



วิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม ๒ ของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ ๒

ผู้วิจัย

นายอิสระพงษ์ แสงระยับ

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘
แผนกวิชาช่างก่อสร้าง โยธา สถาปัตยกรรม
สาขาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

ชื่อผลงาน	การใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2
ผู้รายงาน	นายอิสระพงษ์ แสงระยับ
ตำแหน่ง	นักศึกษาฝึกวิชาชีพครู (ครู) วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2
ปีการศึกษา	2568

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดสอบผลการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียน สาขาสถาปัตยกรรม ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2568 วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้อยู่ หน่วยที่ 3 กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร และ กฎหมายอาคาร แบบทดสอบด้านความรู้ทางด้าน การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคาร จำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาสาระ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละความก้าวหน้า และการทดสอบด้วยสถิติที (t-test for dependent)

ผลการศึกษาพบว่า

ประสิทธิภาพของของกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมี วิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับร้อยละ 28.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ25) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมี วิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ (Keyword) ของการวิจัย : วิจารณญาณ , กระบวนการ , เสาะหาความรู้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง "ผลการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2" ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่งต่อบุคคลและองค์กรที่มีส่วนสำคัญในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.อัญรพรพรรณ กันส่วยะ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมรรัตน์ สนั่นเสียง ซึ่งได้ให้คำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่ง ทั้งในด้านกระบวนการวิจัยและการเขียนงานวิจัยฉบับนี้ อาจารย์ได้เป็นแหล่งความรู้และให้กำลังใจในทุกขั้นตอนจนงานสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู และบุคลากร ของวิทยาลัยเทคนิคพบุรี ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านข้อมูลและอนุญาตให้ใช้สถานที่ในการทดลองและเก็บข้อมูล เพื่อให้งานวิจัยนี้ดำเนินไปอย่างราบรื่น

ขอขอบคุณ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ทุกคน ที่ได้มีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้ด้วยการเข้าร่วมการทดลองการสอนและให้ข้อมูลในการวิจัย ข้อมูลและประสบการณ์จากนักเรียนเหล่านี้มีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาผลการวิจัย

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ ครอบครัวและเพื่อนร่วมงาน ที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนในทุกด้าน ซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้าสามารถดำเนินการวิจัยและจัดทำรายงานฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

นายอิสระพงษ์ แสงระยับ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมุติฐานวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
สาระสำคัญของหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้	11
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ (ตัวแปรตาม)	22
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ (การวัดตัวแปรตาม)	39
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ (ตัวแปรอิสระ/นวัตกรรม)	55
แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	68
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	72
ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	73
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	74

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	75
แบบแผนการทดลอง	84
การเก็บรวบรวมข้อมูล	85
การวิเคราะห์ข้อมูล	87
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	88
4	
ผลการศึกษาค้นคว้า	94
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา.....	
ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	94
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้.....	96
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้.....	99
5	
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	101
สรุปผลวิจัย	102
อภิปรายผล	103
ข้อเสนอแนะ	106
บรรณานุกรม.....	108
ภาคผนวก.....	116
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพเครื่องมือ.....	117
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ.....	119
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	136
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	236
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	261
ภาคผนวก ฉ หนังสือราชการ.....	290
ภาคผนวก ช การเผยแพร่ผลงาน.....	298
ประวัติย่อผู้รายงาน.....	315

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	75
7	77
8	84
9	86
10	95

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	25
2	26
3	28
4	29
5	30
6	31

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน ทำให้แต่ละประเทศต้องเร่งพัฒนาศักยภาพของตนเอง หรือก็คือการพัฒนาคุณภาพของคนซึ่งทำได้หลากหลายรูปแบบ ที่สำคัญที่สุดก็คือ การให้การศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศก้าวล้ำไปมาก การศึกษาก็ต้องพัฒนาไปให้ทัน ต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก คณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงมีนโยบายในการพัฒนาเยาวชน ให้มีคุณธรรม จริยธรรม ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบแก้ไขปัญหา พัฒนางานอาชีพ โดยใช้หลักการ กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และ ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพ ช่างเขียนแบบสถาปัตยกรรม ตามหลักการและกระบวนการ ด้วยความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2567) ซึ่งสอดคล้องกับ นโยบายและจุดเน้นประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งในด้านการเพิ่มทักษะในการพัฒนาทักษะอาชีพ ก็มีเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิจารณญาณในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยแสดงออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน เช่น เป็นคนไม่มีเหตุผลในการนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบ หรือไม่สนใจกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบงานสถาปัตยกรรม มีอคติ ขาดความกระตือรือร้น เป็นต้น ซึ่งหากนักเรียนเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้วก็จะเป็นคนใจกว้าง ไม่ยึดติดกับความคิดเห็นของตนเอง หากผู้อื่นมีเหตุผลที่ดีกว่า กระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูล เป็นต้น ทั้งนี้การสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้ ก็เป็นการให้การศึกษาอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากเน้น พัฒนาทักษะการคิด ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนานักเรียนใหม่ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงขึ้น สามารถสร้างองค์ความรู้ตัดสินใจงาน ดำรงชีวิต และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอย่างทันท่วงที่ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ของ นักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 12 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิเคราะห์พื้นที่โครงการจากหลักการทางธรรมชาติและบริบทของที่ตั้งโครงการ และ หมายความว่าด้วยการควบคุมอาคารเป็นกฎหมายที่ใช้บังคับสำหรับการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ งานด้านอาคาร เพื่อให้อาคารมีความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยจากการใช้งานอาคาร ซึ่งปัจจุบัน มีข้อกำหนดที่ใช้บังคับอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งที่เป็นข้อกำหนดด้านกฎหมายและข้อกำหนดด้านเทคนิค ที่มีความซับซ้อน ทำให้การปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารของเจ้าพนักงานท้องถิ่นซึ่งเป็น ผู้บังคับใช้กฎหมายนี้และประชาชนทั่วไปมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้องตามตัวบทกฎหมาย

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้

3.2 ตัวแปรตาม ประกอบไปด้วย

3.2.1 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้น ปวช.2

สาขา สถาปัตยกรรม

3.2.2 ความพึงพอใจในวิธีสอน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

4. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

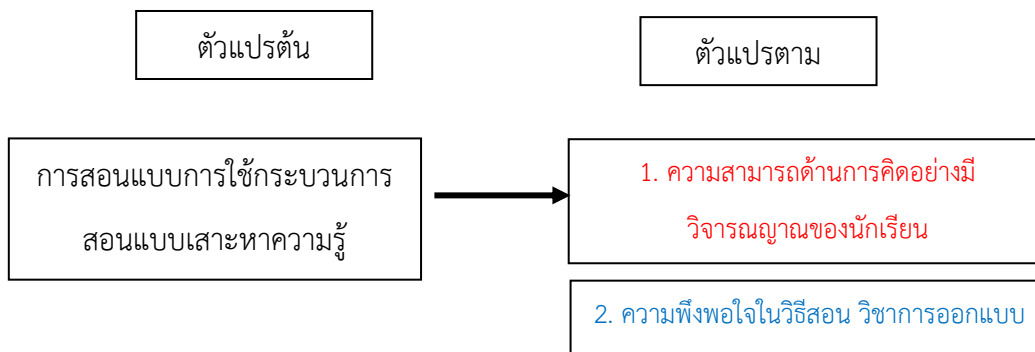
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมโดยใช้ในการทดลองจำนวน 7 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 7 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทั้งนี้ไม่รวมการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

สมมุติฐานการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้

2. มีความพึงพอใจของนักเรียน หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเครื่องมือเป็นข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นเองและได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว

2. ความสนใจ หมายถึง การที่นักเรียนแสดงออกถึงความรู้สึกชอบ และพอใจในวิธีสอนการบัญชี ห้างหุ้นส่วน ที่ใช้การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอยแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาของนักเรียนในวิชา อ่านแบบงานก่อสร้าง และเอาใจใส่ต่อวิชาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง ด้วยการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ การทำแบบฝึกหัด ด้วยความพอใจ มีความกระตือรือร้นและจดจ่อต่อการเรียนวิชาแผนกวิชาช่างก่อสร้างและสนใจซักถามปัญหา ในเรื่องที่ครูสอนเมื่อมีข้อสงสัย สนทนาโต้แย้งอภิปรายปัญหาในเรื่องที่เรียน ติดตามเอกสารหนังสือพิมพ์ หรือตำราเรียนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยความสมัครใจ ซึ่งจะวัดได้จากการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในวิธีที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถาม

เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการสอนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอยแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาของนักเรียนในวิชาอ่านแบบงานก่อสร้าง จากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิธีสอนของ เรวัตร์ กัญญา และ ปริญญาพร พรหมศรี ที่สร้างขึ้นตามหลักการสร้างแบบสอบถาม มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับของ ลิเคิร์ท (Renniss Likert)

3. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

4. วิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอยแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในวิชาอ่านแบบงานก่อสร้าง หมายถึง วิธีการสอนแบบสังเกตพฤติกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ขั้นตอนกิจกรรมประกอบด้วย

4.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจาก ความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับ ประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษา ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้ นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่าง หลากหลาย

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา(exploration)เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะ ศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่ เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้ หลายวิธี เช่น

ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ใน ขั้นต่อไป

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้ หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนด ไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

ขั้นขยายความรู้(elaboration)เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้า เพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

4.4 ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมี ความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือ

ข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

(ที่มา : การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน)

5. วิจารณ์ญาณ หมายถึง ปัญญาหรือความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องตามเหตุผล อันได้มาจากกระบวนการคิด และพิจารณาด้วยความรู้ และประสบการณ์เดิมของตน

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ “ critical thinking” หมายถึง การรู้จักใช้ความคิดพิจารณา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลในเนื้อหาหรือเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาหรือข้อขัดแย้ง โดยอาศัยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการปฏิบัติด้วยความเหมาะสมอันสอดคล้องกับหลักการ และเหตุผล

การคิดอย่างมีเหตุผล และรอบคอบ ภายใต้พื้นฐานของหลักเกณฑ์ และมีข้อมูลที่เชื่อถือได้ ย่อมนำไปสู่ข้อสรุป และการตัดสินใจในทิศทางที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจำเป็นต้องประกอบด้วยทักษะต่างๆ คือ การตั้งคำถาม การคิด วิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การสรุปประเมิน และการหาแนวทางในการนำไปใช้ โดยใช้เหตุ และผล ประกอบการตัดสินใจ ไม้มีความลำเอียง หรือมีอคติต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยยึดหลักการบนพื้นฐานข้อมูลที่เป็นจริงมากกว่าอารมณ์ และพิจารณาแยกแยะความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ

ความรู้ และความคิดเป็นสิ่งคู่กันไปเสมอ เพราะการใช้ความคิดจำเป็นต้องนำความรู้ และประสบการณ์ต่างๆมาเป็นพื้นฐานประกอบในกระบวนการคิด ดังนั้น การเรียนรู้เพื่อให้เกิดความคิดจึงไม่อาจทำได้ หากไม่มีเนื้อหาของความรู้แทรกอยู่ ทั้งการเรียนรู้ด้วยการอ่าน การฟัง และการดู เช่น การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นการอ่านที่ต้องใช้ความคิดขณะอ่านข้อความ โดยนำความรู้ และประสบการณ์ที่ตนมาคิด ประเมินเนื้อเรื่องที่อ่านว่า ผู้เขียนมีความคิดอย่างไร เนื้อหาที่น่าเชื่อถือเพียงใด รวมถึงสามารถอธิบาย และขยายความในประโยคที่อ่านได้

องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

1. จุดหมาย หมายถึง จุดมุ่งหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คือ คำตอบ หรือ ความรู้ใหม่ที่ได้จากการคิด รวมถึงแนวทางแก้ไขหรือประโยชน์ที่ตามมา

2. ประเด็นคำถาม คือ โจทย์ปัญหาที่ต้องการคำตอบ อันเกิดจากความสงสัย และการอยากรู้ ทั้งนี้การตั้งโจทย์ปัญหาจะต้องสั้น ได้ใจความ ไม่ยาวเกินไป และให้สัมพันธ์กับเนื้อหาหรือสถานการณ์ที่สงสัย

3. สารสนเทศ คือ แหล่งของข้อมูล หรือหลักฐานที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ อาจเป็นหนังสือ ตำรา หรือ ข้อความบนเว็บไซต์ เป็นต้น ซึ่งควรเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้

4. ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลที่ได้กลั่นกรอง และแยกแยะจากข้อมูลต่างๆที่หามาได้ จนได้ข้อมูลที่สำคัญ และตรงประเด็นกับเรื่องหรือสิ่งที่เราต้องการหาคำตอบ

5. แนวคิดอย่างมีเหตุผล คือ การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างข้อมูลที่หามาได้ และองค์ความรู้เดิมกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ เพื่อให้เข้าใจต่อข้อมูล และสถานการณ์นั้นอย่างแจ่มชัด หรือที่เรียกว่า คำตอบของโจทย์ ต้องอาศัยหลักการหรือทฤษฎีเข้าช่วยในการพิจารณาภายใต้พื้นฐานของเหตุ และผลที่ถูกต้อง

6. ข้อสรุป และประโยชน์ คือ คำตอบของโจทย์ปัญหาที่ชัดเจน และสำคัญที่สุด เป็นคำตอบที่ได้จากการกลั่นกรองด้วยการวิเคราะห์ตามหลักเหตุ และผล แล้วสรุปลงมาให้สั้น กระชับ และเข้าใจง่าย นอกจากนี้ ควรพิจารณาคำตอบนั้นว่า มีข้อดีข้อเสียอย่างไร จึงจะถือเป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

ลักษณะผู้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. มักเป็นคนขี้สงสัย ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ
2. ชอบการสังเกต และจดบันทึก
3. มักมีการแสวงหาหลักฐานหรือข้อมูลอ้างอิง
4. ชอบการอ่านหรือการฟัง
5. มักเป็นผู้ฟังที่ดี ไม่มีการโต้แย้งจนกว่าจะแน่ใจว่าผิด
6. มักเป็นคนไม่ด่วนตัดสิน ว่าสิ่งใดผิดสิ่งใดถูก จนกว่าจะมีหลักฐานที่ชัดเจน
7. มักเป็นคนใจเย็น มีความสุขุม
8. มักคาดเดาหรือทำนายเหตุในอนาคตได้ดี

" การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสิ่งจำเป็นในฐานะเครื่องมือในการสืบหา ดังนั้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นพลังในการปลดปล่อยในการศึกษาและเป็นทรัพยากรที่ทรงพลังในชีวิตส่วนตัวและพลเมือง แม้ว่าจะไม่ได้มีความหมายเหมือนกันกับการคิดที่ดี แต่การคิดอย่างมีวิจารณญาณก็เป็นมนุษย์ที่แพร่หลายและแก้ไขตนเองได้ ปรากฏการณ์ นักคิดวิพากษ์ในอุดมคติมักอยากรู้อยากเห็น รู้เท่าทัน เชื่อในเหตุผล เปิดใจกว้าง ยืดหยุ่น ยุติธรรมในการประเมิน ชื่อสัตย์ในการเผชิญอคติส่วนตัว รอบคอบในการตัดสิน เต็มใจที่จะพิจารณาใหม่ กระจ่างในประเด็นต่างๆ เป็นระเบียบ ในเรื่องที่ซับซ้อน ขยันหมั่นเพียรในการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มีเหตุผลในการเลือกเกณฑ์ เน้นไปที่การได้สวน และหมั่นแสวงหาผลลัพธ์ที่แม่นยำพอๆ กับเรื่องและสถานการณ์ที่อนุญาตให้สอบสวน"

(ที่มา : สมาคมปรัชญาอเมริกัน "คำแถลงฉันทามติเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ" 1990)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าเรื่องการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณของนักเรียน ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
 - 1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขางานสถาปัตยกรรม
 - 1.2 คำอธิบายรายวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (รหัสวิชา 20108-2002)
2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
 - 2.1 การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5E
 - 2.2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E)
3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
4. แนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนากระบวนการสร้างเสริมศักยภาพการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณของนักเรียนในศตวรรษที่ 21
 6. การคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ (Critical Thinking)
 7. ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์
 8. การวิจัยเชิงทดลอง
 9. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 10. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม
 11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขางานสถาปัตยกรรม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขางานสถาปัตยกรรม มีสมรรถนะที่นักเรียนสาขางานสถาปัตยกรรมพึงมีดังต่อไปนี้

1. ตัดสินใจวางแผนและแก้ไขปัญหาในงานอาชีพช่างเขียนแบบสถาปัตยกรรม ที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหา และการปฏิบัติงานสถาปัตยกรรม
3. ให้คำแนะนำพื้นฐานที่ต้องใช้การตัดสินใจและการปฏิบัติงานแก่ผู้ร่วมงาน

4. ออกแบบสถาปัตยกรรม
5. เขียนแบบก่อสร้าง
6. ทำหุ่นจำลอง
7. เขียนทัศนียภาพและตกแต่งแบบ
8. เขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์
9. ประมาณราคางานก่อสร้าง

1.2 คำอธิบายรายวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (รหัสวิชา 20108-2002)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการและแนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยสองชั้น ที่มีพื้นที่ไม่เกิน 200 ตารางเมตร
2. มีทักษะในการออกแบบบ้านพักอาศัยสองชั้นที่มีพื้นที่ไม่เกิน 200 ตารางเมตร โดยนำหลักการออกแบบขององค์ประกอบ ประโยชน์ใช้สอยและขนาดของพื้นที่ใช้สอย ซึ่งคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคารและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง มาใช้ได้ถูกต้องตามหลักการออกแบบ
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความขยันอดทน มีความซื่อสัตย์มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา

สมรรถนะรายวิชา

1. ออกแบบบ้านพักอาศัยสองชั้น และจัดเครื่องเรือนตามหลักการทางสถาปัตยกรรม
2. ออกแบบบ้านพักอาศัยสองชั้น ตามหลักการ และกระบวนการออกแบบ
3. ปฏิบัติงานออกแบบระยะสั้น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการ กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่ตั้งและโครงสร้างของบ้านพักอาศัยกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบ้านพักอาศัยสองชั้น ที่มีพื้นที่ไม่เกิน 200 ตารางเมตร นา เสนอผลงานและปฏิบัติงานออกแบบระยะสั้น

2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สวาสดี ลาพันธ์ (2555, หน้า 23) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต รู้จักการตั้งคำถามรู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ

วีณา ประชานุกูล และประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2553, หน้า 228) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษากันควาหาความรู้โดยครูมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองแล้วสรุปออกมาเป็นหลักการ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์

ธัญชนก ชูจันทร์ (2561, หน้า 15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเป็นผู้สังเกต ตั้งคำถาม ค้นควาหาความรู้ วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และครูผู้สอนเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมในการจัดเรียนรู้และอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 69) กล่าวว่า การสืบสอบ หมายถึง วิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นควาหาความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ ผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสอบจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

ทศนา แคมมณี (2558, หน้า 141) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสอบ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

เจนจิรา เครือทิวา (2561, หน้า 19) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม ความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผลลงมือปฏิบัติ สำนวจตรวจสอบ สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม ความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ต่างๆ ได้

2.2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

1. การสร้างความสนใจ (Engagement)
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. การอธิบาย (Explanation)
4. การขยายความรู้ (Elaboration)
5. การประเมินผล (Evaluation)

1. การสร้างความสนใจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลัง เกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ยั่วเย้า หรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัยใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาการศึกษาค้นคว้า หรือการทดลองแต่ไม่ควรบังคับให้ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่อง ที่จะศึกษา ซึ่งในขั้น ตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูลเล่าเรื่อง/ เหตุการณ์ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่องอภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

2. การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลองค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผน กำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติเช่น สังเกตวัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

3. การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์แปลผล สรุปและ อภิปรายพร้อมทั้งงานนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาดตารางแผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ ประกอบการ ให้เหตุผลสมเหตุสมผลผลการลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

4. การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิด กว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็น เพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือรวมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจน ยิ่ง ขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจน หรือ กระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่ง ขึ้นหรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้นนำไปสู่ ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้าง คำถาม ใหม่และออกแบบการสำรวจค้นหาและรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

5. การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อ เป็นการตรวจสอบความ ความถูกต้องของความรู้ที่ได้โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่ง

กันและกันคิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวน ใหม่อีกครั้งอ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ย่อมคำนึงถึงเหตุปัจจัยหลายประการที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากผลผลิตและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น การที่จะช่วยให้มนุษย์อยู่ดี กินดีและมีคุณภาพชีวิตสูงขึ้น สามารถพัฒนาสังคมให้อยู่ร่วมกันอย่างปกติสุข จำเป็นที่จะต้องเปิดรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการเรียน การสอน ส่งเสริมแนวคิด คุณธรรม จริยธรรม ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมบนพื้นฐานของแต่ละวัฒนธรรม

ธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยที่ผู้เรียน ค้นพบความรู้ และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่ง Eisenkraft (2003) ได้เสนอรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จาก 5 ขั้นตอน เป็น 7 ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียน และยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และ ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิด Eisenkraft มีเนื้อหาสาระดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่การตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเพิ่มเติมส่วนใดให้นักเรียน และครูยังสามารถวางแผน การจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ยั่วให้ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่

กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุน สมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ช่วงนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายแนวกรอบความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

รูปแบบการจัดการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตัวเอง และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ชั้น ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อและแบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล อันจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุสู่จุดหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. แนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนากระบวนการสร้างเสริมศักยภาพการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

4.1 แนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษ ที่ 21 โดยให้ความสำคัญกับการปลูกฝัง “ทักษะ” ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะในการคิดขั้นสูงทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ควบคู่กับ “เนื้อหา” ในสาระวิชาหลักและความรู้อื่นที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น ความรู้เรื่องโลก ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ด้านพลเมือง ความรู้ด้านสุขภาพ และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ผ่านหลักสูตรที่มีลักษณะ กระชับ (Lean Curriculum) ช่างคิด (Thinking Curriculum) และบูรณาการ (Interdisciplinary Curriculum) เพื่อสร้างนักเรียนที่มี “คุณลักษณะ” อันพึงปรารถนาของโลกศตวรรษที่ 21 ได้ นั่นคือ รู้จักคิด รักการเรียนรู้ มีสำนึกพลเมือง มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหา ปรับตัว สื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดชีวิต (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2557) ซึ่งกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สามารถอธิบายทักษะ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม, ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว, ความเป็นผู้นำและทักษะการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรมจำเป็นสำหรับนักเรียนทักษะเหล่านี้ทำให้บางคนโดดเด่นกว่าคนอื่น การปรับความคิดเพียงเล็กน้อยอาจนำความก้าวหน้าครั้งใหญ่มาสู่ชีวิตและองค์กร การเต็มใจรับความเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกทำให้เราพร้อมที่จะเปิดรับความเป็นไปได้ใหม่ ๆ และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดฝันและไม่อาจหลีกเลี่ยงในชีวิต ทักษะแบบใหม่ยังเป็นสิ่งที่แยกองค์กรหรือชาติที่ก้าวหน้าออกจากกลุ่มที่ล้าหลัง และยังช่วยเสริมศักยภาพการแข่งขันในทุกด้าน อาทิ ความแปลกใหม่ ความคล่องตัว และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ความสามารถที่จะเปลี่ยนความคิดที่แตกต่างให้กลายเป็นนวัตกรรมของสินค้า บริการและทางแก้ปัญหา ความสามารถที่จะบรรลุความพยายามที่คุ้มค่าเอาชนะอุปสรรค และเชื่อมความแตกต่างทางวัฒนธรรม (Kay, 2010, อ้างถึงในน้ำทิพย์ องอาจวานิชย์, 2556)

จากการประมวลข้อมูลจากหลายองค์กรทั้งไทยและต่างประเทศได้พยายามรวบรวมทักษะ

ในศตวรรษที่ 21 ทบทวนเอกสาร (Literature reviews) ดังนี้

1.1 ทักษะในศตวรรษที่ 21 ในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีองค์กร หน่วยงานหรือนักวิชาการได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับทักษะในศตวรรษที่ 21 จึงมีการนำเสนอลักษณะของทักษะที่แตกต่างกันไป ดังนี้

คณะกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม และคณะกรรมการเครือข่ายพลเมืองชนเพื่อการปฏิรูป (2554) ได้รวมแนวคิดที่นำมาจากต่างประเทศ และทักษะในศตวรรษที่ 21 เกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับการเป็นพลเมืองของประเทศไทยในศตวรรษใหม่ มีองค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นทักษะที่มีความจำเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ

ในปัจจุบัน เนื่องด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่เจริญก้าวหน้ามากในปัจจุบัน งานจำนวนมากถูกถ่ายโอนไปให้เครื่องจักร ดังนั้นแรงงานระดับต่ำซึ่งทำงานประจำ (Routine) จึงเป็นที่ต้องการน้อยลงเรื่อย ๆ และทำให้ความต้องการแรงงานโดยบริษัทอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีน้อยลง หนทางเดียวที่ระบบเศรษฐกิจโลกจะสามารถรองรับแรงงานจำนวนมากเหล่านี้ได้ คือการเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ให้กับประชากรและเปลี่ยนประชากรโลกให้เป็นผู้ประกอบการ ซึ่งกล้าคิดกล้าทำเริ่มต้นและริเริ่มสิ่งใหม่ และการจะส่งเสริมให้พลเมืองของประเทศเป็นผู้ประกอบการมากขึ้นนั้น ขาดไม่ได้เลยที่จะต้องเพิ่มความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะเบื้องต้นให้กับประชากร

2. ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ความจริงแล้วทักษะนี้มิได้มี

ความสำคัญเฉพาะในศตวรรษที่ 21 นี้เท่านั้น แต่ตลอดมาในประวัติศาสตร์โลกความคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะที่มีความจำเป็นเสมอมา ผู้ที่สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดี สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลและเหตุการณ์ต่าง ๆ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นรอบตัวได้อย่างเหมาะสม จะมีความได้เปรียบเหนือผู้อื่นที่ไม่มีความรู้ ทักษะนี้ อีกทั้งในโลกยุคข้อมูลข่าวสารที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ความคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ของการไม่สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสม คือการที่ประชากรไม่สามารถประมวลข้อมูลและแนวคิดต่าง ๆ มาปะติดปะต่อเป็นเรื่องราวที่ฟังดูมีเหตุผลและน่าเชื่อถือได้รูปธรรมที่เห็นได้ชัด เจน คือ ความคิดเห็นต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะทางการเมือง ทำงานร่วมกับผู้อื่น (Communication and Collaboration)

การเรียนรู้ในโลกยุคสมัยใหม่เรียกร้องให้ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นมากขึ้น รวมทั้งในโลกแห่งการทำงาน การสื่อสารและการประสานงานร่วมกับผู้อื่นก็เป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นทักษะนี้จึงเป็นเครื่องมือหนึ่งเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับโลกการทำงานจริง

4 ความรู้พื้นฐานทางด้านข้อมูลข่าวสาร (Information Literacy) ในปัจจุบันสามารถค้นหาข้อมูลใด ๆ ได้ง่ายทางโลกอินเทอร์เน็ตซึ่งถูกเสริมพลังด้วย Google ต่างจากในอดีต ซึ่งการเรียนรู้หมายถึงการจดจำรายละเอียดและข้อมูลต่าง ๆ ให้ได้ แต่ทักษะเหล่านั้นแทบจะไม่มีค่าอีกต่อไปในยุคปัจจุบันเนื่องจากสามารถค้นหาข้อมูลแทบทุกชนิดได้บนโลกอินเทอร์เน็ตคำถามจึงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ว่าจะทำอย่างไรเพื่อจะสามารถจดจำข้อมูลต่าง ๆ ได้หมด กลายเป็นทำอย่างไร ถึงจะสามารถจัดการกับข้อมูลจำนวนมากมหาศาลที่หาได้ง่ายบนโลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างเหมาะสม ความสามารถในการเข้าถึง คัดกรอง คัดเลือกรวบรวมทั้ง

สามารถตัดสินใจได้ว่าข้อมูลใดน่าเชื่อถือ ไม่น่าเชื่อถือ เป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการอยู่ในโลกที่ข้อมูลข่าวสารเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

5. ความรู้พื้นฐานด้านการใช้สื่อ (Media Literacy) ความสามารถในการใช้สื่ออย่างเหมาะสม ถือเป็นอีกทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับการทำงานในยุคปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้ไฟล์การนำเสนอทั่วไป เช่น power point ไปจนถึงการสื่อสารในรูปแบบที่ซับซ้อนกว่า เช่น การทำสื่อวิดีโอและการสร้างเว็บไซต์ คงไม่มีใครปฏิเสธว่าสื่อมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของเรามาก ดังนั้น ความสามารถในการใช้สื่อและผลิตสื่ออย่างเหมาะสม จะมาหนุนเสริมให้การทำงานในโลกยุคใหม่นี้ แลคมคมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6. ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีเครื่องมือด้านสารสนเทศใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายไม่ว่าจะเป็น Smartphone หรือ Tablet PC ไม่นับรวมว่าคนส่วนใหญ่คงมีคอมพิวเตอร์โน้ตบุคเป็นของตัวเอง รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ปัจจุบันในกรุงเทพมหานครมีสัญญาณ 4G ในทุกพื้นที่ ดังนั้นการเรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสม จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้นในปัจจุบัน

7 การวางแผนและตัดสินใจอนาคตให้ตัวเอง (Self-Direction) ความจริงแล้วการวางแผนชีวิตตัวเองควรจะเป็นทักษะของมนุษย์ในทุกยุคทุกสมัย แต่ในสังคมเศรษฐกิจปัจจุบันซึ่งอยู่ในยุคที่เรียกว่า เสรีนิยมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางเศรษฐกิจ รัฐมีหน้าที่น้อยลงในการดูแลประชาชนในด้านต่าง ๆ การตัดสินใจเลือกสถานที่เรียนต่อการตัดสินใจทางการเงิน การวางแผนทางด้านสุขภาพการวางแผนสำหรับการเกษียณ สิ่งเหล่านี้ล้วนเรียกร้องให้ปัจเจกบุคคลต้องตัดสินใจด้วยตนเองทั้งสิ้นจึงมีความจำเป็นมากขึ้นที่ทุกคนจะต้องสามารถฝึกฝนได้ด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมในโรงเรียนซึ่งฝึกให้นักเรียนต้องตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น

8 การตระหนักรู้ในความเป็นพลเมืองของประเทศ (Civic Literacy) หน้าที่หนึ่งของการศึกษาคือการส่งผ่านความเชื่อ ประเพณีและวัฒนธรรมของสังคม จากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่งการศึกษาควรจะต้องปลูกฝังแนวคิดพื้นฐานว่า ในฐานะพลเมืองคนหนึ่งของคนหนึ่งชาติ แต่ละคนมีความสำคัญและสัมพันธ์อย่างไรรอบตัว รวมทั้งต่อชาติโดยไม่จำเป็นต้องสอนและสั่งให้ทุกคนรักชาติหากทุกคนรู้ว่าการกระทำของตนเองส่งผลกระทบต่อผู้อื่นและสังคม การประพฤติ ตัวอย่างเหมาะสมในฐานะพลเมืองคนหนึ่งของคนหนึ่งชาติ จะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ

9 การตระหนักรู้ในความเป็นพลเมืองของโลก (World civic literacy) นอกจากจะตระหนักรู้ตัวเองในฐานะพลเมืองของชาติแล้ว การตระหนักรู้ตัวเองในฐานะพลเมืองคนหนึ่งของคนหนึ่งของโลกก็เป็นเรื่องที่มีความสำคัญไม่แพ้กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อม ซึ่งกำลังกลายเป็นปัญหาที่ใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ในโลกยุคปัจจุบัน พลเมืองในศตวรรษที่ 21 ควรต้องรู้ว่าการกระทำของตนเองนั้นส่งผลกระทบต่อโลกและคนที่อยู่ที่อีกมุมหนึ่งของโลกอย่างไรสิ่งที่สำคัญกว่าคือการร่วมกันคิดว่าทักษะเหล่านี้คืออะไร เด็กไทยและคนไทยยังขาดทักษะอะไรและจะทำไมอย่างไรที่จะเพิ่มเติมเต็มช่องว่างเหล่านั้นให้ได้ (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคมและคณะกรรมการเครือข่ายพลังเยาวชนเพื่อการปฏิรูป, 2554)

6. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ “Critical Thinking” เป็นการใช้ความคิดพิจารณาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลในเนื้อหาหรือเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาหรือข้อขัดแย้งโดยอาศัยความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของตนเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการปฏิบัติด้วยความเหมาะสมอันสอดคล้องกับหลักการและเหตุผล หรือการคิดอย่างมีเหตุผลและรอบคอบ ภายใต้พื้นฐานของหลักเกณฑ์ และมีข้อมูลที่เชื่อถือได้ย่อมนำไปสู่ข้อสรุป และการตัดสินใจในทิศทางที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาทั้งนักปรัชญาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันเป็นลักษณะเฉพาะในเรื่องของคุณลักษณะ ทักษะ ความสามารถ เจตคติ หรือการแก้ปัญหา ในประเทศไทยได้กล่าวถึง Critical Thinking โดยมีผู้นำมาใช้ชื่อภาษาไทยที่แตกต่างกันไป เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ(กันยา สุวรรณแสง, 2540; นิพนธ์ วงษ์เกษม, 2534 และกองวิจัยทางการศึกษา, 2541) และประเมินอย่างมีระบบมีเหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหอย่างเหมาะสมหรือการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์(ชูชีพ อ่อนโคกสูง, 2522 และสุณีย์ ชีรดากร, 2525 ความมีวิจารณ์ญาณ (ชาลิณี เอี่ยมศรี, 2536) และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540; ทิศนา ขัมมณี, 2540; บุษกร คำคง, 2542) ดังนั้นเพื่อความเข้าใจตรงกัน สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอใช้คำว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” จะเห็นว่า ได้มีการให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้คำที่แตกต่างกัน เช่นการคิดวิจารณ์ญาณเป็นกระบวนการทางสมองที่มีความซับซ้อน ดังนั้นเมื่อพิจารณาความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีผู้นิยามไว้จึงพบว่า นักจิตวิทยาการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาหลายคนได้ให้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายลักษณะที่แตกต่างกันไปตามทรรศนะของแต่ละบุคคล ทุกคำนิยามล้วนมีความถูกต้องแต่ไม่มีคำนิยามใดสามารถอธิบายความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้สมบูรณ์ที่สุด

2.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นักจิตวิทยาการศึกษา และนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้กล่าวว่า ลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นความคิดที่ต้องมีกระบวนการขั้นตอนมากและซับซ้อน ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นความคิดที่ผ่านการกรองมาดีแล้ว สามารถนำไปใช้กับการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้

ลักขณา สรวิวัฒน์(2549) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณว่า การใช้ความคิดในลักษณะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาโดยยึดหลักการคิดด้วยเหตุผล จากข้อมูล ที่เป็นจริงมากกว่าอารมณ์และการคาดเดา โดยพิจารณาความเป็นไปได้ในแง่มุมต่าง ๆ ว่าอะไรคือความจริง อะไรคือความถูกต้อง คิดด้วยความรอบคอบระมัดระวัง ใช้สติปัญญา และทักษะการคิดอย่างไตร่ตรองมีวิจารณ์ญาณมากกว่าการใช้อารมณ์ที่ทำให้เกิดความลำเอียง ซึ่งมีผลเสียต่อการตัดสินใจ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาคลุมเครือ มีความขัดแย้งเพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อ หรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ สิ่งใดไม่ควรทำ โดยใช้ความรู้ความคิดจากประสบการณ์ของตนจากข้อมูลที่รอบด้าน ทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลส่วนตัวของผู้คิด

บรรจง อมรชีวิน (2556) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างกระจ่าง แจ่มแจ้ง และอย่างมีเหตุผล และยังรวมถึงความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างอิสระ และการสะท้อนคิด การคิดอย่างไตร่ตรอง

ชนาธิป พรกุล (2557) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ความสามารถในการใช้เหตุผล ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการใช้กระบวนการจัดการกับองค์ประกอบให้ได้ตามเกณฑ์หรือมาตรฐาน

กัณตวรรณ มีสมสาร (2560) ได้ให้ความหมายการคิดวิจาร์ณญาณว่า การคิดพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบด้าน เพื่อตัดสินใจอย่างเหมาะสมกับวัยว่าสิ่งใด ควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดที่ช่วยให้เด็กสามารถเลือกรับข้อมูลที่มีความเหมาะสมและเกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

พนิดา ขาตยาภา (2561) ได้ให้ความหมายการคิดวิจาร์ณญาณว่า เป็นความสามารถในการคิดโดยการพิจารณาไตร่ตรอง ด้วยเหตุผลตามข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์จริง มาประกอบการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตัดสินใจ แก้ปัญหาอย่างรอบคอบระมัดระวัง มีการตรวจสอบความคิดและประเมินความคิดของตนเอง และการหาข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

สุชาติ วัฒนชัย (2561) ได้ให้ความหมายการคิดวิจาร์ณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการของเหตุผล

ซึ่งจากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” หมายถึง กระบวนการคิด เข้าใจสถานการณ์ปัญหา สามารถพิจารณาวิเคราะห์สังเคราะห์ ประเมินผล และตรวจสอบหลักฐาน ข้อเท็จจริงต่าง ๆ หรือสภาพการณ์ที่ปรากฏอย่างรอบคอบ มีเหตุผล และแก้ปัญหาโดยอาศัยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในการพิจารณากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น สามารถทำได้โดยอาศัยแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

7. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

พัฒนาการทางสติปัญญา ฌอง เพียเจต์ (Jean Piaget) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กโดยทฤษฎีของเพียเจต์ตั้งอยู่บนรากฐานของทั้งองค์ประกอบที่เป็นพันธุกรรม และ สิ่งแวดล้อม เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้นเพียเจต์สรุปว่า พัฒนาการของเด็กสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่ แสดงให้ปรากฏโดย

ปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับสิ่งแวดล้อม

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensorimotor)
2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational)
3. ขั้นคิดแบบรูปธรรม (Concrete operation stage)
4. ขั้นคิดแบบนามธรรม (Formal operation stage)

พัฒนาการทางสติปัญญา ฌอง เพียเจต์ ของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensori-Motor Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดู ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสดูแลกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดในขั้นนี้ มีความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือ และสายตา เด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อยๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี แบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือ

2.1 ขั้นก่อนเกิดสัจกัป (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่ เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจ

ว่าเด็กหญิง 2 คน ชื่อเหมือนกัน จะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก

2.2 ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ นึกออกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็ก อายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รวมตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลทั่วไปมาสรุปแก้ปัญหา โดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อนการคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้ หรือสัมผัสจากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนัก หรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตน หรือสิ่งที่เป็นามธรรม พัฒนาการทางการรู้คิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรกของชีวิต ซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์ สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริม มี 6 ขั้น ได้แก่

1. ขั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น
2. ขั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่างๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้าน เช่น มี-ไม่มี หรือ เล็ก-ใหญ่
3. ขั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น ปานกลาง น้อย

4. ชั้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้
5. ชั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในชั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง
6. ชั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำหนึ่งของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหกัน

กระบวนการพัฒนาการทางสติปัญญา ของ เพียเจต์ มีลักษณะดังนี้

1. การซึมซับหรือการดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์เรื่องราว และข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป
2. การปรับและจัดระบบ (accommodation) คือ กระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น
3. การเกิดความสมดุล (equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารุ่งขึ้นในตัวบุคคล

การนำไปใช้ในการจัดการศึกษา / การสอน

เมื่อทำงานกับนักเรียน ผู้สอนควรคำนึงถึง พัฒนาการทางสติปัญญา ของ เพียเจต์ ของนักเรียนดังต่อไปนี้

1. นักเรียนที่มีอายุเท่ากันอาจมีขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา นักเรียนแต่ละคนจะได้รับประสบการณ์ 2 แบบคือ

1.1 ประสบการณ์ทางกายภาพ (physical experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนแต่ละคนได้ปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ในสภาพแวดล้อมโดยตรง

1.2 ประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ (Logicomathematical experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้พัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาให้ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

2. หลักสูตรที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ

2.1 เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนโดยต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด

2.2 เสนอการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่

2.3 เน้นการเรียนรู้ต้องอาศัยกิจกรรมการค้นพบ

2.4 เน้นกิจกรรมการสำรวจและการเพิ่มขยายความคิดในระหว่างการเรียนการสอน

2.5 ใช้กิจกรรมขัดแย้ง (cognitive conflict activities) โดยการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นอกเหนือจากความคิดเห็นของตนเอง

3. การสอนที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนควรดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ถามคำถามมากกว่าการให้คำตอบ

3.2 ครูผู้สอนควรพุดให้น้อยลง และฟังให้มากขึ้น

3.3 ควรให้เสรีภาพแก่นักเรียนที่จะเลือกเรียนกิจกรรมต่าง ๆ

3.4 เมื่อนักเรียนให้เหตุผลผิด ควรถามคำถามหรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนใหม่ เพื่อให้นักเรียนจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง

3.5 ชี้นำระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนจากงานพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นนามธรรมหรือจากงานการอนุรักษ์ เพื่อดูว่านักเรียนคิดอย่างไร

3.6 ยอมรับความจริงที่ว่า นักเรียนแต่ละคนมีอัตราพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน

3.7 ผู้สอนต้องเข้าใจว่านักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในระดับความคิดขั้นต่อไป

3.8 ตระหนักว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพราะจดจำมากกว่าที่จะเข้าใจ เป็นการเรียนรู้ที่ไม่แท้จริง (pseudo learning)

4. ในชั้นประเมินผล ควรดำเนินการสอนต่อไปนี้

4.1 มีการทดสอบแบบการให้เหตุผลของนักเรียน

4.2 พยายามให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการตอบคำถามนั้น ๆ

4.3 ต้องช่วยเหลือนักเรียนที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาดำกว่าเพื่อร่วมชั้น

8. การวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลอง เป็นการวิจัยที่เน้นกระบวนการค้นหาความเป็นจริง หลักการทฤษฎี องค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ โดยมุ่งเน้นการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของตัวแปร ที่เกี่ยวข้องภายใต้เงื่อนไขที่มีการควบคุมโดยกระบวนการวิจัย เพื่อศึกษาพฤติกรรมหรือสถานการณ์ว่า เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงนั้นหรือไม่ โดยวิธีการเปรียบเทียบของความแตกต่าง ของตัวแปรที่เปลี่ยนไปกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ในสภาพที่ถูกควบคุมและทำการสรุปผลความจริงที่ค้นพบ และนำไปอธิบายพฤติกรรมต่างๆในเชิงเหตุผลได้

จึงเป็นการวิจัยจากสาเหตุไปหาผลว่า ตัวแปรที่เกี่ยวข้องนั้นเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลหรือไม่ และได้ยอมรับว่าเป็นการวิจัย ที่ให้ผลได้น่าเชื่อถือมากที่สุด โดยเฉพาะหากนำมาใช้กับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำมาพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ได้เป็นอย่างดี

1. ความมุ่งหมายทั่วไปของการวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองมีความมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้

- 1.1 เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงของสาเหตุที่ทำให้เกิดผล
- 1.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลของปรากฏการณ์ต่าง ๆ
- 1.3 เพื่อนำผลการวิจัยไปสร้างเป็นกฎเกณฑ์ สูตร ทฤษฎี
- 1.4 เพื่อวิเคราะห์หรือค้นหาข้อบกพร่องของงานต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 1.5 เพื่อนำผลการทดลองไปใช้

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

ในการวิจัยเชิงทดลองมักจะมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 2 ประเภทคือ

2.1 กลุ่มทดลอง (Experimental group) หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกระทำ (treatment) ในการทดลอง นิยมใช้สัญลักษณ์ E

2.2 กลุ่มควบคุม (Control group) หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยจัดให้มีลักษณะเหมือนกลุ่มทดลองแต่ไม่ได้รับการจัดกระทำคงปล่อยให้ไปตามสภาพธรรมชาติทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง นิยมใช้สัญลักษณ์ C

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยเชิงทดลองยิ่งขึ้น จึงขอกล่าวถึงตัวแปรที่สำคัญในการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมี 4 ชนิดดังนี้

3.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อที่จะทำการทดลองว่าเป็น “สาเหตุ” หรือไม่ ตัวแปรอิสระนี้บางทีเรียกว่า ตัวแปรการทดลอง (Experimental variable) หรือตัวแปรจัดกระทำนิยมใช้สัญลักษณ์ X

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) เป็นตัวแปรที่ต้องการทราบว่าเป็น “ผล” ที่เกิดจาก “สาเหตุ” หรือไม่นิยมใช้สัญลักษณ์ Y

3.3 ตัวแปรเชื่อมโยง (Intervening variable) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรสอดแทรก เกิดขึ้นจากกระบวนการทางจิตวิทยาระหว่างดำเนินการทดลอง จึงไม่สามารถควบคุมตัวแปรชนิดนี้ได้และมีผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกมาด้วย จากการที่ตัวแปรนี้เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม จึงอาจเรียกว่าตัวแปรภายใน ก็ได้ เช่น ความโกรธ ความวิตกกังวล การปรับตัว การงู้อะ เป็นต้น

3.4 ตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรภายนอก (Extraneous variable) เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นและอาจมีอิทธิพลต่อผลการทดลองโดยที่ผู้วิจัยไม่ต้อง การให้เกิดขึ้นหรือไม่ต้องการทราบ ตัวแปรชนิดนี้นักวิจัยสามารถกำหนดวิธีการควบคุมได้จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรควบคุม (Control variable) ตัวแปรแทรกซ้อนอาจเกิดขึ้นได้จากแหล่งต่าง ๆ กัน ดังนี้

1) จากกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองทำให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อนได้มากมาย เช่น อายุความรู้พื้นฐาน ระดับการศึกษา เชื้อชาติ บุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด สภาพของครอบครัว ความสนใจ เจตคติ เป็นต้น

2) จากวิธีดำเนินการทดลองและการทดสอบในการวิจัยเชิงทดลอง วิธีดำเนินการทดลองและการทดสอบก็อาจมีตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้นด้วย เช่น ความผิดพลาดในวิธีดำเนินการ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ เวลาที่ใช้ทดสอบ ความลำเอียง ความคลาดเคลื่อนของเวลาที่ใช้ในการทดลอง

3) จากแหล่งภายนอก สิ่งแวดล้อมก็มีส่วนทำให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อนในการวิจัยเชิงทดลองได้เหมือนกัน เช่น บรรยากาศขณะทดลอง เสียงรบกวน สถานที่ไม่เหมาะสม ฯลฯ แต่ตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้ผู้ทำการวิจัยสามารถควบคุมได้

4. การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน

ได้กล่าวมาแล้วว่า ในการวิจัยเชิงทดลองนั้นย่อมมีตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้นเสมอ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องควบคุมตัวแปรชนิดนี้ให้หมดไป เพื่อจะได้ทราบว่าตัวแปรตามเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระอย่างแท้จริง การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนนิยมใช้หลักการควบคุมที่เรียกว่า Max-Min-Con Principle ดังต่อไปนี้

4.1 เพื่อความแปรปรวนที่เป็นระบบให้มากที่สุด (Maximized systematic variance) เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยการเพิ่มความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม หรือความแปรปรวนเนื่องมาจากการทดลองให้สูงสุด ซึ่งทำได้โดยการกำหนดวิธีการทดลองให้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้แตกต่างกัน และเป็นอิสระซึ่งกันและกันและ ตลอดจนควบคุมเวลาและสถานะของการทดลองให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดกระทำกับตัวแปรอิสระให้ส่งผลต่อตัวแปรตามมากที่สุด

4.2 ลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Minimized error variance) เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยการทำให้ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุดหรือเป็นศูนย์ ซึ่งความคลาดเคลื่อน (Error) แบ่งได้เป็น 2 ชนิดดังนี้

1) ความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน เช่น ความบกพร่องของเครื่องมือวัด การจับเวลาทดสอบผิดพลาด เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยสามารถแก้ไขความคลาดเคลื่อนนี้ได้ กล่าวคือ ถ้าทราบว่าเครื่องมือวัดมีความบกพร่องก็แก้ไขความคลาดเคลื่อนได้โดยการสร้าง เครื่องมือวัดให้มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง ตลอดจนให้มีความเป็นปรนัย และมีประสิทธิภาพสูงด้วย

2) ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (Random error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดกับกลุ่มตัวอย่างบางส่วน ทำให้เกิดความไม่เท่ากันของโอกาสในการเกิดขึ้นของตัวแปรแทรกซ้อน เช่น ความเหนื่อย ความประมาทเลินเล่อ การเดาของผู้ถูกทดลอง ความสนใจ อารมณ์สุขภาพร่างกาย ฯลฯ ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้สามารถแก้ไขโดยใช้กฎการแจกแจงปกติ (Normal distribution law) คำนวณหาค่าสถิติเพื่อจัดกระทำกับความคลาดเคลื่อนนี้

4.3 ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลอย่างมีระบบ (Control extraneous systematic variance) เป็นการควบคุมหรือจัดให้ตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองออกให้หมด เพื่อให้ตัวแปรตามที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระเท่านั้น มีวิธีการทำ ดังนี้

1) การสุ่ม (Randomization) วิธีนี้ถือว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด เป็นการกระทำ ให้กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มออกมาจากกลุ่มประชากรมีคุณสมบัติด้าน ต่าง ๆ พอ ๆ กัน จึงสามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้เป็นอย่างดี

2) การเพิ่มตัวแปร (Add to the design) ในกรณีที่ตัวแปรแทรกซ้อนบางตัวควบคุมได้ยาก ก็ให้เอาตัวแปรนั้นเพิ่มเข้าไปโดยถือว่าเป็นตัวแปรอิสระที่จะต้องศึกษาค้นคว้าด้วย

3) การจับคู่ (Matching) เป็นการใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน คือให้มีลักษณะของตัวแปรแทรกซ้อนในระดับที่เท่า ๆ กัน การจับคู่มี 2 แบบคือ

- จับกลุ่ม (Matched group) เป็นการจัดให้ทั้ง 2 กลุ่มมีคุณสมบัติเหมือนกัน โดยมีได้คำนึงถึงว่าสมาชิกในกลุ่มจะเท่ากันเป็นรายบุคคลหรือไม่ ซึ่งทำได้โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มแล้วนำทั้ง 2 กลุ่มหรือหลาย ๆ กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความแปรปรวน (S^2) ถ้าพบว่าแตกต่างกันก็ต้องจัดกลุ่มใหม่เพื่อได้กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน

- จับคู่รายบุคคล (Matched subjects) เป็นการจัดให้บุคคลที่มีความเหมือนกันหรือเท่าเทียมกันมาจับคู่กัน แล้วแยกออกเป็นคนละกลุ่ม ทว่าเช่นนี้จำเป็นต้องทราบจำนวนที่ต้องการ ก็จะได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีคุณสมบัติทุกด้านเหมือนกัน นาน ๆ 2 กลุ่มนี้มาทดสอบคุณสมบัติเชิงสถิติเพื่อดูความแตกต่างของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเช่นเดียวกับการจับกลุ่ม

4.4 การใช้สถิติ (Statistical control) เทคนิควิธีการทางสถิติที่สามารถนำมาควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ก็คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of covariance) จะสามารถปรับคุณสมบัติที่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่างได้ ทว่าให้ผลที่ปรากฏเป็นผลจากการทดลองเท่านั้น

4.5 การตัดทิ้ง (Elimination) เป็นการขจัดตัวแปรที่คิดว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับการทดลองออกไป เช่น ถ้าคิดว่าความสนใจเกี่ยวข้องกับการทดลองและจะไม่เอามาเป็นตัวแปรอิสระ จำเป็นจะต้องตัดตัวแปรนี้ออกไปวิธีการก็คือเลือกเอากลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจเหมือน ๆ กัน เป็นต้น

5. ข้อบกพร่องของการวิจัยเชิงทดลอง

ในการวิจัยเชิงทดลองมักพบข้อบกพร่องที่สำคัญ ๆ ดังนี้

5.1 กลุ่มตัวอย่างส่งผลให้การวิจัยคลาดเคลื่อน เช่น กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มการทดลองมีคุณสมบัติหรือลักษณะแตกต่างกันมาก เช่น พื้นฐานทางวัฒนธรรม สติปัญญา เป็นต้น หรือไม่ได้รับการกระทำ (treatment) ที่เหมือนกัน หรือกลุ่มตัวอย่างถูกจัดกระทำในเรื่องที่มีพื้นฐานนั้น ๆ อยู่แล้ว

5.2 ขาดการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่รัดกุม ดังนั้นผลการทดลองจึงอาจไม่เป็นผลเนื่องจากการทดลอง

5.3 แบบแผนการทดลองขาดความเที่ยงตรงทั้งภายในและภายนอก (Internal and External validity) เช่น

- 1) ไม่สามารถตรวจสอบสมมติฐานได้หมด
- 2) การเลือกกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นตัวแทนของมวลประชากร
- 3) เครื่องมือขาดความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง
- 4) ข้อมูลที่ได้ขาดความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง
- 5) ผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการทดลอง

5.4 การใช้สถิติวิเคราะห์ไม่เหมาะสมกับงานวิจัย

5.5 การสรุปผลการทดลองมักจะขาดความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง เพราะการควบคุม การวางแผนต่าง ๆ ไม่รัดกุม

6. ประโยชน์ของการวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองมีประโยชน์ดังนี้

6.1 ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเด่นชัด

6.2 เป็นการวิจัยที่เหมาะสมกับวิชาที่เป็นศาสตร์บริสุทธิ์ เช่น วิทยาศาสตร์ จิตวิทยา วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น

6.3 ผลที่ได้จากการวิจัยด้านการเรียนการสอนสามารถนำมาช่วยพัฒนาการศึกษาให้ดีขึ้น และทำให้ครูอาจารย์มีความรู้กว้างขวาง

6.4 ช่วยให้ทราบจุดอ่อนของการเรียนการสอน และสามารถแก้ไขได้ตรงจุด

9. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดี จำเป็นจะต้องมีขั้นตอนที่เป็นระบบในการสร้างและพัฒนา โดยหลังจากสร้างเครื่องมือเสร็จแล้วจะต้องนำเครื่องมือ ไปทดลองใช้แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีที่บ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือ นั้น ๆ ว่าเป็นอย่างไรที่เป็นขั้นตอนของ “การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย”

ในการเรียนรู้บทนี้มีสาระสำคัญ ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดในคุณลักษณะ/พฤติกรรม/เนื้อหาสาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม มีประสิทธิภาพ และวัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง จำแนกเป็น 1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 2) ความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ (ความเที่ยงตรงเชิงสภาพและ ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์) และ 3) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

1.2 แนวทางปฏิบัติเบื้องต้นในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรง มีดังนี้

- 1) กำหนดความหมายของตัวแปรต้องให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมประเด็นที่ต้องการ
- 2) กำหนดข้อคำถาม/สร้างเครื่องมือวิจัย ควรคำนึงถึงหลักตรรกศาสตร์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 3) ให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณา
- 4) ระมัดระวังในความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและการกำหนดความหมายของตัวแปรที่

ต้องการ

1.3 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำแนกวิธีการ ดังนี้

1) วิธีที่ 1 จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้น ๆ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์(IOC)

2) วิธีที่ 2 วิธีการหาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ(CVI)

1.4 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง จำแนกวิธีการ ดังนี้

1) การตรวจเชิงเหตุผล

2) การตรวจสอบความสอดคล้องภายใน

3) เทคนิควิธีการใช้กลุ่มที่คุ้นเคย

1.5 การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ มีวิธีการดังนี้

1) หาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง

โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันหรือสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล

2) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม เป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการนำเครื่องมือไปทดลองใช้เป็น 2 กลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนแล้วนำไปเปรียบเทียบกับทดสอบที่ ถ้าผลการเปรียบเทียบพบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่าเป็นกลุ่มที่มีลักษณะที่ต้องการ แสดงว่าเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์

1.6 ในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรง มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณาดำเนินการเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรง ดังนี้

1) จะต้องมีการระบอบการสร้างที่ดี และมีคำชี้แจงที่ชัดเจน มีโครงสร้างการใช้ภาษาที่ง่าย ๆ ไม่กำกวม

2) มีการจัดการที่ดีและการตรวจให้คะแนนที่เป็นปรนัย

3) ใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลต้องมีความแตกต่างกัน ห้ามคาดคะเนคำตอบ รูปแบบของเครื่องมือวิจัย และ ความไม่พร้อมทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจของผู้ให้ข้อมูล

4) การใช้เกณฑ์อ้างอิงจะต้องมีความเชื่อถือได้ตามประเภทความเที่ยงตรง

7. ความเชื่อมั่น ในเครื่องมือในการวัดผลที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการวัดจะมีความคงที่ ชัดเจนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา ผลการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิมจะวัดกี่ครั้งก็จะให้ผลการวัดเหมือนเดิม ใกล้เคียงกัน หรือสอดคล้องกัน

8. วิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่น มีวิธีการดังนี้

- 1) ความเชื่อมั่นแบบวัดความคงที่
- 2) ความเชื่อมั่นแบบสมมูล
- 3) ความเชื่อมั่นแบบวัดความคงที่และสมมูลกัน
- 4) ความเชื่อมั่นแบบวัดความสอดคล้องภายใน (วิธีการแบบแบ่งครึ่งแบบทดสอบ

วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ สัมประสิทธิ์คอนคอร์ดของเคนดอลล์ วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของการสังเกตของสกอต

9. การหาสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นใด ๆ ที่ได้ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำ หรือสูง จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
- 2) ความยาวของแบบทดสอบ
- 3) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบ
- 4) กำหนดเวลาที่ใช้ในการแบบทดสอบที่เหมาะสม และ
- 5) การเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

10. ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย นอกจากจะนำมาหาความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นแล้วในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือยังมีคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ควรพิจารณา ดังนี้

- 1) อำนาจจำแนก
- 2) ความยาก
- 3) ความมีประสิทธิภาพ
- 4) ความเป็นปรนัย
- 5) ความหมายในการวัด
- 6) ความสามารถในการนำไปใช้

10. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ คือ สิ่งที่พัฒนาขึ้นมาใหม่หรือปรับปรุงจากของเดิมให้ดียิ่งขึ้นบนฐานของความรู้และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เป็นตัวกลางหรือช่องทางในการหนุนเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมดังกล่าวมีการดำเนินการมาอย่างยาวนานและหลากหลายวิธีตามที่ได้เรียนรู้มาจากแต่ละสำนักคิด (School of Thought) ที่เปิดสอนด้านเทคโนโลยี การศึกษา หลักสูตรและการสอน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ การพัฒนาผลงานวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะของครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น ต้องนำเสนอผลงานวิชาการที่ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเรียกว่า นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ดังนั้นต้องทำความเข้าใจคำว่า “นวัตกรรม” ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Roger (1995) ได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรม” คือ “ความคิด แนวทางการดำเนินงานที่เป็นสิ่งใหม่และมีการนำไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์,” DTI (2004) ได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรม” คือ “สิ่งใหม่หรือความคิดใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้” Schilling (2008) ได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรม” คือ “การนำสิ่งที่คิดหรือความคิดสร้างสรรค์, ไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้สามารถใช้อย่างจริงจัง โดยเป็นผลิตภัณฑ์, ใหม่หรือกระบวนการใหม่” สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2549) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมไว้ว่า “นวัตกรรม” คือ “สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม” ทิศนา ขัมมณี (2550) ได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรมจัดการเรียนรู้” คือ “แนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน” กิรติ ยศยิ่งยง (2552) ได้ให้ความหมายว่า “นวัตกรรม” คือ “กระบวนการสร้างสรรค์, คิดค้น พัฒนา สามารถนำไปปฏิบัติจริง และมีการเผยแพร่7ออกสู่ชุมชน ในลักษณะเป็นของใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน หรือของเก่าที่มีอยู่แต่เดิมแต่ได้รับการปรับปรุงเสริมแต่งพัฒนาขึ้นใหม่ให้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ” สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, และคณะ (2553) ได้ให้ความหมายว่า “นวัตกรรม” หมายถึง “สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ ทักษะประสบการณ์, และความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจจะมีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ หรือกระบวนการใหม่ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม” ซึ่งต5องมี 3 องค์ประกอบหลัก คือ ความใหม่ (Newness) ประโยชน์, ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) และการใช้5ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea)

สรุปได้ว่า นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่พัฒนาขึ้นมาใหม่หรือปรับปรุงจากของเดิมให้ดียิ่งขึ้นบนฐานของความรู้และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เป็นตัวกลางหรือช่องทางในการ หนุนเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยทำให้เข้าใจในเนื้อหาได้ชัดเจนก่อให้เกิดการเชื่อมโยงและจัดระบบ ความรู้ได้มากยิ่งขึ้นนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ทั้งนี้นักวิชาการได้แบ่งประเภทของนวัตกรรมไว้หลากหลาย ดังเช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2548) แบ่งนวัตกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) คือ การพัฒนาหรือนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ให้ดีกว่าเดิม และ (2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) คือ การพัฒนาวิธีการหรือกระบวนการใหม่เพื่อให้ การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ รวมถึงการ

พัฒนาระบบเดิมให้ดีขึ้น จากนิยามดังกล่าว ดังนั้น นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาเพื่อหนุนเสริมการเรียนรู้และขอเลื่อนวิทยฐานะ โดยส7วนใหญ่ประกอบด้วย

ทั้งนี้ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวภายหลังดำเนินการหาคุณภาพและประสิทธิภาพเรียบร้อยแล้วจะนำเสนออย่างเป็นทางการในลักษณะของ “รายงานการวิจัย” ซึ่งเป็นการนำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนา หรือกล่าวโดยสรุปคือ การรายงานคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง โดยทั่วไปจะเข้าใจว่าเป็นการรายงานผลการทดลองใช้สื่อการสอนเท่านั้น อันที่จริงเป็นการรายงานนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อการสอน เป็นต้น

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พวงทอง มีมั่งคั่ง. 2537 : 79 ; อ้างอิงมาจาก ภาพ เล่าให้พายุ. 2534 : 127 ได้สรุปข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้ นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่

โพลเวล (Powell. 1963 : 330) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง แรงผลักดันที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุโท เจริญสุข (2522 : 72) ให้แนวการจัดการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. คำนึงถึงสัญชาตญาณความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนโดยนำเสนอเรื่องราวหรือสิ่งแปลกใหม่มาเล่าหรือแสดงให้นักเรียนดู

2. ทำบทเรียนให้สนุกโดยใช้อุปกรณ์การสอนหรือเทคนิควิธีการสอนหลาย ๆ รูปแบบ

3. ทำให้บทเรียนกระจำ โดยใช้ถ้อยคำที่ง่าย ๆ หรือ เน้นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

4. ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอ ด้วยการใช้นิยาม ใช้กิจกรรม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยสอน

5. จัดสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวให้ผู้เรียนน่าสนใจ เช่น จัดนิทรรศการ การอภิปรายจัดชุมนุม จัดการแสดง หนังสือ ฯลฯ

สรุปได้ว่า การสร้างความสนใจในบทเรียน เป็นหน้าที่ที่สำคัญของครูผู้สอนที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องใช้เทคนิคและวิธีการสอนที่เร้าความสนใจดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกลอยลางจะเรียนรู้ ติดตาม แสวงหาคำตอบเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียน ประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองโดยใช้แบบทดลองกลุ่มตัวอย่าง โดยมุ่งพัฒนากระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน

ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
2. ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. รูปแบบการศึกษาค้นคว้า
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 สาขาสถาปัตยกรรม ที่เรียนรายวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมจำเป็นต้องใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อให้ได้เนื้อหาที่ครอบคลุมทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รวมถึงการศึกษาตัวอย่างจริง ซึ่งแหล่งข้อมูลพื้นฐานที่สามารถใช้ในการค้นคว้งานสถาปัตยกรรม ได้แก่

- 2.1 หนังสือการออกแบบสถาปัตยกรรม เช่น Architects' Data (by Neufert)
- 2.2 เว็บไซต์และแพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ (asa.or.th)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร และ กฎหมายอาคาร

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมาย โดยใช้กระบวนการกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อ กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

4.1 จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร และ กฎหมายอาคาร โดยใช้วิธี กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 1 แผน แผนละ 7 ชั่วโมง

4.2 สร้างแบบทดสอบด้านความรู้ทางด้าน การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคาร จำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาความ ครอบคลุมเนื้อหาสาระ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอ

4.3 หาความตรงของแบบทดสอบโดยการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน (ค่า IOC) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่ามีเหมาะสม

0 เมื่อไม่แน่ใจ

-1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสม

4.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามสูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) โดย แบบทดสอบจะต้องมีค่าความเชื่อมั่น .80 ขึ้นไปจึงจะสามารถนำไปใช้วัดความรู้ได้

5. รูปแบบการศึกษาครั้งนี้

แบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (one – group pretest-posttest design)

ตารางแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มตัวอย่าง	T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

T1 แทน คะแนนทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดกระทำ คือการใช้กิจกรรมวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอยแบบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในวิชาอ่านแบบงานก่อสร้าง

T2 แทน คะแนนทดสอบหลังเรียน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 แบบทดสอบ เรื่องการวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัดผลก่อนและหลังการทดลอง

6.2 แบบประเมินความพึงพอใจ เรื่อง การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน
ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคารโดยใช้ one sample t-test ขึ้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจาก กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการหาคะแนนความก้าวหน้า จากผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหาค่าร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้

7.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิด อย่างมีวิจารณญาณ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียด ดังนี้

8.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

8.1.1 สถิติตค่าความถี่และค่าร้อยละ

8.1.2 สถิติตค่าเฉลี่ย

8.1.3 สถิติตค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8.2 สถิติทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่

8.2.1 ค่าความตรงของแบบทดสอบ (ค่า IOC)

8.2.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

8.2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ

8.2.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มตัวอย่าง วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (sample – group pretest-posttest design)

เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร และ กฎหมายอาคาร โดยใช้วิธี กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 1 แผน แผนละ 7 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 7 ชั่วโมง ดังนี้

1.1.1 เรื่อง การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมาย จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 7 ชั่วโมง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน 12 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม รวมทั้งหมด1.... แผน วันละ...7... คาบ รวม7.... คาบ

3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียน ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม ต่อ กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจต่อการนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคารโดยใช้ one sample t-test ชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจาก กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการหาคะแนนความก้าวหน้า จากผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหาค่าร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนา กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ผู้รายงานได้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ
 เสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบ
 สถาปัตยกรรม 2

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ
 เสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบ
 สถาปัตยกรรม 2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงการกระจายของคะแนน
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนน
ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนน
ΣD^2	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนน ยกกำลังสอง
CV.	แทน	สัมประสิทธิ์การกระจาย เพื่อตรวจสอบคุณภาพการสอน
t - test	แทน	สถิติในการเปรียบเทียบความแตกต่าง
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (N - 1)
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตร (ปวช.) 2 จำแนกเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	4	33.33
หญิง	8	77.77
รวม	12	100

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นประกาศนียบัตร (ปวช.) 2 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 77.77 และเพศชาย ร้อยละ 33.33

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมี

วิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการเรียนรู้ตามการพัฒนาระบบการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้รายงานได้พิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E1/E2) ของผู้เรียนชั้นประกาศนียบัตร (ปวช.) 2 จำนวน 12 คน หลังจากเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการ ออกแบบสถาปัตยกรรม 2

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการ ทดลอง	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		T	P-value
	$\bar{X}$	SD		
ก่อนเรียน	12.61	1.33	15.17	0.000
หลังเรียน	17.50	0.79		

จากตาราง พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ได้รับกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ยเป็น 12.61 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.33 ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 17.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่น คือ การเรียนกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 นั้นสูงขึ้น

ตารางที่ 4.2 ร้อยละความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	ร้อยละความก้าวหน้า
12.61	17.50	88

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.50 และ 12.61 ตามลำดับ โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับร้อยละ 88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25) แสดงว่า นักเรียนที่เรียนจากกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น

**ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบ
เสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบ
สถาปัตยกรรม 2**

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้รายงานได้เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบ
ประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้
แบบวัดความพึงพอใจ 5 ระดับ ได้ผลปรากฏดังตารางที่ 5

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้			มากที่สุด
1. มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	4.67	0.59	
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.67	0.59	มากที่สุด
3. เน้นกระบวนการเรียนรู้	4.61	0.61	มากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้			มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กับมาตรฐานการ เรียนรู้	3.44	0.62	
5. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กับตัวชี้วัด	3.94	0.42	มากที่สุด
สาระการเรียนรู้			มากที่สุด
6. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	4.44	0.86	
7. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ ศักยภาพของผู้เรียน	3.89	0.32	มากที่สุด
8. สาระการเรียนรู้ก่อให้เกิดการ เรียนรู้ตาม จุดประสงค์การเรียนรู้	4.11	0.76	มากที่สุด
สาระสำคัญ			มากที่สุด
9. สาระสำคัญสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.49	
10. เขียนสาระสำคัญได้ถูกต้อง	4.72	0.57	มากที่สุด
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			มากที่สุด
11. เป็นไปตามขั้นตอนของรูปแบบ การเรียนการสอน ที่กำหนด	4.00	0.59	
12. สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	4.61	0.50	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
13. เน้นกระบวนการคิด การลงมือ ปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.78	0.43	มากที่สุด
14. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.22	0.65	มากที่สุด
15. เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการขึ้นำโดยครูผู้สอน	4.78	0.43	มากที่สุด
16. ผู้เรียนได้ฝึกประเมินการเรียนรู้	4.22	0.65	มากที่สุด
สื่อการเรียนรู้			มากที่สุด
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.28	0.83	
18. ครบถ้วนตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรม	4.06	0.42	มากที่สุด
19. ปรากฏชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้	4.67	0.49	มากที่สุด
การวัดและการประเมินผล			มากที่สุด
20. สามารถประเมินตรงตาม จุดประสงค์	4.17	0.51	
21. มีการกำหนดเกณฑ์การ ประเมินผลชัดเจน	4.00	0.69	มากที่สุด
22. สามารถนำผลการประเมินไป พัฒนาการเรียนการสอนได้	4.17	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.32	0.57	

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อ นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.32 จากคะแนนเต็ม 5 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งรายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด (4.78) ข้อที่ 15 เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการขึ้นำโดยครูผู้สอน (4.78) ข้อที่ 20 สามารถประเมินตรงตาม จุดประสงค์ และ ข้อที่ 13 เน้นกระบวนการคิด การลงมือ ปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (4.78)

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนและเพื่อศึกษาผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ปวช.2) สาขาวิชาสถาปัตยกรรม แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร และ กฎหมายอาคาร และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบไปด้วยแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์พื้นที่โครงการ และกฎหมายอาคาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบวัดประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรม ต่อ กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจต่อการนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้น ปวช. 2 สาขาสถาปัตยกรรมที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำนวน 22 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้รายงานได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กำหนดช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง คือ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ระหว่างวันที่ 5 พฤศจิกายน 2568 – 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2569 และเก็บข้อมูลจากการทดลองระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2568 – 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2569

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้รายงานได้วิเคราะห์ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยใช้สูตรการคำนวณ E_1/E_2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ ร้อยละความก้าวหน้า และ

วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกระบวนการเรียนรู้แบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยการหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการหาประสิทธิภาพของชุดกระบวนการเรียนรู้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ผลการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของของกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับร้อยละ 28.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25)
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งพัฒนาระบบการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 สามารถอภิปรายผลการศึกษาดังนี้

1. ประสิทธิภาพของของกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา จูเจริญ(2561)และ อนุตรา อินทสอน(2564)
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนเท่ากับร้อยละ 28.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวัฒน์ วิวัฒนา(2552) และ สิริกุล อินพานิช(2561)

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรพงศ์ แก่นอินทร์. (2560) และ สุดารัตน์ อะหลีแอ. (2558)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้

1.1 การจัดการเรียนการสอนควรเสริมการเชื่อมโยงทฤษฎีสถาปัตยกรรมกับการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนศึกษากรณีศึกษา (case studies) ของโครงการจริงมากขึ้น การนำเสนอตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จและโครงการที่พบปัญหาจะช่วยให้ นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา

1.2 การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในกระบวนการสอน เช่น การใช้ซอฟต์แวร์ออกแบบ (AutoCAD, SketchUp) และโปรแกรมจำลองพื้นที่ จะช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างและทดลองแนวคิดออกแบบได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เช่น การวิจัยสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับโครงการที่ออกแบบ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรศึกษาทฤษฎีการออกแบบที่มุ่งเน้นการวิพากษ์และการท้าทายกรอบความคิดแบบเดิมๆ เช่น Design Thinking และ Critical Design เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนการตั้งคำถามที่สร้างสรรค์และวิจารณ์กระบวนการออกแบบอย่างลึกซึ้ง

2.2 ค้นคว้าและทดลองใช้ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการสร้างโมเดลออกแบบสถาปัตยกรรม รวมถึงการจำลองการใช้งานอาคารในบริบทต่างๆ เพื่อสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับการออกแบบและการวิเคราะห์ปัญหาทางสถาปัตยกรรม

2.3 ค้นคว้าเกี่ยวกับ สถาปัตยกรรมท้องถิ่น และ สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (Vernacular Architecture) เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยทางวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อการออกแบบ และนำแนวคิดเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางสังคม

บรรณานุกรม

อัมพร พินะสา. (2556). กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้: ทฤษฎีและแนวทางการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คมสัน ทองรัตน์. (2557). “การพัฒนาการเรียนการสอนแบบเสาะหาความรู้ในสาขาสถาปัตยกรรม.”

วารสารการศึกษาและการสอน. 42(3), 85-99.

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2563). “แนวทางการสอนแบบเสาะหาความรู้.” สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2564,
จาก www.tu.ac.th

ศิริพร แสนยศ. (2560). การพัฒนาระบบการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ในสาขาสถาปัตยกรรม. ปรินูญานิพนธ์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก

การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แบบทดสอบ ผลการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมี

วิจารณ์งานของนักเรียนใน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวม	IOC	ผลการวิเคราะห์
	1	1	1			
1	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
2	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
3	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
4	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
5	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
6	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
7	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
8	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
9	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
10	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
11	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
12	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
13	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
14	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
15	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
16	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
17	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
18	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
19	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
20	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้

จากตารางที่ 5.1 พบว่า การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1 ทั้งหมด จึงสามารถนำข้อสอบทุกข้อไปวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ดังตารางต่อไปได้

ตารางที่ 5.2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

DESCRIPTIVES
/VARIABLES= a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 a8 a9 a10 a11 a12 a13 a14 a15 a16 a17 a18 a19 a20
/STATISTICS=MEAN.

Descriptive Statistics

	N	Mean
a1	18	.72
a2	18	.72
a3	18	.89
a4	18	.83
a5	18	.83
a6	18	.72
a7	18	.78
a8	18	.94
a9	18	.83
a10	18	.83
a11	18	.83
a12	18	.61
a13	18	.50
a14	18	.56
a15	18	.72
a16	18	.50
a17	18	.50
a18	18	.67
a19	18	.83
a20	18	.72
Valid N (listwise)	18	
Missing N (listwise)	0	

จากตารางที่ 5.2 พบว่า การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบด้านความรู้
นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 18 คน จำนวน 20 ข้อ สามารถนำมาใช้ได้ 20 ข้อ ซึ่งทางผู้จัดทำ ดำเนินการคุณภาพ
ของเครื่องมือ ดังตารางต่อไปได้

จากโปรแกรม PSPP ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้านความรู้ผลการใช้กระบวนการสอนแบบ
เสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

RELIABILITY

/VARIABLES= a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 a8 a9 a10 a11 a12 a13 a14 a15 a16 a17 a18 a19 a20

/MODEL=ALPHA

/SUMMARY = TOTAL.

Scale: ANY

Case Processing Summary

Cases	N	Percent
Valid	18	100.0%
Excluded	0	.0%
Total	18	100.0%

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.85	20

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
a1	13.83	16.15	.83	.82
a2	13.83	18.50	.18	.85
a3	13.67	18.35	.35	.84
a4	13.72	17.39	.59	.83
a5	13.72	17.39	.59	.83
a6	13.83	16.74	.66	.83
a7	13.78	17.12	.60	.83
a8	13.61	18.49	.44	.84
a9	13.72	16.80	.79	.82
a10	13.72	16.80	.79	.82
a11	13.72	16.80	.79	.82
a12	13.94	17.00	.53	.83
a13	14.06	19.35	-.04	.86
a14	14.00	18.24	.22	.85
a15	13.83	18.62	.15	.85
a16	14.06	18.17	.23	.85
a17	14.06	19.47	-.06	.86
a18	13.89	17.28	.48	.84
a19	13.72	18.33	.29	.84
a20	13.83	16.74	.66	.83

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้านความรู้ เท่ากับ 0.85 ซึ่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบยังมีค่า
ความเชื่อมั่นสูงกว่า.80 จึงยังสามารถนำไปใช้วัดความรู้ได้

จากโปรแกรม PSPP การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

T-TEST

PAIRS = pre WITH post (PAIRED)
/MISSING=ANALYSIS
/CRITERIA=CI(0.95).

Paired Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
Pair 1 pre	18	12.61	1.33	.31
post	18	17.50	.79	.19

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pre & post	18	.252	.312

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	S.E. Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	pre - post	-4.89	1.37	.32	-5.57	-4.21	-15.17	17	.000

แบบประเมินความพึงพอใจ การใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

ด้าน	ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวม	IOC	ผลการวิเคราะห์
		1	1	1			
ด้าน 1	1	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	2	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	3	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	4	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	5	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	6	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	7	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	8	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	9	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	10	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	11	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
ด้าน 2	12	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	13	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	14	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	15	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	16	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	17	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	18	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	19	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	20	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	21	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้
	22	1	1	1	3	1	นำไปใช้ได้

จากตารางที่ 6 พบว่า การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ การใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1 ทั้งหมด จึงสามารถนำข้อสอบทุกข้อไปวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ดังตารางต่อไปได้

เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมี วิจารณญาณ วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2



แผนการจัดการเรียนรู้

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม	ชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2)
รหัสวิชา 20108 – 2103 วิชา การเขียนแบบก่อสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ 2	เวลาเรียน 108 ชั่วโมง/ปี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม	
สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร (บูรณาการณ)	เวลาเรียน 7 ชั่วโมง/คาบ
แผนที่ 5 การวิเคราะห์พื้นที่โครงการ	เวลาเรียน 7 ชั่วโมง/คาบ
สอนวันที่ 26 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2567	เวลา 9.00 - 17.00 น.

สาระสำคัญ

สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคารมีผลต่องานสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอาคารบ้านเรือนที่อยู่ในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้นหรือแม้กระทั่งลักษณะวัฒนธรรมของชาวจังหวัดลพบุรีที่อยู่ในภาคกลางก็มีเอกลักษณ์ที่มีความน่าสนใจและมีประวัติศาสตร์ที่นักเรียนสามารถนำมาเป็นแนวความคิดในการออกแบบได้ อาคารบ้านพักอาศัยสองชั้นต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยลดความร้อนต่างๆ ที่เข้าสู่อาคาร ไม่ต้องสิ้นเปลืองพลังงาน และยังคงส่งผลให้ตัวอาคารมีลักษณะที่มีรูปร่าง ลักษณะที่ต่างกันตามสภาวะและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องศึกษาข้อมูลของพื้นที่ที่จะทำการออกแบบโดยละเอียดเพื่อนำไปพิจารณาในการออกแบบต่อไป

2. ครูนำผังบริเวณโดยรวมของพื้นที่ที่จะทำการออกแบบมาประกอบเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพมากขึ้น ซึ่งจะใช้ในการอธิบายถึง ขอบเขต และการนำวัฒนธรรม และ ประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต ของชุมชน มา แลกเปลี่ยนซึ่งจะเกิดจากการถามตอบและค้นหาข้อมูลโดยการให้นักเรียนใช้โทรศัพท์มือถือในการช่วยกันหาข้อมูลและแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

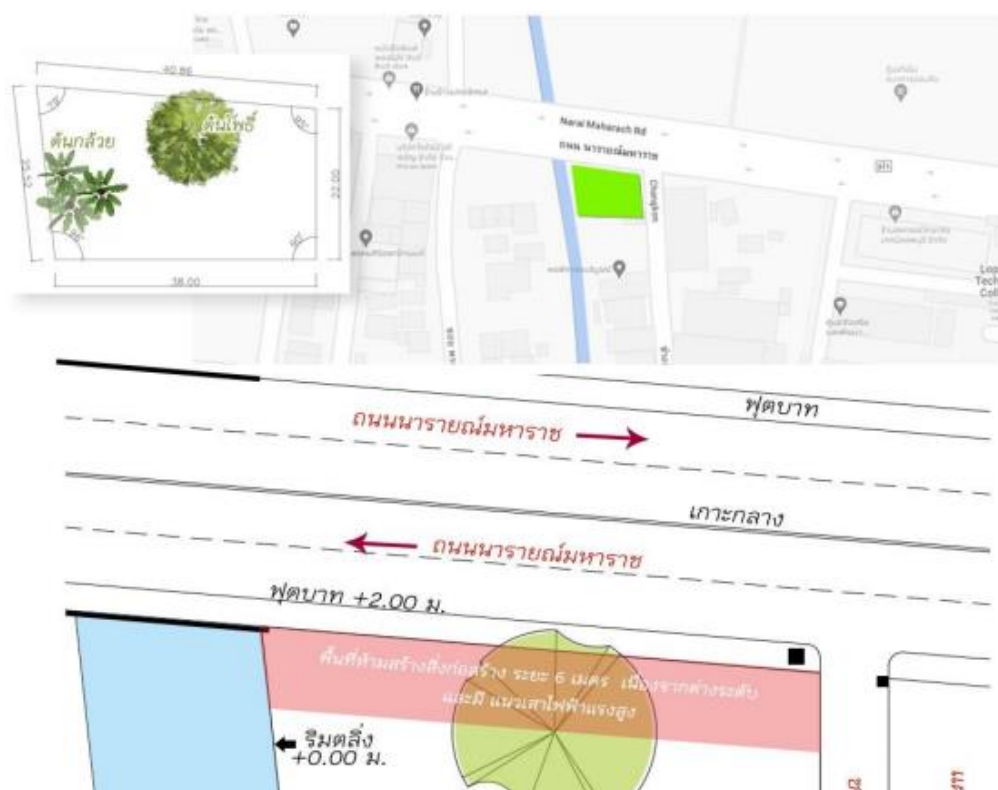


(พื้นที่ริมแม่น้ำเขตเมืองเก่า ชุมชนตลาดล่าง ลพบุรี)

ใบงานที่ 4 เรื่องการวิเคราะห์พื้นที่โครงการ

คำสั่ง : ให้นักเรียนวิเคราะห์พื้นที่โครงการ ให้เหมาะสมอย่างมีเหตุผล และต้องคำนึงถึงที่ตั้งด้านประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ในท้องถิ่นเพื่อที่จะนำมาออกแบบให้เข้ากับบริบทของที่ตั้ง

ปวช.2



เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ

แบบทดสอบ

1. การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับบ้านพักอาศัยควรพิจารณาจากปัจจัยใดเป็นหลัก?

- a) ความสวยงามของพื้นที่
- b) ราคาที่ดิน
- c) ความสะดวกสบายในการเดินทาง
- d) การออกแบบภูมิทัศน์

2. ข้อใดคือข้อกำหนดของระยะร่นด้านหน้าอาคารพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร?

- a) 1 เมตร
- b) 2 เมตร
- c) 3 เมตร
- d) 5 เมตร

3. พื้นที่เปิดโล่งของอาคารที่พักอาศัยควรมีสัดส่วนอย่างไรตามข้อกำหนดของกฎหมาย?

- a) 10% ของพื้นที่ทั้งหมด
- b) 20% ของพื้นที่ทั้งหมด
- c) 30% ของพื้นที่ทั้งหมด
- d) 40% ของพื้นที่ทั้งหมด

4. การก่อสร้างบ้านพักอาศัยในเขตเมืองต้องมีระยะห่างจากแนวถนนอย่างน้อยกี่เมตร?

- a) 1.5 เมตร
- b) 2.5 เมตร
- c) 3.5 เมตร
- d) 5 เมตร

5. อัตราส่วนพื้นที่ต่อพื้นที่อาคาร (FAR) หมายถึงอะไร?

- a) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน
- b) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่สวน
- c) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ใช้งาน
- d) สัดส่วนของพื้นที่สวนต่อพื้นที่ดิน

7. การเว้นระยะห่างจากแนวเขตที่ดินเพื่อสร้างบ้านพักอาศัยต้องไม่ต่ำกว่าเท่าไร?

- a) 50 เซนติเมตร
- b) 1 เมตร
- c) 1.5 เมตร
- d) 2 เมตร

8. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์พื้นที่สำหรับโครงการบ้านพักอาศัย?

- a) การเข้าถึงทรัพยากรน้ำ
- b) ความเข้มของแดดและลม
- c) ราคาเช่าที่ดิน
- d) ความปลอดภัยของพื้นที่

9. การเลือกวัสดุในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยควรคำนึงถึงปัจจัยใด?

- a) ราคาและความสวยงาม
- b) ความแข็งแรงและความปลอดภัย
- c) ความนิยมในตลาด
- d) ความสามารถในการรีไซเคิล

10. ข้อใดคือบทบาทหลักของแผนที่ zoning ในการออกแบบบ้านพักอาศัย?

- a) บ่งบอกพื้นที่สีเขียวในเมือง
- b) กำหนดความสูงและลักษณะของอาคาร
- c) แสดงขนาดของถนนและทางเดิน
- d) บ่งบอกพื้นที่น้ำท่วม

11. การกำหนดพื้นที่สำหรับการระบายน้ำรอบบ้านพักอาศัยควรมีความลาดชันอย่างไร?

- a) 0.5%
- b) 1%
- c) 2%
- d) 5%

(ตัวอย่างคำถาม)

แบบประเมินความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนา
ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2

เรื่อง	5	4	3	2	1
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1. มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน					
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
3. เน้นกระบวนการเรียนรู้					
จุดประสงค์การเรียนรู้					
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้					
5. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กับตัวชี้วัด					
สาระการเรียนรู้					
6. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้					
7. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ ศักยภาพของผู้เรียน					
8. สาระการเรียนรู้ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
สาระสำคัญ					
9. สาระสำคัญสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้					
10. เขียนสาระสำคัญได้ถูกต้อง					
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
11. เป็นไปตามขั้นตอนของรูปแบบ การเรียนการสอนที่กำหนด					
12. สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน					
13. เน้นกระบวนการคิด การลงมือ ปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
14. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
15. เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการชี้นำโดยครูผู้สอน					
16. ผู้เรียนได้ฝึกประเมินการเรียนรู้					
สื่อการเรียนรู้					
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้					
18. ครบถ้วนตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรม					
19. ปรากฏชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้					
การวัดและการประเมินผล					
20. สามารถประเมินตรงตาม จุดประสงค์					
21. มีการกำหนดเกณฑ์การ ประเมินผลชัดเจน					
22. สามารถนำผลการประเมินไป พัฒนาการเรียนการสอนได้					

(ตัวอย่างแบบประเมิน)

แบบทดสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002)

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้	1. การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับบ้านพักอาศัยควรพิจารณาจากปัจจัยใดเป็นหลัก? a) ความสวยงามของพื้นที่ b) ราคาที่ดิน c) ความสะดวกสบายในการเดินทาง d) การออกแบบภูมิทัศน์	/			
	2. ข้อใดคือข้อกำหนดของระยะร่นด้านหน้าอาคารพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร? a) 1 เมตร b) 2 เมตร c) 3 เมตร d) 5 เมตร	/			
	3. พื้นที่เปิดโล่งของอาคารที่พักอาศัยควรมีสัดส่วนอย่างไรตามข้อกำหนดของกฎหมาย? a) 10% ของพื้นที่ทั้งหมด b) 20% ของพื้นที่ทั้งหมด c) 30% ของพื้นที่ทั้งหมด d) 40% ของพื้นที่ทั้งหมด	/			
	4. การก่อสร้างบ้านพักอาศัยในเขตเมืองต้องมีระยะห่างจากแนวถนนอย่างน้อยกี่เมตร? a) 1.5 เมตร b) 2.5 เมตร c) 3.5 เมตร d) 5 เมตร	/			
	5. อัตราส่วนพื้นที่ต่อพื้นที่อาคาร (FAR) หมายถึงอะไร? a) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน b) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่สวน c) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ใช้งาน d) สัดส่วนของพื้นที่สวนต่อพื้นที่ดิน	/			
	6. ข้อใดคือข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความสูงของบ้านพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร? a) ห้ามเกิน 8 เมตร b) ห้ามเกิน 10 เมตร c) ห้ามเกิน 12 เมตร d) ห้ามเกิน 15 เมตร	/			

แบบทดสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002)

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้	1. การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับบ้านพักอาศัยควรพิจารณาจากปัจจัยใดเป็นหลัก? a) ความสวยงามของพื้นที่ b) ราคาที่ดิน c) ความสะดวกสบายในการเดินทาง d) การออกแบบภูมิทัศน์	/			
	2. ข้อใดคือข้อกำหนดของระยะร่นด้านหน้าอาคารพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร? a) 1 เมตร b) 2 เมตร c) 3 เมตร d) 5 เมตร	/			
	3. พื้นที่เปิดโล่งของอาคารที่พักอาศัยควรมีสัดส่วนอย่างไรตามข้อกำหนดของกฎหมาย? a) 10% ของพื้นที่ทั้งหมด b) 20% ของพื้นที่ทั้งหมด c) 30% ของพื้นที่ทั้งหมด d) 40% ของพื้นที่ทั้งหมด	/			
	4. การก่อสร้างบ้านพักอาศัยในเขตเมืองต้องมีระยะห่างจากแนวถนนอย่างน้อยกี่เมตร? a) 1.5 เมตร b) 2.5 เมตร c) 3.5 เมตร d) 5 เมตร	/			
	5. อัตราส่วนพื้นที่ต่อพื้นที่อาคาร (FAR) หมายถึงอะไร? a) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน b) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่สวน c) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ใช้งาน d) สัดส่วนของพื้นที่สวนต่อพื้นที่ดิน	/			
	6. ข้อใดคือข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความสูงของบ้านพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร? a) ห้ามเกิน 8 เมตร b) ห้ามเกิน 10 เมตร c) ห้ามเกิน 12 เมตร d) ห้ามเกิน 15 เมตร	/			

วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้ (ต่อ)	7. การเว้นระยะห่างจากแนวเขตที่ดินเพื่อสร้างบ้านพักอาศัยต้องไม่ต่ำกว่าเท่าไร? a) 50 เซนติเมตร b) 1 เมตร c) 1.5 เมตร d) 2 เมตร	/			
	8. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์พื้นที่สำหรับโครงการบ้านพักอาศัย? a) การเข้าถึงทรัพยากรน้ำ b) ความเข้มของแดดและลม c) ราคาเช่าที่ดิน d) ความปลอดภัยของพื้นที่	/			
	9. การเลือกวัสดุในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยควรคำนึงถึงปัจจัยใด? a) ราคาและความสวยงาม b) ความแข็งแรงและความปลอดภัย c) ความนิยมของตลาด d) ความสามารถในการรีไซเคิล	/			
	10. ข้อใดคือบทบาทหลักของแผนที่ zoning ในการออกแบบบ้านพักอาศัย? a) บ่งบอกพื้นที่สีเขียวในเมือง b) กำหนดความสูงและลักษณะของอาคาร c) แสดงขนาดของถนนและทางเดิน d) บ่งบอกพื้นที่น้ำท่วม	/			
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้	11. การกำหนดพื้นที่สำหรับการระบายน้ำรอบบ้านพักอาศัยควรมีความลาดชันอย่างไร? a) 0.5% b) 1% c) 2% d) 5%	/			
	12. ข้อใดคือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อารออกแบบบ้านพักอาศัยในพื้นที่ที่มีภูมิอากาศร้อนชื้น? a) การใช้วัสดุสะท้อนความร้อน b) การใช้วัสดุดูดซับความร้อน c) การลดจำนวนหน้าต่าง d) การออกแบบพื้นที่ภายในให้ที่	/			

วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้(ต่อ)	13. พื้นที่สำหรับสร้างบ้านพักอาศัยที่ดีที่สุดคือพื้นที่แบบใด? a) พื้นที่ราบ b) พื้นที่ลาดเอียง c) พื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ d) พื้นที่ป่ากร้าง	/			
	14. ระยะถอยร่นจากถนนสาธารณะสำหรับอาคารพักอาศัยต้องไม่น้อยกว่ากี่เมตร? a) 3 เมตร b) 5 เมตร c) 7 เมตร d) 10 เมตร	/			
	15. ในการวางผังบ้านพักอาศัย การวางตำแหน่งห้องครัวควรคำนึงถึงปัจจัยใด? a) ทิศทางลม b) ทิศทางแดด c) ขนาดห้อง d) การใช้วัสดุในบ้าน	/			
	16. ข้อใดคือข้อบังคับเกี่ยวกับการก่อสร้างบ้านพักอาศัยในพื้นที่สีเขียว (Greenbelt Zone)? a) ห้ามสร้างเกิน 2 ชั้น b) ห้ามก่อสร้างทุกชนิด c) สร้างได้แต่ต้องมีระยะห่างจากเขตสีเขียวอย่างน้อย 10 ม. d) สร้างได้ตามกฎทั่วไป	/			
	17. พื้นที่สีส้มในแผนที่ zoning มักจะหมายถึงพื้นที่ประเภทใด? a) พื้นที่อุตสาหกรรม b) พื้นที่เชิงพาณิชย์ c) พื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัย d) พื้นที่สวนสาธารณะ	/			
	18. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของบ้านพักอาศัยในเขตชานเมือง? a) การใช้วัสดุราคาแพง b) การมีพื้นที่เปิดโล่งมาก c) การสร้างอาคารสูง d) การสร้างใกล้กับแหล่งการค้า	/			

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชา ออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบ การใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้(ต่อ)	19. การวิเคราะห์ภูมิทัศน์ในการออกแบบบ้านพักอาศัย ควรพิจารณาจากปัจจัยใด? a) การเจริญเติบโตของพืช b) ความสวยงามของพืช c) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม d) สีของต้นไม้ที่ใช้ในการจัดสวน	/			
	20. อาคารพักอาศัยควรมีพื้นที่ระบายอากาศอย่างน้อยเท่าไรของพื้นที่ชั้นล่าง? a) 10% b) 15% c) 20% d) 25%	/			

ลงชื่อผู้ประเมิน

Paul
(ดร.สราวุธ ชัยชากร อธิการบดี)

แบบทดสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002)

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้	1. การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับบ้านพักอาศัยควรพิจารณาจากปัจจัยใดเป็นหลัก? a) ความสวยงามของพื้นที่ b) ราคาที่ดิน c) ความสะดวกสบายในการเดินทาง d) การออกแบบภูมิทัศน์	/			
	2. ข้อใดคือข้อกำหนดของระยะร่นด้านหน้าอาคารพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร? a) 1 เมตร b) 2 เมตร c) 3 เมตร d) 5 เมตร	/			
	3. พื้นที่เปิดโล่งของอาคารที่พักอาศัยควรมีสัดส่วนอย่างไรตามข้อกำหนดของกฎหมาย? a) 10% ของพื้นที่ทั้งหมด b) 20% ของพื้นที่ทั้งหมด c) 30% ของพื้นที่ทั้งหมด d) 40% ของพื้นที่ทั้งหมด	/			
	4. การก่อสร้างบ้านพักอาศัยในเขตเมืองต้องมีระยะห่างจากแนวถนนอย่างน้อยกี่เมตร? a) 1.5 เมตร b) 2.5 เมตร c) 3.5 เมตร d) 5 เมตร	/			
	5. ยัตราส่วนพื้นที่ต่อพื้นที่อาคาร (FAR) หมายถึงอะไร? a) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน b) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่สวน c) สัดส่วนของพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ใช้งาน d) สัดส่วนของพื้นที่สวนต่อพื้นที่ดิน	/			
	6. ข้อใดคือข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความสูงของบ้านพักอาศัยตามกฎหมายอาคาร? a) ห้ามเกิน 8 เมตร b) ห้ามเกิน 10 เมตร c) ห้ามเกิน 12 เมตร d) ห้ามเกิน 15 เมตร	/			

วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002) (ต่อ)

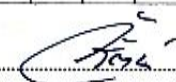
วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้ (ต่อ)	7. การเว้นระยะห่างจากแนวเขตที่ดินเพื่อสร้างบ้านพักอาศัยต้องไม่ต่ำกว่าเท่าไร? a) 50 เซนติเมตร b) 1 เมตร c) 1.5 เมตร d) 2 เมตร	/			
	8. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์พื้นที่สำหรับโครงการบ้านพักอาศัย? a) การเข้าถึงทรัพยากรน้ำ b) ความเข้มของแดดและลม c) ราคาเช่าที่ดิน d) ความปลอดภัยของพื้นที่	/			
	9. การเลือกวัสดุในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยควรคำนึงถึงปัจจัยใด? a) ราคาและความสวยงาม b) ความแข็งแรงและความปลอดภัย c) ความนิยมของตลาด d) ความสามารถในการรีไซเคิล	/			
	10. ข้อใดคือบทบาทหลักของแผนที่ zoning ในการออกแบบบ้านพักอาศัย? a) บ่งบอกพื้นที่สีเขียวในเมือง b) กำหนดความสูงและลักษณะของอาคาร c) แสดงขนาดของถนนและทางเดิน d) บ่งบอกพื้นที่น้ำท่วม	/			
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้	11. การกำหนดพื้นที่สำหรับการระบายน้ำรอบบ้านพักอาศัยควรมีความลาดชันอย่างไร? a) 0.5% b) 1% c) 2% d) 5%	/			
	12. ข้อใดคือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการออกแบบบ้านพักอาศัยในพื้นที่ที่มีภูมิอากาศร้อนชื้น? a) การใช้วัสดุสะท้อนความร้อน b) การใช้วัสดุดูดซับความร้อน c) การลดจำนวนหน้าต่าง d) การออกแบบพื้นที่ภายในให้หัน	/			

วิชา วิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม 2 (20108-2002) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้(ต่อ)	13. พื้นที่สำหรับสร้างบ้านพักอาศัยที่ดีที่สุดคือพื้นที่แบบใด? a) พื้นที่ราบ b) พื้นที่ลาดเอียง c) พื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ d) พื้นที่ป่ากร้าง	/			
	14. ระยะถอยร่นจากถนนสาธารณะสำหรับอาคารพักอาศัยต้องไม่น้อยกว่ากี่เมตร? a) 3 เมตร b) 5 เมตร c) 7 เมตร d) 10 เมตร	/			
	15. ในการวางผังบ้านพักอาศัย การวางตำแหน่งห้องครัวควรคำนึงถึงปัจจัยใด? a) ทิศทางลม b) ทิศทางแดด c) ขนาดห้อง d) การใช้วัสดุในบ้าน	/			
	16. ข้อใดคือข้อบังคับเกี่ยวกับการก่อสร้างบ้านพักอาศัยในพื้นที่สีเขียว (Greenbelt Zone)? a) ห้ามสร้างเกิน 2 ชั้น b) ห้ามก่อสร้างทุกชนิด c) สร้างได้แต่ต้องมีระยะห่างจากเขตสีเขียวอย่างน้อย 10 ม. d) สร้างได้ตามกฎทั่วไป	/			
	17. พื้นที่สีส้มในแผนที่ zoning มักจะหมายถึงพื้นที่ประเภทใด? a) พื้นที่อุตสาหกรรม b) พื้นที่เชิงพาณิชย์ c) พื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัย d) พื้นที่สวนสาธารณะ	/			
	18. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของบ้านพักอาศัยในเขตชานเมือง? a) การใช้วัสดุราคาแพง b) การมีพื้นที่เปิดโล่งมาก c) การสร้างอาคารสูง d) การสร้างใกล้กับแหล่งการค้า	/			

วัตถุประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชา ออกแบบสถาปัตยกรรม 2 โดยวิธีการสอนแบบ การใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้(ต่อ)	19. การวิเคราะห์ภูมิทัศน์ในการออกแบบบ้านพักอาศัย ควรพิจารณาจากปัจจัยใด? a) การเจริญเติบโตของพืช b) ความสวยงามของพืช c) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม d) สีของต้นไม้ที่ใช้ในการจัดสวน	/			
	20. อาคารพักอาศัยควรมีพื้นที่ระบายอากาศอย่างน้อยเท่าไรของพื้นที่ชั้นล่าง? a) 10% b) 15% c) 20% d) 25%	/			

ลงชื่อผู้ประเมิน


(นางสาวกมล งามบุญ)
ครูชำนาญการพิเศษ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

รหัสวิชา 20108-2002 วิชา การออกแบบสถาปัตยกรรม

แผนที่ 3 เรื่อง กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อมที่ตั้งอาคาร และ กฎหมายอาคาร

การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความตรงตามจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอนและการวัดและประเมินผลหรือไม่โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง เห็นด้วยว่ารายการประเมินมีความตรงตามหลักการ และแนวคิด
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินมีความตรงตามหลักการ และแนวคิด
 -1 หมายถึง เห็นด้วยว่ารายการประเมินไม่มีความตรงตามหลักการ และแนวคิด

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้				
1. มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	✓			
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	✓			
3. เน้นกระบวนการเรียนรู้	✓			
จุดประสงค์การเรียนรู้				
4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้	✓			
5. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กับตัวชี้วัด	✓			
สาระการเรียนรู้				
6. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
7. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ คักยภาพของผู้เรียน	✓			
8. สาระการเรียนรู้ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
สาระสำคัญ				
9. สาระสำคัญสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
10. เขียนสาระสำคัญได้ถูกต้อง	✓			
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
11. เป็นไปตามขั้นตอนของรูปแบบ การเรียนการสอนที่กำหนด	✓			
12. สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	✓			

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
13. เน้นกระบวนการคิด การลงมือ ปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	/			
14. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
15. เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการชี้นำโดยครูผู้สอน	/			
16. ผู้เรียนได้ฝึกประเมินการเรียนรู้	/			
สื่อการเรียนรู้				
17. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
18. ครบถ้วนตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรม	/			
19. ปรากฏชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้	/			
การวัดและการประเมินผล				
20. สามารถประเมินตรงตาม จุดประสงค์	/			
21. มีการกำหนดเกณฑ์การ ประเมินผลชัดเจน	/			
22. สามารถนำผลการประเมินไป พัฒนาการเรียนการสอนได้	/			

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(นายวิชา พงษ์พานิช)
ครูชำนาญการพิเศษ/๒๐

ภาพกิจกรรมในห้องเรียน



