

รายงานวิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๓ โรงเรียนสามัคคีศึกษา



นางณภัทร อ่อนชื่นจิตร
ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสามัคคีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต่ง กระบี่
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ที่ วันที่ 9 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567

เรื่อง รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียน

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ตามที่ข้าพเจ้า นางณภัทร อ่อนชื่นจิตร ตำแหน่ง ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รหัสวิชา ว 23104 รายวิชา ออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 0.5 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 นั้น

จากการจัดการเรียนการสอนข้าพเจ้าพบว่า ปัญหาในปัจจุบันของนักเรียนระดับชั้น ม.3/3 พบว่า นักเรียนมีความแตกต่างในการเรียนรู้ ขาดความสนใจในบทเรียน ไม่มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนของครูในส่วนของเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ทำให้การเรียนมีปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี ข้าพเจ้าจึงได้จัดทำวิจัยในชั้นเรียนโดยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว ดังรายงานผลการวิจัยที่แนบมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงชื่อ

(นางณภัทร อ่อนชื่นจิตร)

ตำแหน่ง ครูโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ความเห็นรองผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ทราบ

ลงชื่อ

(นางสาวรัชก มีชูพันธ์)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ความเห็นผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

— ทราบ

ลงชื่อ

(นายศักดิ์ดา วัจนพิลา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ	(2)
สารบัญ	(3)
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
ขอบเขตการศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	5
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์	13
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอน	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	21
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	22
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	23
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	26
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน	28
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการศึกษา	30
ข้อเสนอแนะ	30

เอกสารอ้างอิง

ชื่องานวิจัย	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา
ชื่อ-สกุล ผู้ศึกษา	ณภัทร อ่อนชื่นจิตร
หน่วยงาน	โรงเรียนสามัคคีศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา และศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่ รวมทั้งสิ้น 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ บทเรียนออนไลน์รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ได้บทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
2. ผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ สูงกว่าก่อนการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้ง ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม ของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้สอนจะต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนเป็นสำคัญ แล้วพิจารณาเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียนและแหล่งความรู้ท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบัน ที่โรงเรียนจะต้องจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เทียบเคียงมาตรฐานสากล (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๔๒. 2542: 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. 2551: 4)

แนวทางการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนั้นสามารถทำได้โดยเริ่มจากการพิจารณาและกำหนดเป้าหมายเบื้องต้น ที่สำคัญของหลักสูตรว่าหลักสูตรที่จัดทำนั้น มีเป้าหมายเพื่ออะไร ทั้งโดยส่วนรวมและส่วนย่อยของหลักสูตรนั้น ๆ อย่างชัดเจน แล้วจึงเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนและวัสดุประกอบการเรียนการสอน การเลือกสรรเนื้อหาสาระเพื่อการอ่าน การเขียน การทำแบบฝึกหัด หัวข้อสำหรับการอภิปราย กิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน และประการสุดท้ายคือการกำหนดระบบการจัดวัสดุอุปกรณ์และการจัดการเรียนการสอนตลอดทั้งการทดลองที่เป็นประโยชน์ และเหมาะสมกับการเรียนการสอนแต่ละวิชาและแต่ละชั้นเรียน (วิชย ดิสสระ. 2535: 31) ซึ่งเมื่อได้จัดทำหลักสูตรแล้วกระบวนการต่อมาคือการนำหลักสูตรไปใช้ให้บรรลุผลตามที่วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกำหนดนั้น จะต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากหลาย ๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

บุคลากรในโรงเรียน ครูผู้สอนจะเป็นตัวจักรสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาหลักสูตรบรรลุจุดมุ่งหมาย (ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. 2539: 147)

จากการที่สถานศึกษาต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติดังกล่าวสถานศึกษายังมีข้อจำกัดในด้านบุคลากรและงบประมาณในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพตามความต้องการของสังคม การใช้สื่อการสอนเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหานี้ได้ และในบรรดาสื่อทั้งหลาย บทเรียนออนไลน์เป็นทางเลือกที่มีผลงานวิจัยจำนวนมากว่าสามารถสร้างทัศนคติให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนได้ ประกอบกับปัจจุบันข้อจำกัดในการสร้างและใช้บทเรียนออนไลน์มีน้อยลง ด้วยเหตุผลด้านอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีราคาถูกลง โปรแกรมสำหรับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์มีมากขึ้นและแพร่หลาย ครูผู้สอนเองสามารถพัฒนาปรับปรุงตนเองให้ใช้ความสามารถทางด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้น

บทเรียนออนไลน์สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะบทเรียนออนไลน์สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมโดยไม่ต้องกังวลขณะเรียน บทเรียนออนไลน์เป็นสื่อสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้หลายรูปแบบ ความสามารถของอินเทอร์เน็ตในด้านการค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านวิชาการ ด้านความก้าวหน้าทางวิทยาการ หรือด้านต่างๆ ล้วนทำได้อย่างรวดเร็วในเวลาไม่กี่วินาที จากแหล่งข้อมูลทั่วทุกมุมโลก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจเป็นได้ทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้แต่ข้อมูลแบบมัลติมีเดีย

ปัจจุบันมีการวิจัยและผลิตสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์กันมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียนออนไลน์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่ ขึ้น เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว โดยภายในบทเรียน ผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าผู้เรียนจะได้เห็นความเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยใช้คุณสมบัติของบทเรียนออนไลน์ช่วยในการทำให้บทเรียนออนไลน์นี้ มีความน่าสนใจ เพราะประกอบด้วยรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนมีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ทันสมัยได้

โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่ มีภารกิจในการจัดการศึกษาให้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ซึ่งปัจจุบันประสบปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ การใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนไม่สนใจฟังครูบรรยาย ไม่มีความเข้าใจในการใช้งานอินเทอร์เน็ต และมีการเปิดใช้งานโซเชียลเน็ตเวิร์คในห้องเรียน ทำให้การเรียนการสอนไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนตระหนักในปัญหาดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่ โดยประยุกต์สื่อบทเรียนออนไลน์ เพื่อพัฒนาระดับคุณภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตรัง กระบี่
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ สูงกว่าก่อนการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์

สมมติฐานของการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ สูงกว่าก่อนการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์

ขอบเขตของการศึกษา

1. ในการศึกษาและพัฒนาครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เป็นบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตรัง กระบี่
2. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนที่ 3 ของโรงเรียนสามัคคีศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 22 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนออนไลน์ หมายถึง บทเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยใช้ Google Application ซึ่งเป็น CMS (Content Management System) คือระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูปชนิดหนึ่ง ในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัดก่อนเรียน-หลังเรียน ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น โดยมีการทำแบบทดสอบก่อน แล้วรับฟังการอธิบายของครูไปพร้อมๆ กับการเปิดบทเรียนออนไลน์เพื่อศึกษาของผู้เรียน หลังจากจบการบรรยาย ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นและได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้ว

ผู้เรียน หมายถึง นักเรียน/ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตรัง กระบี่

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. ช่วยให้ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ มีสื่อบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ สูงกว่าก่อนการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระหว่างการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์กับการเรียนการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต่ง กระบี่ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

1. หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิสัยทัศน์ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

✧ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

✧ วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่พลังงาน และคลื่น

✧ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

✧ เทคโนโลยี

● การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

● วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

- มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี
- มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ เสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

- มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ
- มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

- มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้ เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็น ระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- ❖ เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการ ทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การ เปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ ขององค์ประกอบ ของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต
- ❖ เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และ การ

เกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรา มิกส์และ วัสดุผสม

❖ เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพท์และผลของแรงลัพท์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

❖ เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเห ของแสงและทัศนอุปกรณ์

❖ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ ปรากฏของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

❖ เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

❖ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบ ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้าง ผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้ง คำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

❖ นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐาน ที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือ ที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งใน เชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

❖ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ จากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และ

สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการ ที่ให้ ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของ ตนเอง รับฟัง ความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูล และประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดง ความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและ ด้านลบของ การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้ เพิ่มเติม ทำโครงการงาน หรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุล ของ ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

❖ เข้าใจการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ กลไกการรักษาคุณภาพของมนุษย์ ภูมิคุ้มกัน ใน

ร่างกายของมนุษย์และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การใช้ประโยชน์จากสารต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้น การ ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วิวัฒนาการที่ทำให้เกิดความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

❖ เข้าใจความหลากหลายของไบโอมในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่ ในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

❖ เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม สมบัติบางประการ ของธาตุ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ ชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มี ความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว พันธะเคมี โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผล ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการเขียนสมการเคมี

❖ เข้าใจปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวลและความเร่งผลของ ความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็ก และกระแสไฟฟ้า และแรงภายในนิวเคลียส

❖ เข้าใจพลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน การเปลี่ยนพลังงานทดแทน เป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น การได้ยิน ปรัชญาการณที่เกี่ยวข้องกับเสียง สึกกับการมองเห็นสี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

❖ เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุ และรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐาน สาเหตุ กระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

❖ เข้าใจผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส ที่มีต่อการ หมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ของการ หมุนเวียนของอากาศ และการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทร และผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรม ของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญ จากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ

❖ เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่ สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดและการสร้างพลังงาน ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และความสัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขต บริวารของดวงอาทิตย์ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและผลที่มีต่อ โลก รวมทั้งการสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

❖ ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่ เป็นไปได้

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่ แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและ เชื่อถือได้สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบ วิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสมมีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกว่าชุด อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจ ตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

❖ วิเคราะห์แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วย เทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการ เปลี่ยนแปลงได้

❖ แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนา

และการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

❖ เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าผลของเทคโนโลยีต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม

❖ ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

❖ แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

❖ วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ ทรัพยากรเพื่อออกแบบสร้างหรือพัฒนาผลงาน สำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคม โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

❖ ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคมวัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม

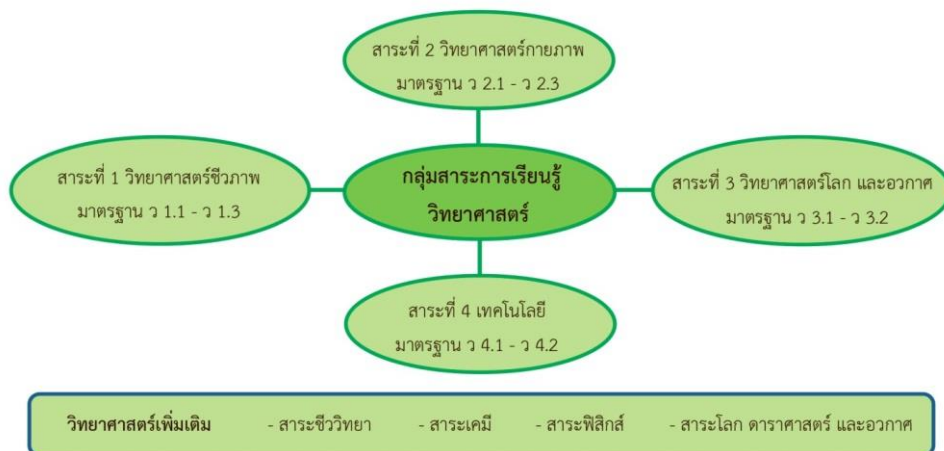
สรุปหลักสูตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

องค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญ ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ ซึ่งสรุปได้ดังแผนภาพ

2. แนวคิดแล



ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (อินเทอร์เน็ต, 2544) กล่าวว่า e-Learning คือการเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง เวิลด์ ไวด์ เว็บ (www) ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลา และสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ถนนพร เลาทจรัสแสง (2545, หน้า 15-16) ได้ให้คำจำกัดความบทเรียนออนไลน์ไว้ 2 ความหมาย ความหมายแรกบทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์สในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ ความหมายที่สองคือการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ต เอ็กซทราเน็ต หรือสัญญาณโทรศัพท์ดาวเทียม

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547, หน้า 32) กล่าวว่า อีเลิร์นนิง คือ การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบ เพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตรงกับความต้องการของผู้สอนและผู้เรียนเชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน

รสริน พิมพ์บรรยงก์ (2551, หน้า 364) ได้ให้คำจำกัดความบทเรียนออนไลน์ ว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดเนื้อหาเฉพาะในหน่วยการเรียนการสอนตามหลักสูตรมาผนวกกับเครื่องมือต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนจะประกอบด้วยวิธีสอน สื่อในการใช้เพื่อเป็นตัวกลาง และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง เวิลด์ ไวด์ เว็บ (www) ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด สามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอน

รองศาสตราจารย์ อนงค์ศิริ วิชาลัย (อินเทอร์เน็ต, 2555) กล่าวว่า คำว่า "สั่งสอน" เป็นคำศัพท์ที่สังคมไทยใช้มานาน มีความหมายตามพจนานุกรมหมายถึงชี้แจงให้เข้าใจและบอกให้ทำ โปรดพิจารณาให้ดีว่าคำว่าสั่งสอนประกอบด้วยคำ "สั่ง" และ "สอน" นั้นหมายความว่า คำสั่ง เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องทำ ต้องปฏิบัติตาม ส่วนคำสอนเป็นข้อแนะนำให้ไตร่ตรอง ใคร่ครวญให้ดีแล้วจึงทำ แสดงถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษของไทย ใช้ในการ

อบรม ผักผ่น กุลบุตรกุลธิดา ด้วยวิธีคิดที่แยบยล นอกจากคำว่าสั่งสอนแล้วสังคมไทยของเรายังมีคำว่า ผักผ่น ผักหัด ผักปรีอ เช่น การผักผ่นของครูไทยนิยมใช้"น้ำใส ใบयो กอไฟ" เป็นต้น

ต่อมาเราได้รับการศึกษาจากตะวันตกและ มีคำว่า "การสอน"(Teach) การเรียนการสอน(Instruction) และการเรียนรู้(Learning) เลยลืมนิยามคำว่าสั่งสอนของเดิมและที่รับมามีความเข้าใจสับสน เนื่องจากคำศัพท์ภาษาไทยอาจดูคล้ายๆกัน แต่ภาษาอังกฤษเข้าใจชัดเจนยิ่งกว่า

การสอน หมายความว่าอย่างไร คำว่า"สอน" หมายถึง บอกวิชาความรู้ให้ แสดงให้เข้าใจโดยบอกวิธีหรือให้ทำให้เห็นเป็นตัวอย่าง คนส่วนใหญ่จึงเข้าใจว่าการสอน คือการถ่ายทอดความรู้โดยการบอก อธิบายขยายความให้เข้าใจ ครูจึงเป็นผู้รู้ เป็นผู้มีประสบการณ์เหนือกว่าผู้เรียน แต่นักวิชาการ อธิบายความหมายของการสอนไว้ว่า เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่คาดหวัง จากไม่รู้เป็นผู้มีความรู้ มีความเข้าใจ จากที่ทำได้หรือทำไม่เป็น เป็นผู้ทำได้ทำเป็น เป็นต้น

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning)

- 1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.3 การประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.4 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษว่า Problem-based Learning มีนักการศึกษาหลายคนได้ให้ชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยปัญหาเป็นหลัก การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้จากปัญหา และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และนักการศึกษาได้ให้ความหมายสรุปได้ดังนี้

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เป็นการค้นคว้าด้วยตนเองโดยให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้ และผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วย ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ 14 ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็น หลัก (อำพร ไตรภักดิ์, 2543: 117-118; มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545: 13; องค์การอนามัยโลก อ้างถึง ใน วลี สัตยาชัย, 2547: 16) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้าง ความเข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหาที่ได้ประสบ เป็นการนำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงที่มี แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย มาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ ปัญหาเป็นแรงขับเคลื่อนกิจกรรมการเรียนรู้โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่จะเรียนรู้กระตุ้นให้ นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลในการ ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียน เข้าใจปัญหา เห็นทางเลือกในการแก้ปัญหา เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา (Barrows & Tamblyn, 1980: 18; Woods, 1994: 2; White, 1996 อ้างถึงใน ราตรี

เกตุบุตร, 2546: 13; Howard, 1999: 172; ราตรี เกตุบุตร, 2546: 14; บุญ ออินทนนท์, 2551: 13; ทิศนา แคมมณี, 2556: 137-138) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยปัญหา เพื่อเป็น สิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ต้องการที่จะแสวงหาความรู้ด้วย ตนเอง จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่ไม่ได้มีการศึกษาหรือ เตรียมตัว ล่วงหน้า เกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน เพื่อนำมาแก้ปัญหา ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการ ของผู้เรียน เป็นกระบวนการ ที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยที่ผู้เรียนมีการ ทำงานกันเป็นทีม ครูเป็นเพียงผู้ให้ คำแนะนำช่วยเหลือและสนับสนุนในการเรียน (อาภรณ์ แสงรัศมี, 2543: 14; วลี สัตยาชัย, 2547: 16; ซาฟินา หลีกแหล่, 2552: 14) ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนที่เริ่มต้นด้วย ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ สนใจ ซึ่งอยู่บนพื้นฐาน ความต้องการของผู้เรียน และได้ทำการศึกษาค้นคว้าจนค้นพบคำตอบด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการกลุ่ม แล้วนำ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาร่วมกันอภิปราย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผ่าน กระบวนการคิด การแก้ปัญหา โดย ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและสนับสนุนในการเรียน

1.2 กระบวนการและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Good (1973: 25 - 30) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจน โดย อาศัยความรู้ พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่ม หรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่ออื่น ๆ
2. กลุ่มผู้เรียนระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหา เหตุการณ์หรือ ปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น
3. กลุ่มผู้เรียนระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อธิบายความเชื่อมโยงต่าง ๆ ของข้อมูลหรือ ปัญหา
4. กลุ่มผู้เรียนกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พยายามหาเหตุผล ที่จะอธิบาย ปัญหาหรือข้อมูลที่พบ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิด อย่างมีเหตุผล ตั้งสมมติฐานอย่าง สมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น
5. กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อค้นหาข้อมูลหรือความรู้ที่จะอธิบาย หรือทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือ จำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม
6. ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนา ทักษะการ เรียนรู้ด้วยตนเอง
7. จากรายงานข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้นำมา กลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แล้ว มาสรุปเป็นหลักการและประเมินผลการเรียนรู้

1.3 การประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไม่ได้เน้นที่การได้มาซึ่งความรู้ตาม วัตถุประสงค์อย่าง เดียว แต่ยังเน้นถึงกระบวนการกลุ่ม ในการเรียนแบบกลุ่มย่อยด้วย เรามักจะเข้าใจ ผิดว่า การประเมินผู้เรียน ควรสนใจแต่ที่ผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ แต่ที่จริงแล้วกระบวนการ เรียนรู้ ก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ เน้นกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับความรู้ดังที่ วลี สัตยาชัย (2547: 71) กล่าวว่า การวัดผลและ ประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะต้องวัดและ ประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในส่วนของ กระบวนการและผลงานทั้งด้านความรู้ ทักษะการทำงานทุกด้าน ตลอดจนเจตคติโดย การประเมิน 40 จะต้องมีการประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน และการประเมิน

ตัดสินผลหลังจากเรียนเสร็จสิ้น ซึ่งผู้สอนอาจแบ่งขั้นตอน การประเมินเพื่อการวางแผนที่ดีได้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน
2. พิจารณาขอบเขต เกณฑ์วิธีการ และสิ่งที่จะประเมิน เช่น ประเมินพัฒนาการด้าน การนำเสนอความรู้ ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ เจตคติ และทักษะกลไก
3. กำหนดผู้ประเมินว่ามีใครบ้างที่จะเป็นผู้ประเมิน โดยผู้ประเมินควรครอบคลุมทุก ด้านของกิจกรรม เช่น นักเรียนนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ครูอาจารย์ประเมินผู้ปกครอง ประเมิน เจ้าหน้าที่ และบุคคลที่ร่วมปฏิบัติงาน เช่น กรณีของนักศึกษาแพทย์ที่ปฏิบัติงานบนหอ ผู้ป่วย ก็อาจใช้พยาบาลและผู้ป่วยร่วมประเมินด้วย
4. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย โดยต้องสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและวัตถุประสงค์รายวิชา รวมไปถึงสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน เช่น ใช้ การทดสอบ ใช้การสัมภาษณ์ ใช้การสังเกตพฤติกรรม ใช้แบบสอบถาม ใช้การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง ใช้ แบบประเมินตนเอง ใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นต้น
5. กำหนดเวลาและสถานที่ที่จะประเมิน เช่น การประเมินระหว่างการทำกิจกรรม กลุ่ม การประเมินระหว่างท าโครงการ
6. วิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลการประเมิน โดยนำเสนอรายการกระบวนการ แฟ้ม สะสม ผลงาน การบันทึกข้อมูล ผลการสอบ
7. สรุปผลการประเมินเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และในกรณีที่เป็นการประเมินผลสรุปรวมเพื่อตัดสินผลการ เรียน ควรพิจารณาใช้เกณฑ์ที่ กำหนด และนำผลการประเมินระหว่างเรียนมาประกอบการ พิจารณา ด้วยเสมอ

1.4 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาฐานกับการเรียน วิทยาศาสตร์ ดังนี้

Gallagher, et al. (1995: 136) กล่าวว่า "การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการ เรียนมนโนทัศน์ที่มีความหมาย ผู้เรียนได้ออกแบบการทดลองและพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนรู้ว่า เรียนทำไม ข้อมูลที่เรียนมีความจำเป็นอย่างไร เป็นการเรียนที่คล้ายกับ นักวิทยาศาสตร์ที่จะไม่ปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะระบุดำถามที่ไม่สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกับการ เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่จะไม่เริ่มต้นเรียนจนกว่าจะประสบกับปัญหา"

Allen, et al. (1996: 44) ให้เหตุผลของการนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ ในวิชา วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความร่วมมือภายในกลุ่มทำงาน เพื่อสนับสนุนพัฒนาการทางสังคมในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางภาษา การเขียนเพื่อติดต่อสื่อสารและทักษะการสร้าง ทีมงานซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการประสบความสำเร็จจากการจบการศึกษาไปแล้ว
2. ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในบริบทที่สามารถนำไปใช้ได้
3. การรู้วิธีการเรียน เป็นพื้นฐานของความรู้ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ วิธีการเรียน

เพื่อระบุว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นสำหรับนำมาประยุกต์ใช้โดยเฉพาะ ค้นคว้าข้อมูล ได้จากที่ไหน อย่างไร รวบรวมข้อมูลและจัดระบบแนวคิดได้อย่างไร

4. การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแสวงหาความรู้ เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการจากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม และ จากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้

5. การเชื่อมโยงความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวนำการเรียนรู้ ช่วยให้ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาสัมพันธ์กัน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา จากแนวคิดดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการ หนึ่งที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นวิธีการที่สร้าง แรงจูงใจให้กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก ในการหาความรู้หรือแก้ปัญหาโดยผ่านการค้นคว้า ภายใต้การ ท างานเป็นกลุ่ม ทำให้ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า การสอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะ และเจตคติที่ดี มี 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) เป็นการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติที่คนทุกคนศึกษาเรียนรู้ได้จากธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและผู้คนในสังคมเป็นครู ดังสำนวนไทยที่ว่า ผิดเป็นครู ธรรมชาติสอนให้รู้ หรือ ครูพักลักจำ เป็นต้น 2) เป็นการเปลี่ยนแปลงโดยมีผู้วางเงื่อนไข เจตนาถ่ายทอดแต่ยังไม่เป็นระบบ เช่น พ่อ แม่ ปู่ย่า ตายาย สอนอาชีพให้ลูกหลาน หรืออบรมสั่งสอนความประพฤติ 3) เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยมีผู้วางเงื่อนไขให้เกิดอย่างเป็นระบบ แบบแผนชัดเจน โดยกำหนดหลักสูตร เนื้อหาสาระ กิจกรรม การวัดผลและประเมินผล เช่นการสอนในโรงเรียน เป็นต้น

การเรียนการสอน หมายความว่า เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมมือกันดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะเจตคติ โดยมีการวางแผนการจัดกิจกรรมเป็นลำดับขั้นตอน

การเรียนการสอนต่างจากการสอนเพราะ 1) การเรียนการสอนคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมมากกว่า 2) การเรียนการสอนเป็นการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติอย่างมีขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการมากกว่าการสอน 3) การเรียนการสอนกว้างกว่าการสอนเพราะครอบคลุมปฏิสัมพันธ์มากยิ่งขึ้นกว่าระหว่างบุคคลต่อบุคคล เช่นบุคคลกับสื่อ อุปกรณ์ สถานที่ต่างๆ มากกว่าครูกับนักเรียน 4) การเรียนการสอนจัดขึ้นโดยตั้งใจจะให้เกิดสถานการณ์ แต่การสอนเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและสถานที่

การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากได้รับประสบการณ์ ปรากฏเป็นพฤติกรรมที่มีสังเกตได้ จากสิ่งที่ไม่รู้หรือไม่เคยทำมาก่อน เป็นความรู้และทักษะหรือความสามารถที่ปฏิบัติได้

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร หมายความว่า ผลที่ได้รับจากการเรียนรู้จะต้องปรากฏเป็นพฤติกรรมในระยะสั้นๆ แต่ไม่ใช่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการเรียนรู้นั้น ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทันทีทันใด อาจเป็นการเปลี่ยนแปลงศักยภาพที่จะกระทำในอนาคตก็ได้

ประสบการณ์หรือการฝึกปฏิบัติที่ทำให้เกิดการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนต้องได้รับการเสริมแรง

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอน สามารถสรุปได้ว่า การสอนเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและเจตคติที่ดี

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543, หน้า 40) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ พบว่า

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2) นิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก

อนุวัติ คุณแก้ว (2547, หน้า 26) จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาหลักการวัด และประเมินผลการศึกษา ก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บทเรียนออนไลน์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการวัด และประเมินผลการศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บทเรียนออนไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บทเรียนออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนก้าวหน้าในการเรียนรู้จริง ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิศา เจริญพิศาลวนิช (2544, บทคัดย่อ) จากการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาหลักการวัด และประเมินผลการศึกษา พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจมาก เพราะมีความอิสระในการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลา ฝึกนิสัยให้นักศึกษารู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้จากการค้นคว้า และศึกษาด้วยตนเอง ได้เรียนรู้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตไปด้วย

กนกวรรณ เฟื่องวิจารณ์ (2549, หน้า 107) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ กับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 80.20/87.85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศศิวิมล แสงสุวรรณ (อินเทอร์เน็ต, 2551) ได้ศึกษาผลการสร้างบทเรียนออนไลน์เพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านระบบ อีเลิร์นนิ่งของโรงเรียนปริมังคลาวิทยาลัย ผลการศึกษาจะเห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบ อีเลิร์นนิ่งของโรงเรียนปริมังคลาวิทยาลัย สามารถสอบผ่านเกณฑ์การประเมินได้จำนวนมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครูเพียงอย่างเดียว รูปแบบการเรียนซ่อมเสริมผ่านอีเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้เป็นรูปแบบใหม่สำหรับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจและมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองมากยิ่งขึ้น จึงเหมาะที่จะนำไปพัฒนาในเรื่องอื่นๆ อีกต่อไป

ชุลีมาตร บรรณจรัส (2553, หน้า 62) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า

ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่า E1/E2 เท่ากับ 84.75/76.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่สอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต่ง ระเบียบ เป็นการศึกาเชิงปริมาณ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้ศึกษาใช้แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการศึกษามีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

การศึกษาคั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการศึกษา โดยทำตามลำดับขั้นตอนการศึกษาไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมวางแผนดำเนินการ

ขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต่ง ระเบียบ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตการศึกษา กรอบแนวคิดของการศึกษา คำนิยามศัพท์เฉพาะ ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ประชากรและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินงาน

ผู้ศึกษาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นบทเรียนออนไลน์ที่มีแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการกำหนดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

ขั้นตอนที่ 3 การรายงานผลการศึกษา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการจัดทำการรายงานผลการศึกษา จากการสรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และการจัดทำข้อเสนอแนะ การจัดพิมพ์รูปเล่มและการนำเสนอ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่ จำนวน 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. การสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบทเรียนออนไลน์ที่มีแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนสร้างจากตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง 2551 ลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ความตรง ความเป็นปรนัย ความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก และความยากง่าย

2. การพัฒนาเครื่องมือ

ศึกษาหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
ตัวชี้วัด ม.3/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้สิทธิของผู้อื่นโดยชอบธรรมนำคำสำคัญมาสร้างเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา แล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยเนื้อหาและแบบทดสอบเป็นแบบออนไลน์ทั้งหมด โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนย่อยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2
3. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่ผู้ศึกษาเตรียมไว้ในบทเรียนออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
4. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนย่อยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และดำเนินการตามข้อ 1-4 ไปเรื่อย ๆ จนครบบทเรียน
5. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. นำผลการทำแบบทดสอบที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้ศึกษานำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนมาเปรียบเทียบคะแนน เพื่อหาค่าสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานคือ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ย (μ) โดยใช้สูตร (นิสาร์ตน์ ศิลปเดช. 2542: 144)

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของประชากร
	N	แทน	จำนวนประชากร
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) โดยใช้สูตร (นิสาร์ตน์ ศิลปเดช. 2542: 144)

$$\sigma = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละประชากรยกด้วยกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนประชากร
	σ	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ใช้ตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของครูผู้สอน

$$C.V. = \frac{\sigma}{\mu}$$

หลังจากได้ค่า C.V. แล้วให้นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

C.V.	ต่ำกว่า 10%	หมายถึงระดับคุณภาพการสอนดี
C.V.	ระหว่าง 10 – 15%	หมายถึงระดับคุณภาพการสอนปานกลาง
C.V.	สูงกว่า 15%	หมายถึงระดับคุณภาพการสอนต้องปรับปรุง

4. ค่า t-test (Dependent) ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$$T = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

$$Df = n-1$$

สัญลักษณ์ในสูตร t-test (Dependent) มีความหมายดังนี้

T = การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

D = ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนคำนวณโดยนำคะแนนก่อนเรียนของแต่ละคนตั้ง แล้วลบด้วยคะแนนหลังเรียนของแต่ละคนหรือจะใช้คะแนนหลังเรียนตั้ง แล้วลบด้วยคะแนนก่อนเรียนก็ได้

$\sum D$ = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคน

D^2 = ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$\sum D^2$ = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคนยกกำลังสอง

$N \sum D^2$ = จำนวนนักเรียนคูณผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง

$N - 1$ = จำนวนคู่ (คะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน) หรือจำนวนนักเรียนทั้งหมดลบด้วย 1

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๓ โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตวัน กระบี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๓ โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตวัน กระบี่และนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปรับปรุงยูกตใช้สร้างบทเรียนในรายวิชาอื่น ๆ เป็นแนวทางในการนำมาปรับปรุงบทเรียนออนไลน์ โดยมีประชากรทั้งหมดจำนวน 31 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตวัน กระบี่ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติโดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- N แทน จำนวนประชากร
 μ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
 σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 แสดงผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตวัน กระบี่

นักเรียนคนที่	การทดสอบ	
	ก่อนเรียน 30 คะแนน	หลังเรียน 30 คะแนน
1	8	25
2	8	26
3	6	24
4	7	20
5	8	17
6	10	20

7	6	20
8	7	19
9	6	21
10	10	22
11	8	23
12	9	25
13	9	27
14	6	21
15	7	20
16	8	18
17	8	28
18	12	27
19	11	15
20	12	28
21	8	26
22	10	25
23	8	16
24	8	24
25	7	20
26	12	22
27	10	16
27	9	26
29	11	15
30	8	23
31	6	22
N = 31	$\mu = 8.36$ $\sigma = 3.39$	$\mu = 23.14$ $\sigma = 11.93$ C.V. = 2.36%

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 มีค่าเฉลี่ย 8.36 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.39) ส่วนการทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 23.14 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.93) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) มีค่าเป็น 2.36% ต่ำกว่า 10% หมายถึงระดับคุณภาพการสอนดี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยค่าสถิติ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent) ปรากฏผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษาสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตราง กระบี่

	ก่อนเรียน	หลังเรียน
Mean	8.363636364	23.13636364
Variance	3.385281385	11.93290043
Observations	31	31
Hypothesized Mean Difference	0	
df	32	
t Stat	-17.7038781	
P(T<=t) one-tail	2.15502E-18	
t Critical one-tail	1.693888748	
P(T<=t) two-tail	4.31003E-18	
t Critical two-tail	2.036933343	

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่า ค่า t-Stat มีค่าเท่ากับ 17.70 (ไม่คิดเครื่องหมาย) มากกว่าค่า t-Critical One-tail มีค่าเท่ากับ 1.68 นั่นคือการปฏิเสธสมมุติฐานที่ไรนัยสำคัญ ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานที่ตั้งไว้คือ ผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ สูงกว่าก่อนการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนการสอนรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๓ โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตราง กระบี่ ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้เทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๓ โรงเรียนสามัคคีศึกษา ในครั้งนี้มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชาวิทยาออกแบบเทคโนโลยีโดยการใช้สื่อบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสามัคคีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาต่ง กระบี่ การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ ยังพบว่าการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.36 ในขณะที่การทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 23.14 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้น เมื่อพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีค่า 3.39 ในขณะที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบหลังเรียนซึ่งมีค่า 11.93 ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ นักเรียนมีคะแนนกระจายกันมาก กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การทดสอบหลังเรียนมีค่าการกระจายของคะแนนมากกว่าการทดสอบก่อนเรียน เป็นเครื่องชี้ว่าการสอนตามแผนการเรียนรู้ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น แต่ยังไม่สามารถทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ในระดับที่ใกล้เคียงกันได้ จึงควรหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไขปรับปรุงในครั้งต่อไป

จากค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังเรียน ได้คำนวณค่าของประสิทธิภาพการสอนของครูด้วยค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) พบค่า C.V. = 2.36% ซึ่งถือว่ามีความคุณภาพการสอนในระดับดี

จึงกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ การใช้สื่อบทเรียนออนไลน์ มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 รายวิชาออกแบบเทคโนโลยี ให้สูงขึ้นเป็นที่น่าสนใจ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (๒๕๔๔). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กนกวรรณ เพ็ญวิจารณ์. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ กับการเรียนการสอนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์. 2549
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. **การพัฒนาหลักสูตร: หลักการและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : อลีน เพรส. 2539
- ชูลีมาตร บรรณจรัส . **ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2553
- ถนอมพร เลาหงษ์แสง. **การสอบบนเว็บ (Web base Instuction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : วารสารศึกษาศาสตร์ 2545
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. **การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม**. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2543
- รสริน พิมลบรรยงก์และคณะ. **เทคโนโลยีการศึกษา**. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. (2554)
- วิชัย ดิสสระ. **การพัฒนาหลักสูตรและการสอน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น จัดพิมพ์. 2535
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. **สารเวชศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล : นิยามเกี่ยวกับ e-Learning ครั้งที่ 2 ฉบับที่พิมพ์ มี.ค 2548**
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. **e-Learning**. <http://km.moi.go.th/km/e-Learning/e-Learning1.html>. สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2560
- ศศิวิมล แสงสุวรรณ. **การสร้างบทเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านระบบ อี เลิร์นนิ่ง ของโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**.
กระทรวงศึกษาธิการ . อัดสำเนา .2545.
- หลุย จำปาเทศ. **จิตวิทยาการสูงใจ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปทุมธานี : สถาบันการบริหารและจิตวิทยา. 2535
- อนงค์ศิริ วิชาลัย. **หลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 2550
- อนุวัติ คุณแก้ว. **ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 2547

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบรายวิชาออกแบบเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 เวลา 40 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดให้ความหมายของ "การสื่อสารข้อมูล" ได้ถูกต้อง
 - ก. สิ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายข้อมูลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
 - ข. ระบบใด ๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ได้ระบบใด ๆ ก็ตามที่ข้อมูลหรือข่าวสารสามารถถูกส่งผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ ได้
 - ค. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล
 - ง. การรับ - ส่ง โอนย้ายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ผ่านสื่อนำข้อมูล
2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หมายถึงข้อใด
 - ก. การรับส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ข. การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง ขึ้นไปเชื่อมต่อผ่านสื่อในการสื่อสารข้อมูล
 - ค. การนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารมาต่อกันมากกว่า 2 เครื่องขึ้นไป
 - ง. การติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานในระบบเครือข่าย
3. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบขั้นพื้นฐานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม
 - ก. ผู้ส่งข่าวสารหรือแหล่งกำเนิดข่าวสาร(source)
 - ข. ช่องสัญญาณ(channel)
 - ค. การเข้ารหัส(encoding)
 - ง. เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ Lan: Local Area Network
4. ข้อใดไม่ใช่ สื่อหรือตัวกลางประเภทไร้สาย
 - ก. สัญญาณ Wireless Bluetooth
 - ข. อุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ (Access Point)
 - ค. ดาวเทียม (Satellite)
 - ง. สาย Fiber-optic cable
5. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ก. การจัดเก็บข้อมูลทำได้ค่อนข้างยาก
 - ข. ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำ
 - ค. ความรวดเร็วในการทำงาน
 - ง. ประหยัดต้นทุน

6. พัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ยุค ข้อใดเรียงลำดับจากยุคแรกจนถึงยุคปัจจุบันได้ถูกต้องที่สุด

- ก. การสื่อสารยุคโบราณ | การสื่อสารยุคอุตสาหกรรม | การสื่อสารยุคโลกไร้สาย
ข. การสื่อสารยุคโบราณ | การสื่อสารยุคโลกไร้สาย | การสื่อสารยุคอุตสาหกรรม
ค. การสื่อสารยุคอุตสาหกรรม | การสื่อสารยุคโบราณ | การสื่อสารยุคโลกไร้สาย
ง. การสื่อสารยุคอุตสาหกรรม | การสื่อสารยุคโลกไร้สาย | การสื่อสารยุคโบราณ

7. Access point เป็นอุปกรณ์ไร้สาย สำหรับระบบใด

- ก. Star Topology ข. Bus Topology
ค. WLAN ง. LAN

8. โครงสร้างเครือข่ายแบบใดที่มีความสามารถในการส่งข้อมูลได้ทันทีโดยไม่คำนึง ว่าเครือข่ายในขณะนี้มีภาระส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆหรือไม่

- ก. Star Topology ข. Bus Topology
ค. Ring Topology ง. Mesh Topology

9. ฮับ (Hub) มีความสำคัญต่อ Star Topology อย่างไร

- ก. ถ้าไม่มีฮับจะเกิดการชนกันของข้อมูล
- ข. ถ้าไม่มีฮับเครือข่ายจะส่งข้อมูลถึงกันไม่ได้
- ค. ถ้าไม่มีฮับจะไม่สามารถกระจายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- ง. ถูกทุกข้อ

10. การเชื่อมต่อและแปลงข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่แตกต่างกันเข้าด้วยกันได้ ตรงกับอุปกรณ์เครือข่ายสำหรับเชื่อมโยงในข้อใด

- ก. Switch ข. Modem
ค. Router ง. Gateway

11. การส่งข้อมูลสัญญาณอะนาล็อก ควรใช้สายสัญญาณชนิดใด

- ก. สายใยแก้วนำแสง
ข. สายโคแอกซ์
ค. ไม่มีข้อถูก
ง. สายตีเกลียวคู่แบบป้องกันสัญญาณรบกวน

12. ตัวกลางสื่อชนิดใดมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงที่สุด

- ก. สายคู่บิดเกลียวมีฉนวนหุ้ม ข. สายคู่บิดเกลียวไม่มีฉนวนหุ้ม
ค. สายโคแอกเซียล ง. สายใยแก้วนำแสง

13. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ คือข้อใด

- ก. ทำให้มีเว็บไซต์เป็นของตัวเอง
ข. ทำให้เก็บข้อมูลต่างๆของเราได้
ค. สามารถเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และเป็นความรู้ หรือบทเรียน อะไรอีกหลายๆอย่างในSITE ได้
ง. ถูกทุกข้อ

22. Search Engine คือ

- ก. เป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ข. เป็นเว็บไซต์ที่ช่วยในการค้นหาข้อมูล
ค. เว็บข่าวสาร บ้านเมือง ง. เป็นที่ฝากข้อมูลบนเว็บไซต์

23. การระบุค่าที่ต้องการค้นหา หรือที่เรียกว่า

- ก. ข้อความ ข. ประมวลผล
ค. ข้อมูล ง. คีย์เวิร์ด

24. ถ้านักเรียนต้องการอ่านข่าวกีฬา คำที่ต้องการค้นหาที่ชัดเจนที่สุด คือ

- ก. ข่าวประจำวัน ข. หนังสือพิมพ์
ค. แข่งขัน ง. ข่าวกีฬา

25. ความหมายของ คำว่า “โซเชียลเน็ตเวิร์ค” (Social Network) ตรงกับข้อใด

- ก. เครือข่ายสังคมออนไลน์ ข. เครือข่ายกองทุนช่วยเหลือผู้ยากไร้
ค. เครือข่ายทีวีสัญญาณ ง. เครือข่ายการศึกษาไทย

26. ข้อใดไม่ใช่โปรแกรมแชท

- ก. BeeTalk (บี ทอล์ค) ข. Microsoft word (ไมโครซอฟต์ เวิร์ด)
ค. Tango (แทง โก้) ง. LINE (ไลน์)

27. เว็บไซต์ครูไอที (www.krui3.com) จัดเป็นโซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) ประเภทใด

- ก. บล็อก(Blog)
ข. ไมโครบล็อก(Microblog)
ค. โซเชียลเน็ตเวิร์คเว็บไซต์(Social Network Website)
ง. เว็บโซเชียลบุ๊กมาร์ค(Bookmark Social Site)

28. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐ ว่าด้วยเรื่องอะไร

- ก. ความผิดเกี่ยวกับพระราชบัญญัติ ข. ความผิดเกี่ยวกับพนักงานเจ้าหน้าที่
ค. ความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ง. ความผิดเกี่ยวกับกฎหมาย

29. ในพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ผู้รับสนองพระบรมราชโองการคือ

- ก. พลเอกสุรยุทธ์ จุลานนท์ ข. นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ
ค. นายบรรหาร ศิลปะอาชา ง. นายชวน หลีกภัย

30. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐ มีทั้งหมดกี่มาตรา

- ก. ๑๐ มาตรา ข. ๒๐ มาตรา
ค. ๓๐ มาตรา ง. ๔๐ มาตรา