบวนการเรียน โดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระแต่ละคนอาจมีวิธีคิดวิธีเรียนที่แตกต่างกัน ความรู้ที่ได้ก็เป็นความรู้ของแต่ละบุคคล และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้

เมื่อมีการเปลี่ยนข้อมูลมากกว่าที่จะมีความรู้แต่เพียงอย่างเดียวในการเรียนระบบเดิม นอกจากนี้แล้ว จะต้องเป็นการสอนเพื่อที่จะหาวิธีการเรียนรู้

วารินทร์ รัตมีพรหม (2541) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จะเป็นการเรียนรู้ที่สังคมสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนร่วมและความรู้จะถูกสร้างขึ้นโดยการประนีประนอมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ภาษาและวัฒนธรรมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่ใช้เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองมากกว่าที่จะซึมซับความคิด ความจริงที่เข้ามาสู่ตนเอง โดยมีความมุ่งหมายของการเรียนที่ชัดเจน แต่แนวทางที่จะนำไปสู่ปลายทางนั้น จะเป็นอิสระ หรือเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีสิทธิ์ที่จะเลือกแนวทางของตนได้

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปความหมายของทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนนั้นจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติหรืออย่างน้อยต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ โดยมีครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน โดยความรู้ที่ได้นั้นจะต้องรวมถึงปฏิกริยาระหว่างความรู้ในตนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก

1.3 ความสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

ซีมัวร์ เพเพิร์ต กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทั้งทฤษฎีการสอน และกลยุทธ์การจัดการศึกษา ซึ่งสร้างขึ้นบนพื้นฐานของทฤษฎี Constructivism ของเพียเจต์ จากการอ้างถึงความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดจากครูสู่ผู้เรียนได้โดยง่าย แต่กิจกรรมสามารถสร้างสิ่งที่ยั่งยืนในใจของผู้เรียนได้ง่ายกว่า ผู้เรียนที่ไม่มีแนวคิดก็สามารถสร้างแนวคิดได้เองยิ่งไปกว่านั้น ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ยังสนับสนุนการเกิดความคิดใหม่ ๆ ซึ่งเปรียบเสมือนการคิดสร้างสรรค์ เมื่อผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่ตนสนใจในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ซึ่งเขาสามารถสะท้อนผลร่วมกันกับคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม นอกจากนี้ ซีมัวร์ เพเพิร์ต ยังกล่าวถึง ความแตกต่างระหว่าง Constructivism กับ Constructionism ไว้อีกว่า (Han and Bhattachary, 2001; and Seymour Papert, 1991)

“อักษร V ในคำว่า Constructivism เป็นการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนมิใช่ครูเป็นผู้ให้ ส่วนอักษร n ในคำว่า Constructionism คือการสร้างรูปแบบของความคิดที่เกิดขึ้นเฉพาะที่เหมาะสม เมื่อผู้เรียนสนใจที่จะสร้างบางสิ่งบางอย่างจากภายนอก หรือ อย่างน้อยที่สุดคือมีส่วนร่วมกันในการกระทำ”

นงนุช ภัทราคร (2546) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ว่าทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อ

ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) รวมทั้งพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ จะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติเพียงสิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้น แต่ยังรวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเองขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นกลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตนเอง

ซีมัวร์ เพเพิร์ตได้ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีการศึกษาการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 ประการ ด้วยกัน

ประการแรก คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่หลั่งไหล เข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ

ประการที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น

ฉะนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือด้วยตนเองโดยกระทำการที่ตนเองชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็จะได้ความรู้จากกระบวนการที่เข้าไปพร้อม ๆ กัน

ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของความรู้ (Theory of Knowledge) ที่มีความคิดว่าเด็ก ๆ ไม่ใช่ท่อที่ว่างเปล่าที่ผู้ใหญ่จะเทข้อมูลและความรู้ต่างๆ เข้าไป แต่เด็กคือผู้สร้างความฉลาดและการเรียนรู้ของเข้าเอง ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าเด็กเป็นผู้มีความสามารถ มีพรสวรรค์ที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เด็กเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์ในโลกนี้ตั้งแต่แรกคลอดและมีสิ่งเหล่านี้ตั้งแต่ก่อนเข้าเรียนในโรงเรียนด้วยซ้ำ ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า Piagetian Learning คือ การเรียนรู้โดยไม่ต้องได้รับการสอน เช่น เด็กพูดได้โดยไม่ต้องจับมานั่งสอนหรือเด็กสามารถเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ จากสิ่งแวดล้อม (นงนุช ภัทรนคร, 2546)

นอกจากนี้ เพียเจต์ ยังอธิบายว่าพัฒนาการเกี่ยวกับความคิด ความเข้าใจของบุคคลนั้น เกิดจากการที่บุคคลพยายามจะปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวนี้บุคคลจะใช้กระบวนการ 2 อย่าง คือ

1. การดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองตนเอง บุคคลจะรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่ของตน
2. การปรับความแตกต่าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบ หรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดที่มีอยู่ในสมอง บุคคลจะเริ่มปรับความ แตกต่างระหว่างของใหม่กับความคิดเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่และเมื่อใดที่ บุคคลสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้ บุคคลจะอยู่ในสภาวะสมดุล แต่เนื่องจากบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นกระบวนการทั้ง 2 อย่าง จึงเกิดขึ้นอยู่ ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปแนวคิดให้สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่าน ขั้วงาน (Constructionism) ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้ เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเองไม่ใช่เกิดขึ้นจากครูหรือผู้สอน ซึ่งหมายความว่า บุคคลสามารถเก็บ ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปโครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็ สามารถเอาความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจรต่อไป เรื่องๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นกลับเข้าไปใน สมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก (นงนุช ภัทรการ, 2546)

ดังนั้นทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านขั้วงาน (Constructionism) จึงให้ความสำคัญ กับโอกาส (opportunities) และวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้ เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้อง เรียนรู้จากการลงมือทำผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีทางเลือกที่ มากขึ้น โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการ ผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ดังที่

นงนุช ภัทรการ (2546) กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการ สร้างสรรค์ความรู้ผ่านขั้วงาน (Constructionism) ได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

1. Explore คือ การสำรวจตรวจสอบ ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเริ่มสำรวจตรวจสอบ หรือ พยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (Assimilation) หรือ กำลังปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ที่ไม่มีอยู่ใน สมองของตนเองก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่

2. Experiment คือ การทดลอง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเป็นการทดลองหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (Accommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดที่มีอยู่ในสมอง กล่าวคือผู้เรียนเริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ ยิ่งไปกว่านั้น การที่บุคคลนั้นสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันด้วยความใส่ใจ จะทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ลึก มีความหมายและยาวนาน (ซียอนันต์ สมุทวณิช, 2541) ในขั้นตอนนี้อาจจะมีลองผิดลองถูกบ้างเพื่อจะเก็บเกี่ยวเป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้เก็บไว้ในสมองของตนเอง อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป

3. Learning by Doing คือ การเรียนรู้จากการลงมือทำ ขั้นนี้เป็นการลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเอง แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา ซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป เช่นเดียวกัน

4. Doing by Learning คือ การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องผ่านสามขั้นตอนข้างต้นจนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะก่อให้เกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี เช่น รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้และสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งกำลังเข้าสู่ภาวะที่เรียกว่า “Powerful Learning” ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (Assimilation) และ การปรับความแตกต่าง (Accommodation) อยู่ตลอดเวลา

อย่างไรก็ตามอาจตั้งข้อสังเกตได้ว่า จาก 4 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนไม่สามารถแยกออกจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหน เนื่องจากการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และในการเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ Experiment หรืออาจจะเริ่มที่ Learning by Doing ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในสมองของผู้เรียนแต่ละคนที่ไม่เท่ากัน

1.4 หลักการของทฤษฎีการสร้างสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎีการสร้างสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้นมองลึกลงไปถึงการพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ ซึ่งจะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้น แต่ยังรวมถึงปฏิภริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้

เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นกลับไปบันทึกในสมองผสมผสาน กับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเองมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

จากการสรุปขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จนเป็นหลักการต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ได้ดังนี้ (นงนุช ภัทรนคร, 2546)

1. หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามแนว Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิภริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก อย่างไรก็ตามการเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจตนเองมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา
2. หลักการที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และพยายามจัดบรรยากาศการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือทำ และเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choices) และเรียนรู้อย่างมีความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้
3. หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social Value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญการสอนตามแนว Constructionism เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลกถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

4. หลักการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ ผู้เรียนควรรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่น เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร

ทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ว่า

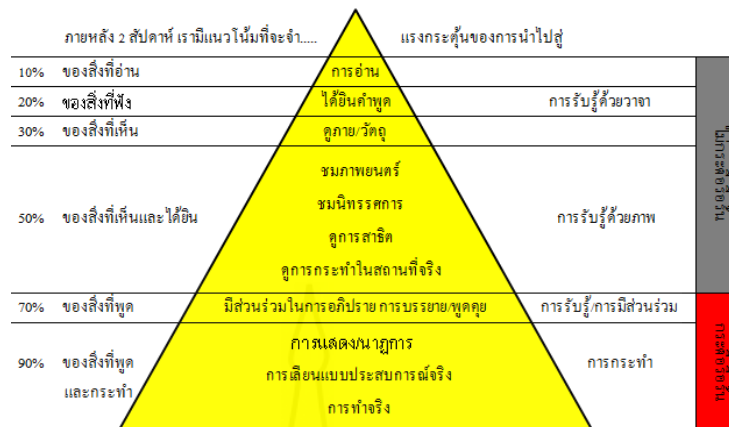
1. ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียวแต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง

2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้นมองลึกลงไปถึงการพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ซึ่งจะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้น

3. การเรียนรู้นั้นยังรวมถึงปฏิบัติการระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็น โครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อย ๆ ได้ คือ

3.1 ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านั้น กลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก

3.2 ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีจุดเด่นเน้นการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) เพื่อออกมาเป็นชิ้นงาน โครงการผลงาน ตามความสนใจของผู้เรียน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีผลิตโครงการออกมาเป็นรูปธรรมซึ่งจะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเองมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้นั้นเอง ซึ่งสอดคล้องกับตัวอย่างหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษาโดยนำตรวจประสบการณ์ของนักเรียน เอดการ์ เดล (Edgar Dale's Cone Experience) มาเปรียบเทียบกับผลการวิจัยจากการนำไปใช้ในลักษณะของการเรียนรู้ในด้านความจำการทำกิจกรรม การมีส่วนร่วมผลลัพธ์ต่อการเรียนรู้ และความกระตือรือร้นในการเรียน (กิตานันท์ มลิทอง, 2548) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรวยประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน

ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

ซีมัวร์ เพเพิร์ตได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับพื้นฐานทฤษฎีการศึกษาการเรียนรู้บนกระบวนการการสร้าง 3 กระบวนการด้วยกัน

1. การแปลความหมายของประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับคือ ผู้เรียนนั้นสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่หลั่งไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้นแต่ความรู้นั้นจะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับด้วย
2. ตอบสนองความต้องการที่จะรู้แต่ละบุคคล ตามที่ผู้เรียนสนใจ คือ กระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น และสนใจที่จะเรียนรู้ทำให้เรียนอย่างมีความสุข และตั้งใจไม่เลิกความพยายามถึงแม้จะเกิดปัญหาจนเกิดสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเองหรือสร้างสรรค์ผลิตผลใหม่
3. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการที่ทำไปพร้อมๆ กัน

จากสาระสำคัญดังกล่าวจะเห็นว่ามึสาระสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) กล่าวคือ เราได้เรียนรู้โดยการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) เราทำสิ่งที่เราสนใจอยากจะทำและทำในสิ่งที่เราเป็นผู้คิดเองว่าจะทำอะไร (ไม่มีใครบังคับ) ในขณะที่ทำเราก็จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่เป็นความรู้ไปพร้อม ๆ กัน

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางที่มีเหมาะสมของผู้เรียนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิด

1. ผู้เรียนเกิดความใส่ใจกับงานของผู้เรียนเอง
2. ผู้เรียนเกิดความสุขในการทำงาน
3. ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจเมื่อสำเร็จในการทำสิ่งต่าง ๆ ที่เขาได้คิดเอง
4. ในบางครั้งเมื่อเกิดปัญหาขึ้นผู้เรียนก็จะพยายามหาวิธีแก้ไขปัญหตามแนวทางที่เรา

ถนัดและเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับตัวเราเอง สังเกตว่าในขณะที่เราสนใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่อย่างตั้งใจ เราจะไม่ลดละความพยายาม ผู้เรียนจะคิดหาวิธีแก้ไขปัญหานั้นจนได้

5. เมื่อผู้เรียนคิดแก้ไขปัญหานั้นได้ ต่อไปก็จะเกิดความคิดสร้างสรรค์ต่อความรู้ที่เป็นรูปธรรมออกมาเป็นผลงาน โครงงานที่น่าเสนอด้วยความภาคภูมิใจ

ลักษณะการเรียนรู้ที่มีความสุขนี้ผู้สอนหลายคนอยากให้เกิดขึ้น แต่กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไข 3 ประการ คือ

1. ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง (ได้สร้างเอง) ตามความสนใจตามความชอบ หรือความถนัดของแต่ละบุคคล
2. ผู้เรียนได้อยู่ในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี มีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choices) และเหมาะสำหรับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อย่างมีความสุข
3. มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยเครื่องมือชิ้นนั้นจะต้องใช้สร้างงานอย่างสอดคล้องกัน 2 ข้อ ที่ได้กล่าวมา คือ

3.1 มีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choice)

3.2 การได้สร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเองอันจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สรุปสาระสำคัญของที่มาแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 อย่างแท้จริง ซึ่งพอสรุปที่มาของแนวคิดได้ดังนี้

1. แนวคิดที่ผู้เรียนต้องได้รับโอกาสที่จะเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน
2. แนวคิดให้ผู้เรียนเรียนรู้ และสร้างประสบการณ์ด้วยตัวผู้เรียนเอง
3. แนวคิดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ แก้ปัญหาและพัฒนาตนเอง
4. แนวคิดจากปัญหาสู่ความคิดสร้างสรรค์ออกมาทางปัญญาด้วยการสรุปองค์ความรู้ และสร้างผลผลิตของความรู้ด้วยสื่อและเทคโนโลยีที่เป็นรูปธรรม

กล่าวโดยสรุป หลักการเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นการเรียนการสอน ที่ผู้เรียน เรียนรู้จากการสร้างงานผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรม

การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง ครูผู้สอนจะต้องสร้างให้เกิดองค์ประกอบครบทั้ง 3 คือ

1. ให้ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ด้วยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ตามความสนใจตามความถนัดของแต่ละบุคคล

2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดีมีบรรยากาศที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้บรรยากาศที่เป็นมิตร

3. มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม

สำหรับการนำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนปกตินั้น ครูสามารถประยุกต์ใช้ได้ง่ายในวิชาที่มีการปฏิบัติหรือวิชาที่ต้องการฝึกทักษะ โดยแยกแยะได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ประยุกต์ใช้บางส่วน กล่าวคือ นำทฤษฎี ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้เป็นครั้งคราว โดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

2. ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติเต็มเวลา กล่าวคือ นำทฤษฎี ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน

3. ประยุกต์ใช้ทั้งวิชา กล่าวคือ นำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งวิชา ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีหากปฏิบัติได้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติของผู้เรียนนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควรและจะต้องทำอย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผล

จากรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบตามแนวของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นก่อกำเนิดด้วยองค์ประกอบที่ทุกรูปแบบต้องมีนั้นคือ

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ชิ้นงาน ผลผลิต โครงการ โครงงาน ตามขอบข่าย หรือประเด็นต้องศึกษาจากพลังความคิดของผู้เรียนด้วยตนเอง

2. มีการแสดงความรู้ ความคิดเป็นอย่างรูปธรรมด้วยผลผลิตที่สัมผัสได้

3. มีการใช้สื่อเทคโนโลยีการศึกษา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แหล่งการเรียนรู้วิทยาการ

ต่าง ๆ

4. มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและนำเสนอซึ่งกันและกัน

1.5 ทศนคติ คุณลักษณะของครูในการเรียนการสอนตามตามทฤษฎีการสร้างสรรค ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

1.5.1 คุณลักษณะของครู

1. มีความเข้าใจมนุษย์ มีจิตละเอียดพอที่จะสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนและดึงความคิดของผู้เรียนให้แสดงออกมามากที่สุด
2. มีการพัฒนาตนเอง ทางร่างกาย สติปัญญาและจิตใจอยู่เสมอ ครูควรรู้จักตนเองและพัฒนาความรู้ บุคลิกภาพ ของตนให้ดีขึ้น มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนไม่ถือว่าความคิดตนถูกต้องเสมอ เข้าใจและยอมรับว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ไม่ด่วนตัดสินผู้เรียนอย่างผิวเผิน
3. ควรมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนเพราะการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีของครูจะทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเกิดความเป็นกันเองและมีความเป็นมิตรที่ดีต่อกัน
4. ครูควรมีทักษะในการสื่อความหมายกับนักเรียนในการสอนนั้นครูมักจะมีการสื่อความหมายกับผู้เรียนเสมอ จึงควรสื่อความหมายให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ รู้จักใช้วาทศิลป์ให้เหมาะสมกับกาลเทศะ และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน (การสื่อความหมายให้กับผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน เพราะผู้เรียนมีการรับรู้และเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน)
5. มีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ทักษะด้านนี้ทำให้ครูดำเนินงานได้สะดวกราบรื่น เนื่องจากการสอนแบบ Constructionism นั้นผู้สอนจะต้องคอยสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และจะต้องคอยแก้ไขปัญหาในแต่ละช่วงให้เหมาะสม ดังนั้นผู้สอนจึงต้องมีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจและแก้ไขปัญหาที่ดี
6. มีทักษะในการช่วยเหลือนักเรียนบ่อยครั้ง ครูต้องคอยช่วยแก้ปัญหาให้ผู้เรียนครูจึงควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเองกับผู้เรียนเสมอ หากครูไม่มีทักษะทางด้านนี้แล้ว การช่วยเหลืออาจไม่บรรลุผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นคุณสมบัติที่ครูควรมีเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงมนุษยสัมพันธ์ในการเรียนการสอนและการดำเนินชีวิตประจำวันให้ดีขึ้น นอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญมากก็คือครูควรมีพื้นฐานของความรักในวิชาชีพครู พยายามเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนให้มากที่สุด โดยยึดหลักที่ว่ามนุษย์มีความแตกต่างกัน คือ ไม่ควรนำเอามนุษย์คนหนึ่งมาเปรียบเทียบกับมนุษย์อีกคนหนึ่ง ครูควรรู้จักเคารพความคิดของตนเองและผู้อื่น (โดยเฉพาะผู้เรียน) และควรรักษาสุขภาพร่างกายและจิตใจของครูเองให้สมบูรณ์และแจ่มใสอยู่เสมอ

1.5.2 ทศนคติที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึง

ในการเรียนการสอนตามตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ครูควรเปลี่ยนแปลงทัศนคติให้เหมาะสม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ทศนคติที่ครูควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้

1. ครูต้องไม่ถือว่า ครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ผู้เรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือผู้เรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้นครูจึงไม่อับอายผู้เรียนที่จะพูดว่า “ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาช่วยกันหาคำตอบดูซิ” ฯลฯ

2. ครูต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ต้องอดทนและปล่อยให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง อย่าด่วนไปชิงบอกคำตอบเสียก่อน ควรช่วยเหลือแนะนำผู้เรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองด้วยตนเองให้มากที่สุด

3. ไม่ควรถือว่า “ผู้เรียนที่ดีต้องเงียบ” แต่ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุยกันในเนื้อหา หรือได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือความรู้กันได้

4. ครูต้องไม่ถือว่าการที่ผู้เรียนเดินไปเดินมาเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นเป็นการแสดงถึงความไม่มีระเบียบวินัย แต่ต้องคิดว่าการเดินไปเดินมาเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยการเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และช่วยทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน

5. ครูต้องลดบทบาทตัวเองลง พูดในสิ่งที่จำเป็น เลือกสรรคำพูดให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความต้องการฟังในสิ่งที่ครูพูด ก่อนที่จะพูดครูจึงควรเร้าความสนใจของผู้เรียนเสียก่อน

6. ขณะที่ผู้เรียนประกอบกิจกรรมครูต้องอยู่ดูแลเอาใจใส่พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน ต้องไม่คิดว่า เมื่อผู้เรียนสามารถเรียนได้เองแล้วครูก็เอาเวลาทำอย่างอื่นได้

7. ครูควรมีใจกว้างและชมเชยผู้เรียนที่ทำดีหรือประสบความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย ไม่ตำหนิหรือลงโทษเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด หรือทำไม่ถูกต้อง

8. ครูไม่ควรจะเอาตนเองไปยึดติดกับหลักสูตรมากเกินไป ไม่ควรจะยึดเยียดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นให้กับนักเรียนควรคิดว่าการให้เนื้อหาที่จำเป็นแม้จะน้อยอย่างก็ยิ่งดีกว่าสอนหลาย ๆ อย่าง แต่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้้น้อยมาก หรือนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ไม่ได้

9. การจัดตารางสอนควรจัดให้ยืดหยุ่นเหมาะสมกับเวลาที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องพยายามเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมภายในเวลาที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยไป

จากเนื้อหารายละเอียดทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึงข้างต้นนั้น ได้แสดงให้เห็นว่าในการสอนตามตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้น ครูควรลดบทบาทลง โดยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถสร้งองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ตลอดจนครูต้องใจกว้าง ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างยิ่งเช่นในเรื่องของความเป็นระเบียบในการนั่งเรียนและการพูดคุยของนักเรียนรวมทั้งต้องมีความยืดหยุ่นทั้งในส่วนของเนื้อหาการสอนและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น

1.6 บทบาทและผลที่เกิดขึ้นของผู้เรียนในการเรียนการสอนตามตามทฤษฎี

การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

1.6.1 บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนตามตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันด้วยตัวของผู้เรียนเอง บทบาทที่คาดหวังจากนักเรียนคือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสนใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับ

มอบหมาย

7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

1.6.2 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการได้เข้ามาสัมผัสกับตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) สังเกตว่าผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้นและมีผลดี คือ

1. ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้นโดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
2. ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหานั้น
3. ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รู้ว่าจะแสวงหาความรู้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างไร และรู้ว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกหนึ่งแหล่งหนึ่งที่สำคัญ
4. ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินปัญหาอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จากการฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่างๆ ที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
5. ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้นเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี

6. ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่างๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูก หรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายพยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดตนเองมากเกินไป

7. ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่ปิดใจเชื่อตนเองอยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง

8. รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่น จากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเองมีความเป็นมิตร ทำให้ผู้เรียนรู้จักเคารพตนเองและปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น มีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น รู้จักบังคับตนเอง

9. รู้จักการทำให้เป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง รวมทั้งมีเป้าหมายชีวิตและมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

จากเนื้อหาเกี่ยวกับบทบาทและผลที่เกิดขึ้นของผู้เรียนในการเรียนการสอนตามตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นผู้เรียนจะต้องมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันและต้องสามารถคิด วิเคราะห์ ตัดสินใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้ นอกจากมีพฤติกรรมที่กล่าวไปแล้วการการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงานจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีความกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผล กล้าตัดสินใจ มีความคิดที่เป็นระบบมากขึ้น และที่สำคัญสามารถแก้ไขปัญหาโดยสามารถแสวงหาคำตอบของปัญหาได้เป็นอย่างดี

1.7 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่ารูปแบบของการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จะต้องสอดคล้องกับแนวความคิดของเพเพิร์ท ที่กล่าวว่า “การเรียนรู้ที่ดีกว่าไม่ได้เกิดมาจากการที่ครูค้นพบวิธีการสอนที่ดีกว่าแต่เกิดมาจากการที่ครูได้ให้โอกาสที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนรู้ให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง”

เนื่องจากผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีจุดประสงค์มุ่งเน้นในการผลิตผู้เรียนในรูปแบบเพื่อออกไปสู่ตลาดแรงงานอย่างมีคุณภาพนั้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าเมื่อนำเอาเนื้อหาทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนมาทำการศึกษาวิเคราะห์ได้รูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

2. กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน โดยขยายพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) คือเป็นรูปแบบการสอนโดยให้ผู้เรียน

แสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการคิด ปฏิบัติจริงและสร้างผลงานตามลำดับขั้น 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่อง ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้น ด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้เข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ขั้นออกแบบการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพแวดล้อมและความต้องการร่วมกัน การออกแบบการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีเหตุผลเป็นตรรกะ และมีลำดับขั้น จุดมุ่งหมายของการออกแบบการเรียนรู้เป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของครูและนักเรียนร่วมกัน โดยพิจารณาจากความต้องการ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และผลงานที่จะทำการศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริง ทั้งการหาข้อมูล การทดลอง การสร้างชิ้นงาน หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริง ผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น หลังจากนั้นนักเรียนจะนำองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้นมานำเสนอ เพื่อเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนภายในกลุ่ม อีกทั้งครูยังได้ตรวจสอบได้ว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องหรือครบถ้วน ต้องให้นักเรียนย้อนกลับไปเริ่มต้น หาข้อมูลใหม่หรือเพิ่มเติมอีกครั้งจนกว่าจะสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนต้องสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ โดยรวบรวมองค์ความรู้และผลงานที่เกิดขึ้นและเก็บบันทึกผลงาน ในรูปแบบของบทความ สมุด รวบรวมผลงาน (Portfolio) และแผนภาพความคิด (Mind Map) ซึ่งเป็นการแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำการแสดงผลงานซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการการเรียนรู้ทฤษฎีการสร้างสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการแสดงผลผลิตของงาน ความคิด และความพยายามทั้งหมดที่นักเรียนได้สร้างผลงานจากองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้น และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้นๆ

ขั้นที่ 6 ขั้นต่อยอดองค์ความรู้ เป็นขั้นของการจัดการความรู้ที่ได้ค้นพบโดยการแสดงออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาหรือปรับปรุงความรู้นั้นให้ง่ายต่อการนำไปใช้ ตลอดจนสามารถต่อยอดและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาผนวกเข้าด้วยกัน รวมทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในห้องเรียน

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล เป็นขั้นตอนที่แสดงถึงกระบวนการที่ครูและนักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ พิจารณาองค์ความรู้ ความรู้ และผลงานทั้งของตนเองและของสมาชิกในห้องเรียน จากนั้นทำการวินิจฉัย ตัดสิน ลงสรุป เพื่อพิจารณาความเหมาะสมหรือหาคุณค่าขององค์ความรู้ ผลงาน คุณลักษณะและพฤติกรรมที่ปรากฏอย่างมีกฎเกณฑ์และมีคุณธรรม

3. กำหนดแนวทางการจัดทำแผนการเรียนรู้และจัดสภาพบรรยากาศที่เอื้อต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ได้แก่ การกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา เวลาเรียน และวิธีเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้ใช้ความสามารถรอบด้านเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำเสนอผลการเรียนรู้ของตน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการ และนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังต่อไปนี้

ทิศนา ขัมมณี (2540, น. 10) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ คือการทำให้สำเร็จ หรือประสิทธิภาพ ทางด้านการกระทำในทักษะที่กำหนดให้หรือด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนน ที่ได้ จากงานที่ครูมอบให้หรือทั้งสองอย่าง

สิทธิ์ สายหล้า (2543, น. 14) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายาม อย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของคะแนนซึ่งสามารถสังเกต และวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลในการพยายามเข้าถึงความรู้และทักษะทางการเรียน ซึ่งสามารถวัดได้จากการเรียนในวิชานั้น ๆ จากคะแนนผลสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับนักเรียนซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบด้านสติปัญญา ได้แก่ เซอร์ปัญญา ความถนัด ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมของผู้เรียนและองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ เช่น แรงจูงใจในการเรียน ความสนใจ ลักษณะบุคลิกภาพด้านอื่น ๆ เป็นต้น

2. องค์ประกอบทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว ฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคม ลักษณะและบรรยากาศของสถานที่เรียนซึ่งรวมถึงหลักสูตรและคุณภาพการสอน

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สำคัญมาจาก องค์ประกอบหลาย ๆ เรื่องด้วยกัน คือ ทั้งด้านอารมณ์ สังคม เซอร์ปัญญาและสติปัญญา ซึ่งรวมถึง ความรู้เดิม หลักสูตรและการสอนของครู

สุริย์ ประกายจันทร์ (2539, น. 17) ได้กล่าวสรุปว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงอย่างเดียวแต่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่น ๆ ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่ง ประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพและแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ ทศนคติต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน และระบบการเรียน ความคิดเห็น เกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียน การสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและรู้ว่าตนเองกระทำได้อีกต้องหรือไม่

2.3 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2532, น. 641) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า เป็นการวัดความสามารถด้านความรู้และความคิดของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการวัดทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการ นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, น. 389) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากการใช้เครื่องมือ ในการวัด โดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

สุภาพร รัตนน้อย (2546, น. 4) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้ความสามารถทางสติปัญญาด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้ ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์

2.4 ประเภทและลักษณะการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบสามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะแตกต่างกันแล้วแต่เกณฑ์ที่ยึดถือได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการตรวจ ดังนี้

1. แบบอัตนัย หรือแบบเรียงความ (Subjective or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบจะต้องรวบรวมจัดระเบียบความคิดในการตอบแบบทดสอบประเภทนี้เหมาะในการวัดด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับอารมณ์ผู้ตรวจและใช้เวลามาก

2. แบบปรนัย (Objective Test) เป็นแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนแน่นอนเชื่อถือได้และไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

2.1 แบบตอบสั้น (Short Answer)

2.2 แบบจับคู่ (Matching)

2.3 แบบถูกผิด (True-False)

2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

ลักษณะการสร้างแบบทดสอบที่ดี แบบทดสอบที่ดีต้องมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ความตรง (Validity) เป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงความมุ่งหมาย

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจะต้องมีความคงที่แน่นอนว่าจะทำการสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงเส้นคงวา

3. ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) พอเหมาะไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบโดยทั่วไปควรมีระดับความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

4. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นลักษณะที่แบบทดสอบสามารถจำแนกนักเรียนออกตามความสามารถได้ ข้อสอบที่นักเรียนตอบถูกหมดหรือผิดหมดจะเป็นข้อสอบที่ไม่สามารถจำแนก ไม่สามารถจำแนกคนเก่ง คนอ่อน ออกจากกันได้

5. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมีคุณสมบัติ

ประการ

5.1 มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้สอบอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกันไม่ตีความไปคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าผู้ถามต้องการถามอะไร

5.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าใครจะเป็นผู้ตรวจเมื่อใดก็ย่อมได้ตรงกัน

5.3 แปลความหมายคะแนนตรงกัน

6. ถามลึก (Searching) ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามให้นักเรียนได้รู้จักหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ และควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้นไปเช่นการนำไปใช้ การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เป็นต้น

7. คำถามที่มีลักษณะยั่ว (Exemplary) ข้อสอบต้องมีลักษณะท้าทายให้นักเรียนอยากทำไม่ง่ายหรือยากเกินไป ไม่ถามซ้ำซากจนน่าเบื่อหน่าย ตลอดจนการเรียงข้อสอบควรเรียงจากง่ายไปหายากเพราะจะช่วยยั่วให้นักเรียนอยากทำข้อสอบมากขึ้น

8. ความยุติธรรม (Fairness) แบบทดสอบที่ดีจะต้องให้ความเสมอภาคกัน ไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบเสียเปรียบกัน ไม่ลำเอียงเข้ากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเช่น ออกข้อสอบให้ตรงกับภาระงานเฉพาะบางกลุ่มทำให้คนอื่น ๆ เสียเปรียบ

9. มีลักษณะเฉพาะ (Specificity) ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มิได้ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้

10. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) แบบสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่สุด โดยใช้เวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด

2.5 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้ได้เท่าไร มีความสามารถเพียงใด ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

นิภา เมธาวีชัย (2535, น. 25) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพต่างๆ ของผู้เรียนที่เรียนรู้มา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, น. 21) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539, น. 16-28) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถ จากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรมซึ่งเป็นการวัดผล

2.6 การสร้างและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบ ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดผลการเรียนของผู้เรียนในรายวิชา มีขั้นตอนในการจัดสร้างดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา การวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนเพื่อตรวจว่า จุดประสงค์การสอนแต่ละข้อต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใด มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพียงใด ในการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนควรพิจารณาถึง

1.1 ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามจุดประสงค์การสอน

1.2 ระดับความสำคัญของจุดประสงค์การสอน

2. สร้างตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบ (Test Blueprint) ตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบเป็นแผนผังสำหรับครูใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการออกข้อสอบวัดผลตามจุดประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่องซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

2.1 เนื้อหาได้แก่ หัวข้อเรื่องและจุดประสงค์การสอนต่าง ๆ ที่ระบุเอาไว้ในแต่ละหัวข้อเรื่อง

2.2 รายการความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ระดับต่าง ๆ ซึ่งจุดประสงค์การสอนแต่ละข้อต้องการ

2.3 จำนวนข้อของข้อสอบซึ่งวัดพฤติกรรมตามระดับและตามจำนวนจุดประสงค์การสอนต่าง ๆ

3. เลือกประเภทของข้อสอบที่เหมาะสมกับการวัดผล ข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อสอบอัตนัยและข้อสอบปรนัยซึ่งข้อสอบทั้งสองประเภทนี้มีความเหมาะสมในการใช้วัดผลที่แตกต่างกันอยู่บ้างดังต่อไปนี้

3.1 ข้อสอบแบบปรนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาระดับ Recalled และ Applied Knowledge ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่หรือเลือกตอบวัดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาที่จะวัด

3.2 ข้อสอบแบบอัตนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับ Transferred Knowledge การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะทำให้ค่อนข้างง่ายเพื่อตัดปัญหาการเดาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

หลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

1. การสร้างปัญหาหรือคำถาม

1.1 เขียนคำถามให้สมบูรณ์โดยใช้คำที่แสดงลักษณะการถามมาประกอบ เช่นคำว่าอะไร เพราะเหตุใด เมื่อไร เป็นต้น

1.2 หากเขียนแบบทดสอบเป็นแบบเอาตัวเลือกมาตอบน่าจะต้องอ่านเข้าใจง่ายได้ความหมายสมบูรณ์

1.3 ถามให้ตรงจุดที่จะถามให้เด่นชัด คือ อ่านคำถามแล้วตีความได้ว่าผู้สอนมุ่งถามเรื่องอะไรไม่ต้องอ่านกลับไปกลับมา

1.4 อย่าใช้คำถามปฏิเสธเพราะคำถามดังกล่าวตีความได้ยาก

1.5 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่อาจแนะนำตอบ เป็นต้นว่าคำหรือข้อความที่เป็นคำตอบรวมอยู่ในคำถามแล้วซึ่งจะทำให้ผู้สอบหาคำตอบได้ง่ายหรืออาจตอบถูกโดยไม่ใช้ความรู้ความคิดจากการเรียนวิชานั้น ๆ เลย

1.6 ควรสร้างคำถามให้สั้น กระชับรัด เอาจริงใจที่สำคัญ

2. การสร้างตัวเลือกในแบบทดสอบปรนัย

2.1 เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกัน หมายความว่า ตัวเลือกทั้งหลายที่สร้างขึ้นจะต้องมีขอบข่ายอยู่ในประเภท หรือกลุ่มเดียวกัน หรือมีคุณลักษณะบางอย่างร่วมกัน

2.2 ตัวเลือกควรสั้น ชัดเจน ประหยัดคำ อ่านได้ใจความสมบูรณ์

2.3 ตัวเลือกทุกตัวจะต้องเป็นอิสระแก่กัน ถูกหรือผิดอย่างเด็ดขาดโดยไม่คลุมเครือ และจะต้องไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดมากเกินไป

2.4 ตัวเลือกทุกตัวต้องให้ใช้ประโยชน์ได้คือ มีคุณค่าในการจูงใจให้ผู้สอบได้เลือกตอบ

2.5 ควรให้ตัวเลือกทุกตัวยาวเท่ากันหรือใกล้เคียงกันเพราะตัวเลือกที่ยาวหรือสั้นที่สุดกลับเป็นคำตอบไปด้วยจึงกลายเป็นการแนะนำคำตอบ

2.6 ตัวเลือกจะต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่ใช่ถูกผิดตามสมัยนิยมหรือเป็นความถูกต้องตามความคิดเห็นของกลุ่มบุคคล

2.7 อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกซ้อนกัน ๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไปเพราะจะทำให้ข้อสอบเหล่านี้นขาดคุณค่าและไม่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้

2.8 ให้ที่อยู่ของตัวเลือกเป็นตัวเลือกอยู่ในลักษณะกลุ่มคือ ให้กระจายคำตอบจากข้อ ก ถึง จ อย่าให้คำตอบอยู่ในข้อที่ซ้ำ ๆ กันเพราะจะทำให้ผู้สอบเดาคำตอบได้ง่าย

3. ข้อจำกัดของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

3.1 การสร้างตัวเลือกทำได้ยากโดยเฉพาะการสร้างตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกันและถูกหรือผิดเด่นชัด

3.2 วัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับสูงบางอย่างผู้สอบอัตรานัยไม่ได้

4. ความเหมาะสมของการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ

4.1 วัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับพื้นฐานความรู้ และประยุกต์ความรู้

4.2 วัดผู้เรียนจำนวนมาก ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ทุกเพศ ทุกวัย ตรวจสอบคำตอบได้ง่าย ประหยัดเวลาและแรงงาน

4.3 ให้ออกาสผู้สอบเท่าเทียมกันในการเลือกตอบ แบบทดสอบคลุมเนื้อหาได้ทั่วถึง

4.4 ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เพราะสามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องข้อดีข้อเสียและแนวทางแก้ไขข้อสอบ โดยใช้สถิติเข้าช่วยทำให้ได้ข้อสอบที่ดีสำหรับเก็บเอาไว้ใช้ในโอกาสต่อไป

แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่สำคัญคือ ความตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเป็นปรนัย ซึ่งแบบทดสอบมีขั้นตอนการสร้างที่สำคัญ คือ การวิเคราะห์จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, น. 239) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดตามแนวของลีโอโพลด์ อี คลอฟเฟอร์ (Leopold E Klopfer) แห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก (University of Pittsburgh) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยามเล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึงข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ ความจำไม่เกินร้อยละสิบของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

2.1 ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

2.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปหรือสถานการณ์ใหม่

2.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่งการวัด

พฤติกรรมความเข้าใจลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตนเอง หรือให้ระบุข้อเท็จจริงมโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่

กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความสัญลักษณ์รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

3.1 การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม การประมาณค่าจากการวัดและการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้

3.2 การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหาการตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบสมมติฐาน

3.3 การตีความหมายข้อสรุปและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล ที่ได้จากการทดลอง และการสังเกตต่างๆ การตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสร้างข้อสรุป กฎหรือหลักการที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลตามความสัมพันธ์ที่พบ

3.4 การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย การตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม การระบุปรากฏการณ์และหลักการต่าง ๆ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลอง การสร้างสมมติฐานใหม่ๆ จากแบบจำลอง การแปลความหมายและการประเมินผลการทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบทดลอง การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลอง

4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่มาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจในแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ รวมทั้งต้องใช้ความสามารถระดับสูง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์สังเคราะห์ และประเมินค่า ตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหานั้น การประเมินผลการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไป ครูควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา เป็นต้น

ข้อมูลเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียน การสอน สำหรับการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องพิจารณาให้

ครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของหลักสูตร อันได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจด้านทักษะกระบวนการ และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ความสามารถในการสร้างผลงาน

3.1 ความหมายความสามารถในการสร้างผลงาน

บลูม (Bloom, 1976) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมี 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมอง หรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และประเมินค่า
 2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ มุ่งพัฒนาทักษะด้านจิตใจหรือความรู้เกี่ยวกับความสนใจ เจคติ และการปรับตัว
 3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติทักษะจนมีความชำนาญในการดำเนินงานต่าง ๆ
- เพราะฉะนั้นในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรครอบคลุมด้านทักษะพิสัยของผู้เรียนด้วยโดยเฉพาะการเรียนในสายวิชาต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงผลการเรียนรู้ออกมา เป็นผลงานในรูปแบบต่างๆ หรือผลงานภาคปฏิบัตินั่นเอง มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ไว้ในภาคปฏิบัติ ไว้หลายประการ ดังนี้
- เดียน ไชยศรี (2526, น. 37) ได้แบ่งพฤติกรรมด้านการปฏิบัติไว้โดยเน้น พฤติกรรมเลียนแบบ (Imitating) เป็นการทำตามทีละขั้น การยึดแบบ (Patterning) การทำงานด้วยความชำนาญ (Mastering) การประยุกต์ใช้ (Applying) และการแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (Improvising)
- สุภาวรรณ พันธจันทร์ (2534, น. 14) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ออกมาถึงผลงาน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมากให้มีผลงานปรากฏ
- อภิญา เจิมประไพ (2538, น. 21) ได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี ผลงานควรจะหมายถึงความสามารถในการทำงานได้ประสบความสำเร็จของบุคคลแล้วออกมาเป็น ผลงาน ในการเข้าถึงความรู้ใดๆ ซึ่งสามารถวัดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีผลงาน หมายถึง ขนาดองค์ความสำเร็จที่ได้ จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะตัว ของแต่ละบุคคล โดยตัวชี้บ่งถึง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องทดสอบ (Non-Testing Procedures) ถึง การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน (School Grade) แต่มี การสร้างผลงาน

จากการศึกษาข้างต้นพอจะกล่าวโดยสรุปว่า ความสามารถในการสร้างผลงานหมายถึง ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้แล้วสามารถสร้างผลงานจากองค์ความรู้ที่ สร้างขึ้นมาใหม่ได้ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ ความเข้าใจ ความพร้อมด้านในการปฏิบัติ การริเริ่มงาน ทักษะในการปฏิบัติงาน กิจนิสัยในการทำงาน การแก้ปัญหาและการริเริ่มงาน โดยประเมินจากคะแนน ที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างในผลงาน

องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างในผลงาน เป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการ ปฏิบัติการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมด้านปฏิบัติการ ทักษะการปฏิบัติงาน และ กระบวนการพัฒนาทักษะ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 พฤติกรรมด้านปฏิบัติการ

มีผู้ให้ความเห็นในเรื่องพฤติกรรมด้านปฏิบัติการไว้หลายท่าน

ไคเบเลอร์ (Kibler, 1970, p. 88) ได้เสนอว่าพฤติกรรมด้านปฏิบัติการ ประกอบด้วย การเคลื่อนไหวว่องไวของร่างกาย ประสานสัมพันธ์กับอวัยวะในร่างกาย ทั้งตา หู มือ เป็นต้น

สมศักดิ์ สนิธระเวชญ์ (2542, น. 12-16) ได้แบ่งพฤติกรรมดังกล่าวว่า ประกอบ ไปด้วยการเคลื่อนไหวได้ตอบ การเคลื่อนไหวของร่างกายตามธรรมชาติ ความสามารถในการรับรู้ การเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ รวมทั้งการสื่อความหมายทางอวัจนสาร (ไม่ใช่คำพูด)

เฟียน ไชยศรี (2539, น. 24-33) ได้สรุปพฤติกรรมด้านปฏิบัติการว่า มีทั้งการ นำตามแบบที่ละขั้น ทำตามคำสั่ง ทำด้วยการจัดการของตน สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านการปฏิบัติการ คือ การจัดการตามคำสั่ง การทำอย่างชำนาญมีศิลปะ และทำได้คล่องเป็นอัตโนมัติ ประกอบด้วยการเคลื่อนไหวว่องไวของ ร่างกายตามธรรมชาติ ความสามารถในการรับรู้ รวมทั้งการสื่อความหมายสามารถ ประยุกต์ใน สถานการณ์ต่างๆ และการแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน

3.2.2 ทักษะการปฏิบัติงาน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546, น. 517) ได้ให้ ความหมายไว้ว่า ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ จากความหมายนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝน อยู่เป็นประจำ จึงเกิดชำนาญในการเรียน

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2524, น. 272) กล่าวว่า ทักษะ คือ ลักษณะของพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของร่างกายหรือความคิดได้ตอบปัญหาอย่างคล่องแคล่ว

ปราณี รามสูต (2528, น. 148) เน้นว่า ทักษะ คือ พฤติกรรมในการทำกิจกรรมต่างๆ อันเป็นผลมาจากการ พัฒนาความสามารถของบุคคลทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

ส.วาสนา ประวาลพุกษ์ (2544, น. 5) ได้ให้ความหมายของทักษะ ว่าเป็นความชำนาญวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่เป็นทักษะ จะต้องสอนให้เกิดความชำนาญ สามารถนำไปใช้ได้อย่าง คล่องแคล่วองไวไม่ผิดพลาดเปรียบเสมือนเครื่องมือใช้ที่จะต้องฝึกใช้ให้เกิดความชำนาญ

แกร์ริสัน (Garison, 1972, p. 640) ที่กล่าวว่า ทักษะเป็นแบบที่กระทำไปด้วยความราบเรียบ (smoothly) ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ ซึ่ง เป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของตน

สรุปได้ว่าทักษะการปฏิบัติงาน คือ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของร่างกายกระทำอย่างคล่องแคล่ว อันเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของบุคคลในการทำ กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง จนทำให้เกิดความชำนาญงานของการกระทำที่มีการตอบสนองสิ่งนั้น และเป็นการประสานงานของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ภายในร่างกายที่อยู่ในระหว่าง ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องของบุคคลจึงจะเกิดได้ ต่อเมื่อต้องฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ อย่างสม่ำเสมอ

3.2.3 กระบวนการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

มาลินี จุฑะรพ (2537, น. 128) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการพัฒนาทักษะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทักษะ จะต้องทำความเข้าใจลักษณะของทักษะ (cognitive phase) ปกติทักษะนี้จะเกิดขึ้นได้ต้องใช้เวลาฝึกฝน หรือใช้การสังเกต จากการสอนหรืออธิบายจากผู้อื่น โดยผู้เรียนจะต้องสนใจเป็นพิเศษ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544, น. 88-89) ได้เสนอวิธีการพัฒนาทักษะ ดังนี้ วิเคราะห์ทักษะ โดยต้องพิจารณาแยกแยะรายละเอียดของทักษะนั้น ๆ ออกมาเพื่อตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นที่เกี่ยวกับทักษะของผู้เรียนว่าเกี่ยวกับอะไร และให้มีการทดสอบการปฏิบัติเบื้องต้นต่างๆ ตามลำดับ ก่อน – หลัง

ประสาธ อิศรปริดา (2523, น. 174) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้คือ วิเคราะห์ทักษะออกเป็นหน่วยย่อยแล้วสอนทักษะย่อย ๆ นั้นให้สอดคล้องตามความสามารถระดับ พัฒนาการทางสมองของนักเรียนและจัดให้มีการฝึกอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาถึงการฝึกหัดการพัก โดยกำหนดช่วงเวลาฝึกและพักให้เหมาะสมกับกิจกรรมนั้นๆ

ดี เซค โก (De Cecco, 1968, pp. 309-318) ได้เสนอวิธีการพัฒนาเพื่อให้เกิดทักษะว่า ก่อนดำเนินการสอน ครูควรวิเคราะห์ ทักษะที่จะสอนเสียก่อนว่าจะสอนทักษะอะไรก่อนหลัง แล้วควรทดสอบความสามารถในการใช้ อวัยวะต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน ในภาคปฏิบัติงาน

ดังนั้นกระบวนการพัฒนาทักษะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนั้น ต้องทำความเข้าใจ ทักษะโดยต้องกำหนดระยะเวลาฝึกฝนมีการสังเกต จากผู้สอนหรือคำอธิบายจากผู้อื่นแล้วมา วิเคราะห์ ทักษะย่อยของนักเรียนเพื่อฝึกตามลำดับให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามความสามารถหรือพัฒนาทาง ของสมองของผู้เรียนเพื่อให้มีการพัฒนาทักษะได้เหมาะสม และขั้นตอนสุดท้ายต้องมีการตรวจสอบ กระบวนการปฏิบัติงานนั้น

จึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการประเมินความสามารถในการสร้างผลงาน ผลงาน หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีการเคลื่อนไหวอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายที่แสดงถึง ความสามารถ ปฏิบัติงานในสถานการณ์ต่าง ๆ ประกอบไปด้วย การเคลื่อนไหว โตตอบ การเคลื่อนไหว ของร่างกายตามธรรมชาติ ความสามารถในการรับรู้และการเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ ซึ่งเป็นผลการ เรียนรู้ที่เกิดจากปฏิบัติการหรือภาคปฏิบัติของนักเรียนซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมด้านปฏิบัติการ ทักษะ การปฏิบัติงานและกระบวนการพัฒนาทักษะ

3.3 การวัดและการสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถการสร้างผลงาน

การวัดผลความสามารถการสร้างผลงานหรือการวัดผลการเรียนรู้ ในการจัดทำผลงานที่เกิดจากองค์ความรู้ในการเรียนในที่นี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงความหมายและลักษณะของแบบประเมิน ความสามารถการสร้างผลงานและการสร้างความสามารถการสร้างผลงาน ซึ่งมีผู้ให้ รายละเอียดไว้ ดังนี้

ไซลัน สาสและ (มปป.) ได้กล่าวว่าเกณฑ์การให้คะแนน ถือเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ ประเมินผลการเรียนเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของผู้เรียนโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ การกำหนดเกณฑ์โดย ภาพรวม (Holistic Score) และการกำหนดเกณฑ์โดยแยกเป็นประเด็นย่อย (Analytic Score) ดังนั้นการ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ดี ต้องคำนึงถึงงานที่ให้ทำ และมีความสอดคล้องระหว่างคะแนนกับ จุดมุ่งหมายการประเมินนอกจากนี้เกณฑ์ที่สร้างต้องเป็นรูปธรรม มีความชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อให้เกิดความยุติธรรม และปราศจากความลำเอียง

วรณัฐ ตุนทกิจ (2553) การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในชั้น เรียน ครูจะต้องศึกษาหาความรู้ และพิจารณาเลือกนำมาใช้ให้สอดคล้อง เหมาะสมกับลักษณะการสอน และกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เครื่องมือการวัดผลประเมินผลมี 2 ลักษณะคือ เครื่องมือที่ใช้เก็บ รวบรวมข้อมูล และ เครื่องมือบันทึกผลข้อมูล ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ภาพ บัตรงาน เกณฑ์การประเมินผล เป็นต้น ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกคะแนน ตรวจสอบผลงาน การตอบคำถาม แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมขณะเขียนเรื่อง เป็นต้น

3.3.1 การสร้างเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) ความหมาย คำว่า “Rubric”

หมายถึง กฎหรือกติกา (Rule) ส่วนคำว่า Rubric Assessment หมายถึง แนวทางการให้คะแนน ซึ่งสามารถแยกแยะระดับต่าง ๆ ของความสำเร็จในการเรียน หรือการปฏิบัติของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

การกำหนดเกณฑ์การประเมินนั้นเป็นกระบวนการที่ครูและนักเรียนควรร่วมกัน กำหนดเกณฑ์การประเมิน ซึ่งควรจะทำให้เสร็จก่อนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน สำหรับเกณฑ์การประเมินนั้น นอกจากใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินแล้วยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนอีกด้วย เพราะเกณฑ์การประเมินนั้น เปรียบเสมือนเป้าหมายในการเรียนที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ และทำให้ครู ผู้ปกครอง และบุคคลอื่น ๆ ทราบว่านักเรียนได้ปฏิบัติการเช่นไรและได้เรียนรู้ในเรื่องใดบ้าง

สำหรับขั้นตอนการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน เนื่องจากหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เน้นการประเมินให้ดำเนินการควบคู่กัน ไปในกิจกรรมการเรียน ดังนั้นการสร้างและพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนสามารถทำได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

1. เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้หรือภาระงานที่กำหนดขึ้นนั้นตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้ข้อใด
2. ประเด็นที่จะนำมาประเมินภาระงานนั้นสามารถบอกได้ว่าเป็นคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และสมรรถนะข้อใดบ้าง
3. จัดทำกรอบการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นที่จะนำมาประเมิน
4. อธิบายการแสดงออกถึงระดับความสามารถตามประเด็นที่กำหนดเป็นระดับ
5. ทดลองหาความชัดเจนของเกณฑ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ
6. หลังจากนำเกณฑ์ไปใช้ประเมินผู้เรียนแล้วให้หาข้อดี ข้อควรปรับปรุงแก้ไขด้านต่าง ๆ เช่น ความชัดเจน ความสะดวกในการนำไปใช้ ฯลฯ
7. ทบทวนและปรับปรุงเกณฑ์ที่ยังมีข้อบกพร่องหรือพัฒนาเกณฑ์อื่น ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

วิธีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพมีดังนี้

1. พิจารณาค่ากลางจากระดับคะแนนที่กำหนดไว้
 2. นำค่ากลางที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของแต่ละระดับคะแนน จากนั้นจึงคำนวณออกมาในรูปคะแนนดิบ
 3. กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละระดับดังตัวอย่าง
- ยกตัวอย่างเช่น แบบประเมินรูบริกส์ของโครงการวิทยาศาสตร์กำหนดเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพดังนี้

จากข้อมูลแบบประเมินรูบรีคส์ของโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า มีรายการที่จะประเมิน 20 ประเด็นด้วยกันและกำหนดระดับคุณภาพไว้ 3 ระดับ คือ 1 2 3 ดังนั้นคะแนนเต็มของการประเมินการทำโครงการทดลองวิทยาศาสตร์ จึงเท่ากับ 60 คะแนน

ขั้นที่ 1 พิจารณาค่ากลางจากระดับคะแนนแต่ละช่วงที่กำหนดไว้ ผลที่ได้คือ 1.5 และ 2.5 ดังนี้

	1.5	2.5
1	2	3

ขั้นที่ 2 นำค่ากลางที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของแต่ละระดับคะแนนดังนี้

$$\frac{1.5}{3} \times 100 = 50 \% \qquad \frac{2.5}{3} \times 100 = 83.33 \%$$

แล้วจากนั้นจึงแปลงออกมาในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\frac{50}{100} \times 60 = 30 \text{ คะแนน} \qquad \frac{83.33}{100} \times 60 = 50 \text{ คะแนน}$$

ขั้นที่ 3 กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละระดับดังนี้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
ต่ำกว่า 30	1 (ปรับปรุง)
30 – 49	2 (พอใช้)
50 ขึ้นไป	3 (ดีมาก)

3.3.2 รูปแบบของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

เกณฑ์การให้คะแนน เป็นการระบุคุณภาพของงานหรือการกระทำที่ครูต้องการให้นักเรียนกระทำ หรือตอบสนอง การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจะช่วยให้สิ่งที่คาดหวังและมาตรฐานของงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเกณฑ์ยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเมื่อทราบเกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนด การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมีวิธีการ 2 แบบ คือ

1. การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม(Holistic Score) เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาผลงานของผู้เรียนในภาพรวมว่ามีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ใน ระดับใดและมีคะแนนเดียวสำหรับงานนั้น ซึ่งจะมีคำอธิบายคุณภาพของงานประกอบการให้คะแนนและ ตัดสินคะแนนต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น การประเมินการแปรผันอย่างถูกวิธี จะได้ระดับคะแนนออกมาเป็นระดับคะแนนเดียว เช่น ถูกต้องดี พอใช้ หรือยังต้องปรับปรุง

2. การกำหนดเกณฑ์โดยจำแนกสิ่งที่จะประเมินออกเป็นประเด็นย่อย (Analytic Score) เป็นการให้คะแนนเป็นส่วน ๆ โดยระบุรายละเอียดออกเป็นประเด็นย่อย ๆ และแต่ละประเด็นมีคุณภาพอย่างไร เช่น การประเมินการเขียน จะแบ่งเป็นด้าน สำนวนภาษา ความคิดสร้างสรรค์ การเขียนถูกหลักไวยากรณ์ หรือ การประเมินการแปร่งพินอย่างถูกวิธี จะจำแนกประเด็นการประเมิน ออกเป็นวิธีการแปร่งพิน ความสะอาดของพิน และลักษณะนิสัยได้แก่ การใช้น้ำ การใช้ยาสีพิน เป็นต้น (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น. 12)

3.3.3 ลักษณะของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) ที่ดี

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นชุดคะแนนที่ใช้เป็นแนวทาง สำหรับการประเมินผลงานของผู้เรียน ลักษณะที่ดีของRubrics มีดังนี้ (Wiggins, 1998, p. 184)

1. มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย หรือ เป้าหมายทั่วไป (General Goals) กล่าวคือ เกี่ยวข้องกับงานที่ทำ
2. จำแนกการปฏิบัติได้อย่างเที่ยงตรง (Performances Validly)
3. ในแต่ละ Rubric จะไม่มีการรวมเกณฑ์การให้คะแนน
4. วิเคราะห์งานได้อย่างละเอียด
5. ภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะงาน จำแนกคุณภาพของงานได้ถูกต้อง
6. สามารถตัดสินงานได้ถูกต้อง
7. อธิบายอย่างชัดเจนในแต่ละระดับของคะแนน และ มีความแม่นยำตรงในการให้คะแนนในตัวของมันเอง
8. ตัดสินให้คะแนนจากผลงานที่ปฏิบัติ มากกว่ากระบวนการ รูปแบบเนื้อหา หรือ ความตั้งใจในการทำงาน

นอกจากนี้ วิกกิน (Wiggins, 1998, pp. 184–185)ได้นำเสนอคุณลักษณะของ Rubrics ว่าต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. คะแนนต้องมีลักษณะต่อเนื่อง(Continuous) กล่าวคือ ให้คะแนนเป็นจำนวนเต็ม เช่น ให้คะแนน เป็น 5 4 3 2 และ 1 คะแนน แต่ละคะแนน มีความห่างเท่ากัน
2. มีความสอดคล้องกัน(Parallel) คะแนนแต่ละระดับแสดงถึงความลดหลั่นของคุณภาพงาน
3. มีความเกี่ยวเนื่องกัน(Coherent) ในแต่ละระดับของการให้คะแนน
4. น้ำหนักการให้คะแนนในแต่ละระดับมีความเหมาะสม (Aptly Weighted) มีเหตุผล (Not Arbitrary) น้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับสามารถอ้างอิงไปยังระดับอื่น ๆ ได้

5. มีความเที่ยงตรง(Valid) คะแนนในแต่ละระดับ แสดงถึงคุณภาพของการปฏิบัติ เป็นสิ่งสะท้อนถึงคุณภาพของงาน ไม่ได้เน้นถึงปริมาณ แต่เป็นเกณฑ์ตามสภาพจริง (Authentic Criteria)

6. เชื่อถือได้ (Reliable) กล่าวคือ มีความคงเส้นคงวาในการให้คะแนน ถึงแม้ใครจะเป็นผู้ประเมินและจะประเมินในช่วงเวลาใดก็ตาม

3.3.4 องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. ประเด็นที่จะประเมิน (Criteria) คือ สิ่งสะท้อนผลการเรียนรู้หลัก ๆ หรือมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายของแต่ละหน่วย/ภาระงาน

2. ระดับความสามารถ (Performance Levels) ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นเลขคี่มากกว่าเลขคู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการให้คะแนนที่ตกอยู่ตรงกลาง ทำให้จำแนกความสามารถได้ยาก และแต่ละระดับอาจกำหนดเป็นตัวเลขหรือคำแสดงคุณภาพต่าง ๆ เช่น ดีมาก ดี พอใช้ ยังต้องปรับปรุง เป็นต้น

3. คำอธิบายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถ (Quality Descriptors) ว่าคุณภาพของความสามารถแต่ละระดับที่คาดหวังนั้นเป็นอย่างไร คำบรรยายเหล่านี้จะต้องมีความชัดเจนในการใช้ภาษาที่กะทัดรัด เข้าใจง่าย และเห็นความแตกต่างระหว่างระดับความชัดเจน

3.3.5 การกำหนดและสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

การกำหนดระดับคะแนนใน Rubrics ส่วนใหญ่จะมีตั้งแต่ 3 – 8 ระดับ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และความต้องการของครูว่าจะพิจารณางานละเอียดมากน้อยเพียงใด การให้ระดับคะแนน 3 ระดับ คือ สูง-ปานกลาง-ต่ำ เป็นการง่ายในการอธิบายคุณลักษณะและง่ายต่อการตัดสินใจ แต่บางคนชอบใช้ 4 ระดับ เพราะสัมพันธ์กับการให้ Grade คือ 1, 2, 3 และ 4 จะเลือกใช้อย่างไร ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูและนักเรียนที่จะตกลงร่วมกัน ในการกำหนดระดับคะแนน เมื่อครูและนักเรียนมีความเข้าใจ และมีทักษะแล้วค่อยเพิ่มเป็น 5 หรือ 6 ระดับได้

แนวทางในการให้คะแนนนั้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้การประเมิน ครอบคลุม พร้อมทั้งการให้คะแนนมีความยุติธรรม การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนจึงควรพิจารณาดังนี้ (Mc Millan, 2001, pp. 224–228)

1. ต้องแน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนน ได้เน้นประเด็นที่สำคัญของงาน
 2. มีความสอดคล้องระหว่างระดับคะแนน กับจุดมุ่งหมายของการประเมิน
- ถ้าจุดมุ่งหมายของการประเมินกว้างและต้องใช้การตัดสินใจทุก ๆ ส่วนของชิ้นงาน ควรจะใช้การประเมินแบบภาพรวม แต่ถ้าการประเมินต้องการสะท้อน กลับให้เห็นความแตกต่างของประเด็นต่าง ๆ ของงาน ควรใช้การประเมินแบบแยกเป็นรายด้าน

3. ข้อความที่ใช้อธิบายในแต่ละระดับคะแนน ต้องเป็นข้อความที่สามารถประเมินหรือสังเกตได้

4. ควรให้นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้เชี่ยวชาญ ได้ร่วมกันสร้างเกณฑ์ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสร้างเกณฑ์การปฏิบัติงานนั้น ๆ จะเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจที่จะทำงาน และจะทำให้นักเรียนนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

5. คุณลักษณะหรือสิ่งที่จะวัดควรนิยามให้ชัดเจน

6. แสดงขั้นตอนหรือลำดับขั้น ที่เหมาะสมของคะแนนในแต่ละระดับ เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เช่น หลีกเลี่ยงการให้คะแนนที่สูงเกินไป (Generosity Error) การให้คะแนนต่ำเกินไป (Severity error) การให้คะแนนส่วนใหญ่อยู่ตรงกลาง (Central Tendency Error) และการให้คะแนนที่เกิดจากความพึงพอใจเป็นการส่วนตัวของครูที่มีต่อนักเรียนคนนั้น ๆ

7. ระบบของการให้คะแนนต้องมีความเป็นไปได้ กล่าวคือ การให้คะแนนนิยมแบ่งระดับคะแนนเป็น 3-8 ระดับ ดังนั้นในแต่ละระดับคะแนนต้องมีความชัดเจน และแยกจากกันได้

3.3.6 ข้อดีของการประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

(สมศักดิ์ ภู่วิภาดารรรณ, 2544, น. 139-140)

1. ช่วยให้การคาดหวังของครูที่มีต่อผลงานของนักเรียนบรรลุผลสำเร็จได้ โดยนักเรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถใช้ Rubrics ต่อการประเมินและพัฒนาชิ้นงานของตน
2. ช่วยให้ผู้เกิดความกระตือรือร้นว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาการอะไรบ้าง
3. ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุคุณลักษณะจากงานที่เป็นตัวอย่างได้ โดยใช้ Rubrics ตรวจสอบ
4. ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติงานเพื่อไปสู่ความสำเร็จ
5. เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี
6. ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ผู้สนับสนุน ผู้เน็ตส์ ได้เกิดความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินผลงานนักเรียนที่ครูใช้
7. ช่วยในการให้เหตุผลประกอบการให้เกรดนักเรียนได้
8. ช่วยเพิ่มคุณภาพผลงานของนักเรียน

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นเสมือนเครื่องมือที่ช่วยในการให้คะแนนในงานของนักเรียน ซึ่งการประเมินงานของนักเรียนต้องสัมพันธ์กับเกณฑ์และระดับคุณภาพของเกณฑ์ เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของการประเมินด้วย ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์และระดับคุณภาพของเกณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพื่อบ่งบอกความ

เที่ยงตรงของการประเมิน ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การประเมินตนเอง (Self-Evaluation) และการปรับปรุงตนเอง (Self-Adjustment) ซึ่งการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ต้องคำนึงถึงงานที่ให้อำนาจมีความสำคัญ มีความสอดคล้องระหว่างคะแนนกับจุดมุ่งหมายการประเมิน เกณฑ์ที่สร้างต้องเป็นรูปธรรมมีความชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้น และควรให้นักเรียนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการสร้างเกณฑ์การประเมินด้วย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการเรียนรู้แบบเป็นกันเอง งานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) แบบกรณีศึกษา (case study) ทั้งในรูปแบบของการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม สัมภาษณ์ แรบบนคาลใจของผู้วิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ การนำ Constructionism ของ Seymour Papert ซึ่งเป็นทฤษฎีการสร้างความรู้โดยการสร้างชิ้นงาน มาเชื่อมโยงกับแนวคิดของ Ivan Illich ที่กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ส่งเสริม ความเป็นมิตร (conviviality) โดยผ่านการเรียนรู้แบบโครงการ (project-based learning) เพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้ (artifact) และนำไปแก้ปัญหา (problem solving) ผู้วิจัย มุ่งศึกษาเจาะลึกบทบาทที่มีต่อกันระหว่างการสอนและการเรียนรู้ กิจกรรมทางความคิดที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน เกิดความชื่นชอบโดยวิธี emergent design นอกจากนั้นผู้วิจัยยังเน้นการพัฒนาสัมพันธภาพ ในสังคมของการเรียนรู้อีกด้วย การศึกษาครั้งนี้ใช้เวลาเพียง 5 สัปดาห์ ตัวอย่างที่ศึกษาได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน ในโรงเรียนทองทิพย์วิทยา อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง ผลจากการศึกษาพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นแบบยืดหยุ่น ก่อรูปขณะศึกษา (emergent design) ทำให้ผู้เรียน 4 คน ได้สร้างความรู้ (knowledge construct) ด้วยบรรยากาศที่เป็นกันเอง ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ครูได้จัดเตรียมไว้ให้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังพบอีกว่า มีผู้เรียนเพียงคนเดียว ที่ชอบทำงานตามลำพัง และถือว่าการเรียนรู้คือหน้าที่จึงปฏิเสธการเรียนรู้แบบโครงการ

สธน เสนาสวัสดิ์ (2549) ได้ศึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อมตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจ เรื่อง สิ่งแวดล้อมการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อม ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมส่งผลให้นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ อยู่ในลักษณะที่พึงประสงค์ มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์

พรพรรณ อนะมาน (2550) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารการเรียนรู้ศิลปะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารการเรียนรู้ศิลปะระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารการเรียนรู้ศิลปะ ระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดำเนินการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์แนวคิดจากทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม แนวคิดการเรียนรู้โดยการทำโครงการ การวิเคราะห์สิ่งประดิษฐ์ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ศิลปะของครูระดับมัธยมศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เรียน นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หามาสังเคราะห์ เป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้พัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แล้วนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 59 คน ที่เรียนวิชาการออกแบบ 1 สารเพิ่มเติม ในกลุ่มสารการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ฝ่ายวิชาการแบ่ง นักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม ก จำนวน 30 คน กลุ่ม ข จำนวน 29 คน ก่อนการทดลองให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้วนั้น าคะแนนเฉลี่ยที่ได้ของทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกับกันด้วย สถิติ t - test พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แล้วจึงแบ่งกลุ่มอย่างง่ายโดยการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยการจับฉลากได้นักเรียนกลุ่ม ก เป็นกลุ่มทดลองมีจำนวน 30 คน และ กลุ่ม ข เป็นกลุ่มควบคุม มีจำนวน 29 คน ใช้เวลาในการทดลอง 16 สัปดาห์รวม 32 ชั่วโมง วัดความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างหลังการทดลองแล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t -test

ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการ คือ ใช้กิจกรรมโครงการเป็นแกนขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและร่วมมือกัน มีการสร้างผลงานและใช้ผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์ อภิปราย สรุปความ และการสืบค้น แสวงหาข้อมูลจากการเรียนรู้ที่หลากหลาย วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1.1) การวางแผน 1.2) การ ระบุปัญหา 1.3) การสรุปแนวทาง

แก้ปัญหา 1.4) การวิเคราะห์สิ่งประดิษฐ์ 1.5) การแสวงหาความรู้ เพิ่มเติม 1.6) การประเมินผลงาน การวัดผลและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นการวัดผลทั้งระหว่างการเรียนรู้ตามสภาพจริง และภายหลังการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อ เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 สารการเรียนรู้ศิลปะ

2. ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ พัฒนาขึ้นโดยการทดลองใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม พบว่า 2.1) คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ของ กลุ่มทดลอง หลังการทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.2) คะแนน เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง หลังการ ทดลอง สูงกว่าของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

อุทิศ บำรุงชีพ (2551) ได้ทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างรูปแบบ การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม และสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตใน ระดับปริญญาตรี 2) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ก่อนและหลังเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเว็บตาม แนวคอนสตรัคชันนิซึม 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนิสิตที่เรียนผ่าน เว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม 4) ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่าน เว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี การศึกษา ได้มาโดย การเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 คือ นิสิตปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชั้นปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 280 คน ผู้วิจัยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ สุ่มมา 30 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นเตรียมการ (2) ขั้นสืบเสาะค้นคว้า (3) ขั้นรวบรวมข้อมูล (4) ขั้นระดมสมอง อภิปรายเพื่อเลือกหัวข้อและวางแผน (5) ขั้นลงมือปฏิบัติ (6) ขั้นพิจารณาไตร่ตรองและปรับปรุง (7) ขั้นประเมินผล (8) ขั้นนำเสนอ (9) ขั้นเผยแพร่ผลแห่ง ความสำเร็จ รูปแบบการเรียนการสอนผ่าน เว็บที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.55/85.50 และ ผลการ ทดลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้รูปแบบ การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 นิสิตกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อรูปแบบ การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนว คอนสตรัคชันนิซึมที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

สราวุธ เย็นเอง (2553) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชา การผลิตอาหารสัตว์น้ำ โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานโครงงานด้วยตนเองตามแนว Constructionism เพื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาพัฒนาผู้เรียน และเพื่อประเมินผลสำเร็จจากการพัฒนาผู้เรียนโดยศึกษาจากกลุ่มประชากรนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการประมงที่เรียนวิชาการผลิตอาหารสัตว์น้ำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 วิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยีสตูล จำนวน 8 คน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research)

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมี 6 ขั้นตอน 1) เตรียมการ เพื่อวินิจฉัยผู้เรียน วางแผนการเรียนรู้ร่วมกันและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน 2) สร้างความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับสภาพจริง และกระตุ้นให้เกิดจินตนาการผลงานที่ตนสนใจ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสะท้อนความคิดของผู้เรียน 5) ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานโครงงานด้วยตนเอง และ 6) การประเมินผล นอกจากนั้นยังพบอีกว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ถึงร้อยละ 79.26 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีทักษะด้านการสร้างสรรค์ผลงานโครงงานในระดับมาก และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากเช่นเดียวกัน

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สตาเกอร์ (Stager, G. S., 2001) ได้ศึกษาถึงกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมกับความเสี่ยงของผู้เรียนในการใช้เครื่องมือสื่อเทคโนโลยีการศึกษาสมัยใหม่ในยุคสื่อสารไร้พรมแดน ผลการศึกษาปรากฏว่า จากพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมนั้นจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้ ดังนั้นผู้สอนจะต้องดูแลเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และสื่อดิจิทัล ทั้งการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการใช้สื่อในการสร้างความรู้ โดยควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม วัยของผู้เรียน และความปลอดภัย

เชอร์ (Scher, 2003) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสร้างรูปเรขาคณิตระหว่างการสร้างรูปในกระดาษและการใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad ที่สามารถเคลื่อนรูปได้โดยการวิเคราะห์การสัมภาษณ์นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 8 คน จากวิดิทัศน์เทป เปรียบเทียบเป็นคู่ พบว่าการใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad ส่งผลโดยตรงต่อทัศนคติทางเรขาคณิตของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เรขาคณิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดอนนา (Donna, 2008, p. 72) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบออนไลน์ ตัวอย่างตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้บรรยายวิธีคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้ในการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ปฏิบัติการจิตวิทยาสังคม ในมหาวิทยาลัย Clarion University และ West Chester University ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยออกแบบบทเรียนที่เรียกว่า Collaborative Online Research and Learning (CORAL) โดยใช้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม ข้อมูลจากการทดสอบก่อน การทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นในด้านเนื้อหาของบทเรียน ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจนกระทั่ง ถึงปลายภาค การศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการ จากวิชาที่เรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์

สรุปการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด Constructionism ในประเทศไทยนั้นแสดงให้เห็นว่า ชื่อแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ในการเขียนภาษาไทยมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา, หรือการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

ซึ่งจากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังพบอีกว่า รูปแบบการเรียนการสอนตามแนว ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานได้มีการทดลองใช้กับสถานศึกษาตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึง ระดับอุดมศึกษา ซึ่งในระดับอาชีวศึกษาที่มีการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ความรู้จากการ ปฏิบัติงานและการสร้างผลงานมีการใช้ที่ยังไม่แพร่หลาย แต่เนื่องจากบริบทของการจัดการศึกษาระดับ อาชีวศึกษานั้นเป็นการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการลงมือปฏิบัติ ตลอดจนการสร้างผลงานโดยปกติอยู่ แล้ว ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานจึงเหมาะสมในการนำมา จัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องทราบและปรับบทบาทของ ตนเอง ตลอดจนผู้เรียนต้องทราบบทบาทในการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎี การสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานจะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จเพิ่มมากขึ้น

