



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การพัฒนาความสามารถการใช้ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1

นายปองพล สายคงดี
แผนกเทคนิคพื้นฐาน

วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่องานวิจัย	การพัฒนาความสามารถการใช้ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
ชื่อผู้วิจัย	นายปองพล สายคงดี
หมวดวิชา	แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน

บทคัดย่อ

การเรียนการสอนในสายอาชีพหรือสายอาชีวศึกษา มุ่งเน้นให้นักเรียนนักศึกษาเรียนควบคู่กันกับการปฏิบัติงาน ในสายอาชีพซึ่งมีการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนนักศึกษาเน้นทักษะในการประกอบอาชีพ ทางวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ได้เห็นถึงความสำคัญของวิชาชีพทางอุตสาหกรรมในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งนักเรียนนักศึกษา

คำนำ

รายงานการวิจัยการพัฒนาความสามารถการใช้ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ วิชางานฝึกฝีมือของนักเรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 มุ่งเน้นให้นักเรียนนักศึกษาเรียนควบคู่กันกับการปฏิบัติงาน ในสายอาชีพซึ่งมีการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนนักศึกษาเน้นทักษะในการประกอบอาชีพ เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติและประชาคมอาเซียนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่ง การวิจัยเรื่องนี้จะประโยชน์ต่อผู้อ่านเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากงานวิจัยฉบับนี้มีข้อบกพร่องประการใดผู้วิจัยขออภัยมา ณ.ที่นี้

.....

นายปองพล สายคงดี

ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	16
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	25
บรรณานุกรม.....	28
ภาคผนวก	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนในสายอาชีพหรือสายอาชีวศึกษา มุ่งเน้นให้นักเรียนนักศึกษาเรียนควบคู่กันกับการปฏิบัติงาน ในสายอาชีพซึ่งมีการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนนักศึกษาเน้นทักษะในการประกอบอาชีพ ทางวิทยาลัยเทคนิคชลบุรีได้เห็นถึงความสำคัญของวิชาชีพทางอุตสาหกรรมในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งนักเรียนนักศึกษา จะต้องรู้มาตรฐานและตัวชี้วัดดังต่อไปนี้

เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติและประชาคมอาเซียนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

ในการเรียนการสอนของครู เรื่องการอ่านค่าของเครื่องมือวัดละเอียด โดยส่วนมากยังไม่เป็นที่น่าพอใจ นักเรียนไม่มีความรู้และทักษะในการอ่านและการคิดคำนวณมีความเข้าใจในเนื้อหาต่างออกไป นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ จึงทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการอ่านค่าของเครื่องมือวัดละเอียดนั้นยาก และทำให้ตอบและอ่านค่าที่ผิด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและไม่เกิดความคงทนในการเรียนรู้

สาเหตุของปัญหานี้มีหลายประการ คือ ครูผู้สอนมีวิธีการสอนที่ไม่หลากหลาย และเครื่องมือในการเรียนการสอนที่ไม่มีความทันสมัย ไม่เป็นที่น่าสนใจ ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนไม่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลนักเรียนขาดความกระตือรือร้น ขาดแรงจูงใจในการเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบ ระบบเสมือนจริง คือ ระบบสำหรับผู้ใช้คนเดียวหรือหลายคนที่เคลื่อนย้ายหรือโต้ตอบในสิ่งแวดล้อมที่จำลองมาโดยคอมพิวเตอร์ ระบบเสมือนจริงจะต้องมีอุปกรณ์ที่พิเศษในการมอง การได้ยิน การสัมผัสจากโลกที่จำลองขึ้น และอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องสามารถที่จะบันทึก และส่ง พุด หรือเคลื่อนไหวได้ในโปรแกรมที่ทำให้เกิดการจำลอง

ในการนี้ผู้ทำวิจัยในฐานะครูผู้สอน รายวิชางานวัดละเอียดระดับชั้น ปวช. หากได้ใช้โปรแกรมช่วยในการเรียนการสอน เพื่อแก้ปัญหาได้จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานวัดละเอียดของผู้เรียนได้ดีขึ้น ทำให้บรรยากาศในการเรียนสนุกสนานขึ้น และสร้างเจตคติที่ดีให้กับนักเรียนในการเรียนวิชางานวัดละเอียด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

1.3 แนวคิดที่สำคัญหรือสมมติฐานการวิจัย

นักเรียนระดับชั้น ปวช. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานวัดละเอียดหลังเรียนมากกว่า ก่อนเรียน เมื่อใช้การจัดการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 1 ห้อง 1วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัด ชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบ คาบละ 60 นาที ดำเนินการทดลองในช่วงโมงเรียนวิชางานวัดละเอียดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาของระดับชั้น ปวช. สาขาอุตสาหกรรม ระดับชั้น ปวช. 1 ห้อง 1วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

1.5 นิยามคำศัพท์

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา งานวัดละเอียด เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ของนักเรียนระดับชั้น ปวช. สาขาอุตสาหกรรม ระดับชั้น ปวช. 1 ห้อง 5วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี และความพึงพอใจในการเรียนเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

3. นักเรียน ได้แก่ นักเรียนระดับ ปวช. 1 ห้อง 1วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

1. ครูผู้สอนรายวิชางานวัดละเอียด สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนงานวัดละเอียด ที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในระดับชั้นต่างๆ ได้

2. ครูผู้สอนหรือครูประจำชั้นสามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชางานวัดละเอียด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจในแนวทางหลักการ ทฤษฎี และผลการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ โดยแยกเนื้อหาสาระต่างๆ ดังนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556
2. สื่อการเรียนรู้
3. การวัดและประเมินผล
4. การเรียนแบบร่วมมือ
5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556

1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และประชาคมอาเซียนเพื่อ ผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถ ประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการ ปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบ โอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่าง หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมใน การพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีด ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2. สื่อการเรียนรู้

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษามุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชนและแหล่งอื่น ๆ เน้นสื่อที่ผู้เรียนและผู้สอนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียน ผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเองหรือนำสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว และในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้ โดยเฉพาะหนังสือเรียน ควรมีเนื้อหาสาระครอบคลุมตลอดช่วงชั้น สื่อสิ่งพิมพ์ควรจัดให้มีอย่างเพียงพอ ทั้งนี้ควรให้ผู้เรียนสามารถยืมได้จากศูนย์สื่อ หรือห้องสมุดของสถานศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ . 2545 : 23-24)

ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่น ๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อให้การใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษาหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานควรดำเนินการดังนี้

1. จัดทำและจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้
2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้ สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน และสำหรับเสริมความรู้ของผู้สอน
4. ศึกษาวิธีการเลือกและการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสม หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
5. ศึกษาวิธีการวิเคราะห์และประเมินคุณภาพมาตรฐานสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเอง และที่เลือกนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้ โดยมีการวิเคราะห์และประเมินสื่อการเรียนรู้ที่ใช้อยู่กันอย่างสม่ำเสมอ
6. จัดหาหรือจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้
7. จัดให้มีเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน และสังคมอื่น

8. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานเกี่ยวกับสื่อ และการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ

3. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ.(2545 : 24-25)ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ให้ผู้สอนใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพราะจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำหลักเกณฑ์ และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษา เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกันสถานศึกษาต้องมีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการวัดและประเมินผล ทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ ตลอดจนการประเมินภายนอก เพื่อใช้เป็นข้อมูลสร้างความมั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียนแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา

การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน มีจุดหมายสำคัญของการประเมินระดับชั้นเรียน คือ มุ่งหาคำตอบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม และค่านิยม อันพึงประสงค์ อันเป็นผลเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่/เพียงใด ดังนั้นการวัดและประเมินจึงต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถดำเนินการอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปในกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยประเมินความประพฤติ พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และผลงานจากโครงงานหรือแฟ้มสะสมผลงาน ผู้ใช้ผลการประเมิน ในระดับชั้นเรียนที่สำคัญ คือผู้เรียน ผู้สอนและพ่อแม่ ผู้ปกครอง จำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย วิธีการ และค้นหาข้อมูลเกณฑ์ต่าง ๆ ที่จะทำให้สะท้อนให้เห็นภาพสัมฤทธิ์ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทราบระดับความก้าวหน้า ความสำเร็จของตนเอง ครู ผู้สอนจะเข้าใจความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มสามารถให้ระดับคะแนนหรือจัดกลุ่มผู้เรียน รวมทั้งประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเองได้ ขณะที่พ่อแม่ ผู้ปกครอง จะได้ทราบระดับความสำเร็จของผู้เรียน

4. การเรียนแบบร่วมมือ

ความหมายและความสำคัญ

สลาบิน (Slavin 1991 : 8) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือการเรียนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ปกติ 4 คน การจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน

สมเดช บุญประจักษ์ (2540 : 4 – 5) การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวของผู้เรียน มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวความคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรม การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน ให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง กิจกรรมดังกล่าวมีผลต่อผู้เรียน 3 ประการ คือ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา มีทักษะทางสังคมโดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน และรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง

เทคนิคที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ

1. เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team – Games – Tournament หรือ TGT) คือการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous teams) คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มเอาไว้ ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอครู แล้วจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน (Homogeneous tournament teams) มาแข่งขันตอบปัญหาซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกัน แล้วมีการมอบรางวัลให้แก่กลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) คือ การจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบแล้วนำคะแนนพัฒนาการ (คะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อน) ของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการให้รางวัล

3. เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TA) เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหา วิธี

ที่สอนจะแตกต่างกัน เด็กกลับไปยังกลุ่มของตน และต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

4. เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชา อ่าน เขียน และทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คน แรก ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากันจากกลุ่มทุกกลุ่มมาสอน ให้กับเข้ากลุ่ม แล้วเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

5. เทคนิคการต่อภาพ (Jigsaw) เทคนิคนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกันกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่ต่างกัน ออกไป แล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตน สอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. เทคนิคการต่อภาพ 2 (Jigsaw II) เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่ม 4 - 5 คน

นักเรียนทุกคนสนใจเรียนบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยของบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมกัน ค้นคว้าและอภิปราย แล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตน สอนเพื่อนในเรื่องที่ตนเองไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นมา ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อน (คิดคะแนนเหมือน STAD) จะได้รับรางวัล ขั้นตอนการเรียนรู้มีดังนี้

1) ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

2) จัดกลุ่มนักเรียนโดยให้มีความสามารถคละกันภายในกลุ่มเป็นกลุ่มบ้าน (Home group) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ตนได้รับมอบหมายเท่านั้น โดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด

3) จากนั้นนักเรียนที่อ่านหัวข้อย่อยเดียวกันมานั่งด้วยกัน เพื่อทำงาน ซักถามและทำกิจกรรม ซึ่งเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) สมาชิกทุก ๆ คน ร่วมมือกันอภิปรายหรือทำงานอย่างเท่าเทียมกัน โดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด

4) นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับมายังกลุ่มบ้าน (Home group) ของตน จากนั้นผลัดเปลี่ยนกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากหัวข้อย่อยที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นต้น

5) ทำการทดสอบหัวข้อย่อย 1 - 4 กับนักเรียนทั้งห้อง คะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการติดประกาศ

7. เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เทคนิคนี้สมาชิก

ในกลุ่มมี 2 – 6 คน เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการจะศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่มมีการวางแผนการดำเนินงานตามแผน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์งานที่ทำ การนำเสนอผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัลหรือให้คะแนนเป็นกลุ่ม

8. เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together) วิธีนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4 – 5

คน ระดับความรู้ความสามารถต่างกัน ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 – 6 โดยครูทำการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมาย คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

9. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co – op – Co - op) ซึ่งเทคนิคนี้

ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งหัวข้อใหญ่เป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยออกเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกไปศึกษา และมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่ม แล้วนักเรียนเลือกศึกษาเรื่องที่ตนเลือกและนำเสนอต่อกลุ่ม กลุ่มรวบรวมหัวข้อต่าง ๆ จากนักเรียนทุกคนภายในกลุ่ม แล้วรายงานผลงานต่อชั้นและมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติกิจกรรมใดๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจในกิจกรรมหรือการทำงานนั้นมาหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจที่มีต่อการทำงานนั้น การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีผู้ศึกษาค้นคว้าจนเกิดแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานดังนี้

ไกล์รุ่ง นคราวนากุล (2547 : 54) ได้นำแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับความพึงพอใจมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื่องจากเห็นว่าความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญ ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน ดังนั้นครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นในผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนที่หลากหลายวิธีการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียน
2. จัดหาสื่อที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน
3. ให้นักเรียนได้รับผลตอบแทนภายใน จากการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยการให้รางวัล

ภายในที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดี เช่น ความรู้สึกในความสำเร็จของตนเองที่สามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ ได้

4. เมื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนอาจให้ผลตอบแทนภายนอก เช่น คำชมเชย รางวัล หรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจ (Satisfaction) ไว้ดังนี้

ลักขณา ศิริวัฒน์ (2539 : 132) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจหมายถึง พฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์ และเป็นพฤติกรรมไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ศรีสุตา ญาติปลื้ม (2547 : 69) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ พอใจ หรือเป็นเจตคติที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังในทางที่ดีทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับความสำเร็จ ความต้องการ หรือแรงจูงใจ

ประสาธ อิศรปริดา (2531 : 300) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง พลังที่เกิดจากพลังทางจิตที่มีผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการของมนุษย์ และเป็นพฤติกรรมไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความชอบ ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในสถานการณ์หนึ่งมีแนวโน้มไปทางบวก ซึ่งเป็นพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาหลังจากได้รับประสบการณ์ที่ตรงความต้องการ หรือมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามที่มุ่งหวัง ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกที่ดีที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

การวัดความพึงพอใจ

ไกล์รุ่ง นครวานากุล (2547 : 70 ; อ้างอิงมาจาก บุญเรือง ขจรศิลป์. 2528 : 137) ได้กล่าวถึงเรื่องเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ โดยสรุปไว้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดด้านทัศนคติหรือเจตคติที่เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อนยากที่จะวัดได้โดยตรง ดังนั้น การวัดความพึงพอใจจึงใช้การวัดโดยอ้อมด้วยการวัดความคิดเห็น แต่การวัดความพึงพอใจมีขอบเขตจำกัด คือการวัดจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่วัด ถ้าบุคคลแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อน ดังกล่าวย่อมเกิดขึ้นได้เป็นเรื่องราวธรรมดาของการวัดทั่ว ๆ ไป

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วน

สำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สิ่งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

วัลยา บุตรดี (ดารี มุศรีพันธุ์. 2547 : 42 ; อ้างอิงมาจาก วัลยา บุตรดี. 2531 : 12)

ได้กล่าวถึงสิ่งจูงใจที่เป็นเครื่องมือกระตุ้น เพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) สิ่งเหล่านี้ ได้แก่ สภาวะทางกายที่มิให้แก่ผู้ปฏิบัติ เงินทอง สิ่งของ และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Non-Material Opportunities) เช่น อำนาจ เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษมากกว่าผู้อื่น
2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) หมายถึง การวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน ความพร้อมของเครื่องมือ
3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal Benefactions) หมายถึง การสนองความต้องการด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความภาคภูมิใจต่อองค์กรของตน
4. ความดึงดูดใจทางสังคม (Associational Attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคล การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน
5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะสมกับบุคคล (Adaptation of Condition to Habitual Method and Attitudes) คือการปรับตำแหน่ง ให้เหมาะสม ให้สอดคล้องกับระหว่างงานกับคน
6. โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน (Opportunity of Enlarged Participation) คือเปิดโอกาสให้บุคคลมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน ทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ : ความเป็นจริงเสมือนเป็นการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอ ทำให้ผู้มีความรู้สึกเหมือนกับอยู่ในสถานการณ์จริง ปัจจุบันจึงมีการนำมาใช้ในงานด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำเอาความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสื่อในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งในปัจจุบันเป็นการนำเสนอสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ วิดีทัศน์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษารูปแบบของสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2) เพื่อพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือนในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อความเป็นจริงเสมือนเพื่อการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากนิสิตที่เรียนในรายวิชาการสนเทศพื้นฐานกำหนดขนาดโดยใช้ตารางของเครจซ์และมอร์แกน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยสื่อความเป็นจริงเสมือนเพื่อการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น และแบบวัดความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบสำหรับการพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้สื่อความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบที่ได้จากการศึกษาและนิสิตมีความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อความเป็นจริงเสมือนโดยรวมอยู่ในระดับมากโดยสรุป สื่อความเป็นจริงเสมือนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถทำให้ผู้ชมสื่อ รู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริงไม่ว่าจะเป็นทางด้านภาพโมเดล 3 มิติ สภาพแวดล้อมเสมือนจริง เสียง หรือประสาทสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะแบบตอบโต้กับผู้ชมหรือมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สามารถนำสื่อความเป็นจริงเสมือนไปใช้ในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยได้จริง และมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: สื่อ,ความเป็นจริงเสมือน, การประชาสัมพันธ์, ความพึงพอใจ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้รายงานได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี อำเภอ เมืองลพบุรี จังหวัด ลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี อำเภอ เมืองลพบุรี จังหวัด ลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริงเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานวัดละเอียด เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. แบบประเมินความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการสอนของครู

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริงเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556
2. ศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
เสมือนจริง

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
เสมือนจริงที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแผนการจัดการ
เรียนรู้

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัดละอียด เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ มี
ขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
ศึกษาวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และจัดสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา
โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดย
ใช้สูตร IOC เกณฑ์ .05 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 60-
63) ผลจากการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80-1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่า
เป็นข้อสอบที่ใช้ได้

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับนักเรียน ระดับชั้น ปวช.1
ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี อำเภอ เมืองลพบุรี จังหวัด ลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน
23 คน จากนั้นนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

4. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ
แบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20
ขึ้นไป

5. นำข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มาตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์
ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) พิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่ 0.5 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบมีค่าความ
เชื่อมั่นเท่ากับ 0.772

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และ
ค่าความเชื่อมั่น นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการสอนของครู มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างแบบสอบถาม จากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัด
และประเมินผล และสร้างแบบทดสอบวัดความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scale) 5 ระดับ

2. นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้วัดละเอียด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ประเมินผลพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญจนได้ แบบสอบถามที่สมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยแบบประเมิน เป็น มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยกำหนดความหมายเป็น 5 ระดับ ตามแนวคิดของไลเคอร์ท (Likert) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแต่ละระดับของ John W. Best (1986) คือ

เกณฑ์การกำหนดค่าระดับความพึงพอใจ

มากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	5 คะแนน
มาก	มีค่าเท่ากับ	4 คะแนน
ปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	3 คะแนน
น้อย	มีค่าเท่ากับ	2 คะแนน
น้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1 คะแนน

การแปลความหมายของค่าความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	แปลความหมาย	มากที่สุด
	3.51 – 4.50	แปลความหมาย	มาก
	2.51 – 3.50	แปลความหมาย	ปานกลาง
	1.51 – 2.50	แปลความหมาย	น้อย
	1.00 – 1.50	แปลความหมาย	น้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัดละเอียด เรื่อง เวอร์ เนียร์คาลิปเปอร์ ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เสมือนจริงนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนแล้วนำคะแนนสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ เก็บไว้ รวม 20 คะแนน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ให้แก่นักเรียนโยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 1 แผน

3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัดละเอียด หลังดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริงซึ่งมีข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวลือกรวมจำนวน ทั้งหมด 20 ข้อ (เป็นข้อสอบชุดเดียวกับก่อนการทดลองแต่เรียงข้อสลับกัน)

4. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนการพัฒนาระบบการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยค่า t – test

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคน

2. หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum X$ แทน ผลรวมความคิดเห็นข้อผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้

3. สถิติพื้นฐาน (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. 2548: 29-44) ได้แก่

1. ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S.D แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคน
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

4. การหาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 :129) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

5. การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ (อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 :130) โดยใช้

สูตร

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R _U	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) , (อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 :123)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนของข้อสอบ	
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อหรือ 1-p
	S _t ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวอร์เนียบคาลิปเปอร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

การสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t	sig (2-tailed)
ก่อนเรียน	8.15	1.785	10.987	0.001
หลังเรียน	14.65	2.059		

จากตาราง 1พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่ก่อนเรียนนักเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.15ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.785 และหลังเรียนนักเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.059ส่วนค่าสถิติ t มีค่าเท่ากับ 10.987

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 5 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่อ อุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)	4.32	0.702	มาก
2. การจัดสภาพห้องเรียน	4.36	0.647	มาก
3. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย	4.36	0.654	มาก
4. นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	4.00	0.722	มาก
5. กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน	4.36	0.776	มาก
6. กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ	4.05	0.955	มาก

7. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.18	0.737	มาก
8. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม	4.27	0.868	มาก
9. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	3.86	0.741	มาก
10. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครู	3.82	0.900	มาก
11. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.23	0.806	มาก
12. ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี (เช่น การทำงานกลุ่ม โครงการงาน จับคู่ ฯลฯ)	4.50	0.658	มาก
13. ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่น ๆ	3.32	1.381	มาก
14. ครูสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม	3.86	0.908	มาก
15. ครูส่งเสริมให้ทดลอง/ทำงานในห้องปฏิบัติการหรือนอกชั้นเรียนบ่อย ๆ	3.77	1.035	มาก
16. ครูจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน	3.45	0.933	มาก
17. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า	3.32	0.955	มาก
18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน	3.41	0.977	มาก
19. ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม	4.00	1.176	มาก
20. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม	4.68	0.565	มากที่สุด
21. นักเรียนชอบเรียนวิชานี้	4.18	0.761	มาก
22. นักเรียนชอบครูที่สอนวิชานี้	4.32	0.824	มาก

23. นักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.41	0.824	มาก
24. ความรู้จากวิชานี้สามารถนำไปประกอบ เป็นอาชีพได้	4.14	0.868	มาก
25. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.41	0.504	มาก
รวม	3.9367	0.36526	มาก

จาก ตารางที่ 4.2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 5 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.56) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่น ๆ ($\bar{X} = 3.32$, S.D. = 1.38)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวอร์เนียบคาลิปเปอร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียน ระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีมีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวอร์เนียบคาลิปเปอร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวอร์เนียบคาลิปเปอร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่ก่อนเรียนนักเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.785 และหลังเรียนนักเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.059 ส่วนค่าสถิติ t มีค่าเท่ากับ 10.987

2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.93$, S.D. = 0.36)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวอร์เนียบคาลิปเปอร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี สามารถนำไปสู่การอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวอร์เนียบคาลิปเปอร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ห้อง 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 นั่นคือ วิธีการสอนแบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ทักษะการทำงานกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยสมาชิกทุกคนจะร่วมกันรับผิดชอบความสำเร็จของกลุ่ม นักเรียนทุกคนจึงต้องทำความเข้าใจเนื้อหาในทุกๆประเด็น มีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้กลุ่มตนประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวังไว้ ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ งานวิจัยของ อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ : ความเป็นจริงเสมือนเป็นการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอ ทำให้ผู้มีความรู้สึกเหมือนกับอยู่ในสถานการณ์จริง ปัจจุบันจึงมีการนำมาใช้ในงานด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำเอาความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสื่อในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งในปัจจุบันเป็นการนำเสนอสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ วิดีทัศน์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษารูปแบบของสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2) เพื่อพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือนในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อความเป็นจริงเสมือนเพื่อการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากนิสิตที่เรียนในรายวิชาสารสนเทศพื้นฐานกำหนดขนาดโดยใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยสื่อความเป็นจริงเสมือนเพื่อการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น และแบบวัดความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบสำหรับการพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้สื่อ

ความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบที่ได้จากการศึกษาและนิสิตมีความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อความเป็นจริงเสมือนโดยรวมอยู่ในระดับมากโดยสรุป สื่อความเป็นจริงเสมือนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถทำให้ผู้ชมสื่อ รู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริงไม่ว่าจะเป็นทางด้านภาพโมเดล 3 มิติ สภาพแวดล้อมเสมือนจริง เสียง หรือประสาทสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะแบบตอบโต้กับผู้ใช้หรือมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สามารถนำสื่อความเป็นจริงเสมือนไปใช้ในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยได้จริง และมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา งานวัดละเอียด ที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในระดับชั้นต่างๆ ได้
2. ครูผู้สอนหรือครูประจำชั้นสามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชางานวัดละเอียด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทดลองวิธีสอนโดยการเรียนแบบอื่นๆ เช่น Jigsaw, Team Games Tournament, Team Assisted individualization เป็นต้น
2. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรด้านความคงทนในการเรียนรู้ทักษะที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- ไกล่รุ่ง นคราวานกุล. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะร่วมกับการใช้ผังมโนมิติ เรื่องชีวิตพืช** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- จินตนา ใบกาชุย. **การเขียนสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : สิริวิริยาสาสน์, 2535.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. **สื่อการสอนภาษาอังกฤษ.ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา**, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.
- ชวลิต ชูกำแหง. **เอกสารประกอบการสอน 0506704 การประเมินผลการเรียนรู้**. มหาสารคาม นิตยา ฤทธิ์โยธี. **การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ**. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2520.
- บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สิริวิริยาสาสน์, 2545.
- ประสาธ อิศรปริดา. **จิตวิทยาการศึกษา**. มหาสารคาม : ภาควิชาการแนะแนว และจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2531.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. **วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2540.
- พัชนี ตระกูลแก้ว. **การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
- รัชณี ศรีไพรวรรณ. **แบบฝึกทักษะภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน คู่มือแนวความคิดและ** **ทรงชนะบางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดภาษาที่ 2**.นครปฐม : สำนักงานศึกษาธิการเขต, 2517.
- ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2525.
- ลักขณา ศิริวัฒน์. **จิตวิทยาเบื้องต้น(จิต. 101)**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2539.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. **การสร้างสื่อการสอนและนวัตกรรมการเรียนรู้สู่...การพัฒนาผู้เรียน**. ราชบุรี : บริษัทธรรมรักษ์การพิมพ์ จำกัด, 2547.
- สงบ ลักษณะ. **การวิจัยเชิงพัฒนาระดับโรงเรียน**. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2536.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **การอบรมครูระบบทางไกล หลักสูตร** **มาตรฐานการอบรมครู (หลักสูตรกลาง) หลักสูตรที่ 1 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์** **ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สกสค, 2551

สมเดช บุญประจักษ์. “การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้

แบบร่วมมือ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหา

วิทยาลัยศรีนครินทร์ทรริวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

สมนึก ภัททิยธนี. **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2546.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายสมัคร ผ่องแผ้ว แผนกวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
2. นายอนุวัฒน์ เฉลิมพันธ์ แผนกวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
3. นายรณการนต์ เมืองเจริญ แผนกวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ภาคผนวก ข
แผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

รหัสวิชา 2102 – 2004

รายวิชา วัดละเอียด

สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ครูผู้สอน นายชูชาติ ลำลี

วิทยาลัยเทคนิคพุนรี

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนทราบถึงความสำคัญ และการใช้งานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ

1. นักเรียนสามารถบอกบอกส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้
2. นักเรียนสามารถบอกบอกบอกลักษณะการใช้งานของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้
3. นักเรียนสามารถอ่านค่าขีดมาตราของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้

ด้านคุณลักษณะ

นักเรียนสามารถประยุกต์การวัดละเอียดโดยการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ได้อย่างถูกต้อง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ คิดค้นขึ้นโดยชาวฝรั่งเศส ชื่อ ปีแอร์ เวอร์เนียร์ เป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในงานวัดละเอียด สามารถให้ค่าขนาดวัดได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ อีกทั้งยังสามารถวัดได้ขนาดภายนอก ขนาดภายใน และสเกลวัดความลึกในตัวเดียวกัน

ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ได้แก่ปากวัดนอก เขี้ยววัดใน ก้านวัดลึก บ่าวัดต่างระดับ สเกลหลัก สเกลเลื่อน สกรูล็อกตำแหน่ง ด้ามเวอร์เนียร์ ปุ่มดันเลื่อน ลิ้มรองเลื่อน สกรูปรับลิ้มรองเลื่อน และสกรูยึดลิ้มรองเลื่อน

การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบเมตริกค่าความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร (1/10 มิลลิเมตร)

สำหรับการอ่านค่าขีดสเกลหรือขีดมาตราของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ความละเอียด 0.2 มิลลิเมตร

การอ่านค่าสเกลหลัก (Main Scale) ค่าของขีดสเกลหลักใน 1 ช่องสเกล จะมีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร 5 ช่องสเกลก็มีค่าเท่ากับ 5 มิลลิเมตร 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร จะมีเลข 10 กำกับ

การอ่านค่าสเกลเลื่อน (Vernier Scale) ค่าของขีดสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร ใน 1 ช่องสเกลหรือ 1 ขีดสเกลจะมีค่าเท่ากับ 0.1 มิลลิเมตร 2 ช่องสเกลมีค่าเท่ากับ 0.2 มิลลิเมตร 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.3 มิลลิเมตร 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.4 มิลลิเมตร 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.5 มิลลิเมตร และจะมีเลข 1 กำกับอยู่ ทุกๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 0.1 มิลลิเมตรเสมอ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (5 นาที)

ครูและยกตัวอย่างเครื่องมือวัดที่ใช้ทั่วไป ที่นักเรียนเคยพบเห็นมาก่อนร่วมกันตอบคำถาม

ขั้นกิจกรรม(40 นาที)

1. ครูอธิบายประวัติที่มาของเวอร์เนียคาลิปเปอร์ โดยใช้สื่อ Power Point
2. ครูอธิบายลักษณะและส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบสเกล โดยใช้สื่อ Power Point พร้อมแสดงเวอร์เนียของจริงให้ผู้เรียนดูหน้าชั้นเรียน
3. ครูอธิบายวิธีการอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร โดยใช้สื่อ Power Point พร้อมยกตัวอย่างการอ่านค่าโดยใช้สื่อ Micromedia Flash player
4. ครูยกตัวอย่างให้ผู้เรียนฝึกอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร โดยใช้สื่อ Power Point พร้อมยกตัวอย่างการอ่านค่าโดยใช้สื่อ Micromedia Flash player
5. ผู้เรียนทำแบบทดสอบส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบสเกล และอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร โดยใช้สื่อ Power Point พร้อมยกตัวอย่างการอ่านค่าโดยใช้สื่อ Micromedia Flash player

ขั้นสรุป (10 นาที)

ครูสนทนาซักถามและให้นักเรียนร่วมกันสรุปความหมาย และส่วนประกอบและการอ่านค่าของเวอร์เนียคาลิปเปอร์

สื่อการเรียนรู้

1. Power Point แสดง
 - ประวัติที่มาของเวอร์เนียคาลิปเปอร์
 - ส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์
 - ตัวอย่างการอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์
 - แบบทดสอบแบบทดสอบส่วนประกอบของเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบสเกล และอ่านค่าสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์ ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร
2. โปรแกรม Micromedia Flash player

3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

หนังสืออ้างอิง

एमพันธ์. (2557). *งานวัดละเอียด*. กรุงเทพฯ: นายประทีป ฟองเพชร.

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน
2. ตรวจสอบจากผลงานให้นักเรียนทำ
3. สังเกตจากความตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้สอน
(นายปองพล สายคงดี

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
รายวิชาวัดละเอียด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

.....

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมาย x ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. ใครเป็นผู้คิดค้นเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เป็นคนแรก

ง. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดปากคู่ขนาน

ก.ปีแอร์ เวอร์เนียร์

5. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงานได้กี่ลักษณะ

ข. โจเซฟ เวอร์เนียร์

ก. 5 ลักษณะ

ค. โจเซฟ อาร์ บราวน์

ข. 6 ลักษณะ

ง. ปีแอร์ อาร์ บราวน์

ค. 3 ลักษณะ

2. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เป็นเครื่องมือวัด ความยาวละเอียดที่

ง. 4 ลักษณะ

ใช้หลักในการแบ่ง ความยาวคล้ายกับอะไร

ก. ไมโครมิเตอร์

6. ส่วนประกอบใดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เลื่อนเข้าออกวัดขนาด
รูเจาะชิ้นงาน

ข. ไม้บรรทัด

ก.ปากวัดนอก

ค. เกจ

ข. สเกลหลัก

ง. คาลิปเปอร์วัดนอก

ค. ก้านวัดลึก

3. เพราะเหตุใดเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จึงนิยมใช้ในงาน

ง.ปากวัดใน

อุตสาหกรรม

7. สเกลหลักอยู่ติดอยู่กับส่วนใดของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ก. ราคาถูก

ก. ปากวัดใน

ข. หาง่าย

ข. ก้านวัดลึก

ค. อ่านค่าง่าย

ง. มีความเที่ยงตรง

ค.ด้ามเวอร์เนียร์

4. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดใดที่นิยมใช้กันในงาน

ง. ปากวัดนอก

ก.เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดทั่วไป

8. 1 ช่อง ของสเกลหลัก เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ค่าความละเอียด

ข. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดงานเฉพาะจุด

$\frac{1}{50}$ มม

ค. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิดปากวัดยาว

มีค่าได้เท่าใด

ก.1 มม.

ข. 2 มม.

ค. 0.02 มม.

ง. 0.1 มม.

9. ค่าความแตกต่างระหว่างสเกลหลักและสเกลเลื่อนของเวอร์เนีย

คาลิปเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{50}$ มม.คือข้อใด

ก. 0.2 มม.

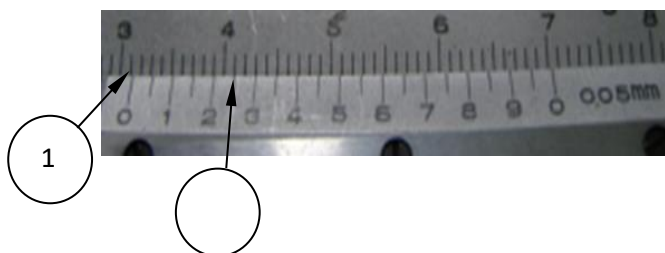
ข. 0.1 มม.

ค. 0.01 มม.

ง.0.02 มม.

10. จากภาพอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบ เมตริกค่า

ความละเอียด $\frac{1}{20}$ มม.ได้เท่าใด



ก. 30.20 มม.

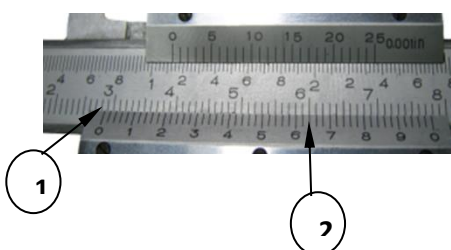
ข.31.25 มม.

ค. 30.20 มม.

ง. 31.25 มม.

11. จากภาพอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบ เมตริกค่า

ความละเอียด $\frac{1}{50}$ มม.ได้เท่าใด



ก. 28.64 มม.

ข. 28.62 มม.

ค. 27.64 มม.

ง. 27.62 มม.

12. 1 ช่อง ของสเกลหลัก เวอร์เนียคาลิปเปอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว

ก. 0.01 นิ้ว

ข. 0.001 นิ้ว

ค.0.025 นิ้ว

ง. 0.05 นิ้ว

13. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ในระบบอังกฤษค่าความละเอียด

$\frac{1}{1,000}$ นิ้วระยะความยาว 1 นิ้ว แบ่งเป็นกี่ช่อง

ก. 35 ช่อง

ข. 40 ช่อง

ค. 10 ช่อง

ง. 20 ช่อง

14. 1 ช่องสเกลเลื่อนของ เวอร์เนียคาลิป เพอร์ค่าความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว

ก. 0.05 นิ้ว

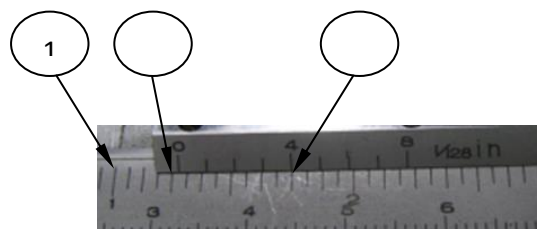
ข. 0.5 นิ้ว

ค. 0.001 นิ้ว

ง. 0.049 นิ้ว

15. จากภาพอ่านค่าเวอร์เนียคาลิปเปอร์ระบบอังกฤษค่า

ความละเอียด $\frac{1}{128}$ นิ้ว มีค่าเท่าใด



ก. $1\frac{29}{128}$ นิ้ว

ข. $1\frac{32}{128}$ นิ้ว

ค. $1\frac{9}{32}$ นิ้ว

ง. $1\frac{27}{128}$ นิ้ว

16. จากภาพอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบอังกฤษค่า

ความละเอียด $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว มีค่าเท่าใด

ง. งานที่ต้องการความแม่นยำสูง

20. ในการวัดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียวัดลึก ควรระวังจุดใดเป็นพิเศษ

ก. ความลึกของเวอร์เนียที่ทำการวัด

ข. การอ่านค่าเวอร์เนียสเกล

ค. การวางบ่าเวอร์เนียกับบ่าของชิ้นงานให้พอดี

ง. การอ่านค่าเวอร์เนียสเกลหลักวัดลึก

ก. 1.267 นิ้ว

ข. 1.268 นิ้ว

ค. 1.265 นิ้ว

ง. 1.266 นิ้ว

17. ข้อควรระวัง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเวอร์เนียคาลิเปอร์ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เวอร์เนียคาลิเปอร์มีความแข็งแรงสูงไม่จำเป็นต้องมีกล่องบรรจุ

ข. สามารถเก็บเวอร์เนียคาลิเปอร์รวมกับเครื่องมืออื่นได้

ค. เวอร์เนียคาลิเปอร์มีความยืดหยุ่นต่ำสามารถ เก็บในสถานที่ที่มีอุณหภูมิสูงได้

ง. ทำความสะอาดและเช็ดน้ำมันกันสนิมทุกครั้งหลังการใช้งาน

18. ข้อใดกล่าว ผิด เกี่ยวกับการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน

ก. ในการวัดควรใช้แรงกดที่เหมาะสม

ข. ในการวางปลายก้านวัดลึกต้องดูการวางว่ามีระยะมุมเอียงหรือไม่

ค. ตรวจสอบสภาพชิ้นงานว่ามีรอยเย็นที่บ่งงานหรือไม่

ง. ควรใช้แรงกดมาก ๆ เพื่อให้มั่นคงในการวัด

19. เวอร์เนียไฮเกจเหมาะสำหรับงานประเภทใด

ก. งานสนาม

ข. งานร่างแบบ

ค. งานมีขนาดใหญ่มากๆ

ภาคผนวก ง
แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริงเรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

กิจกรรม	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)					
2. การจัดสภาพห้องเรียน					
3. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย					
4. นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน					
5. กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน					
6. กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ					
7. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา					
8. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม					
9. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์					
10. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครู					
11. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน					
12. ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี (เช่น การทำงานกลุ่ม โครงการ จับคู่ ฯลฯ)					
13. ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่น ๆ					
14. ครูสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม					
15. ครูส่งเสริมให้ทดลอง/ทำงานในห้องปฏิบัติการหรือนอกชั้นเรียนบ่อย ๆ					
16. ครูจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน					
17. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า					
18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน					
19. ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม					
20. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม					
21. นักเรียนชอบเรียนวิชานี้					
22. นักเรียนชอบครูที่สอนวิชานี้					
23. นักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
24. ความรู้จากวิชานี้สามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพได้					
25. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข					

ภาคผนวก จ

ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมแบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสมือนจริง

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการตรวจสอบคุณภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1. มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
เนื้อหาสาระ					
1. สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
2. ก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
3. สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
2. สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
3. สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
4. เน้นกระบวนการคิด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
5. มีขั้นตอนถูกต้องและชัดเจน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
สื่อการเรียนรู้					
1. สอดคล้องกับเนื้อหาและตรงตามตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
2. ครบถ้วนตามขั้นตอนและกิจกรรม	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
3. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
การวัดผลและประเมินผล					
1. ประเมินตรงตามตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้

2. ประเมินตรงความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
------------------------------------	----	----	----	----	--------

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
2	+1	0	+1	+2	0.6	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
5	+1	0	+1	+2	0.6	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+2	0.6	ใช้ได้
11	0	+1	+1	+2	0.6	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+3	1.0	ใช้ได้

20	+1	+1	0	+2	0.6	ใช้ได้
----	----	----	---	----	-----	--------

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ

รายการตรวจสอบคุณภาพ ของแบบประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
1. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่อ อุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
2. การจัดสภาพห้องเรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
3. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
4. นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
7. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
8. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
9. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จัก วิพากษ์วิจารณ์	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
10. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครู	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
11. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
12. ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี (เช่น การทำงานกลุ่ม โครงงาน จับคู่ ฯลฯ)	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
13. ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือ แหล่งอื่น ๆ	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
14. ครูสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคมและ สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้

15. ครูส่งเสริมให้ทดลอง/ทำงานในห้องปฏิบัติการหรือนอกชั้นเรียนบ่อย ๆ	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
16. ครูจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการตรวจสอบคุณภาพ ของแบบประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
17. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
19. ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
20. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
21. นักเรียนชอบเรียนวิชานี้	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
22. นักเรียนชอบครูที่สอนวิชานี้	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
23. นักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
24. ความรู้จากวิชานี้สามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพได้	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้
25. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	+1	+1	+1	+3	ใช้ได้

ตารางที่ 6 แสดงค่าความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.56	0.64
2	0.19	0.54
3	0.78	0.61
4	0.78	0.41
5	0.70	0.15
6	0.74	0.54
7	0.26	0.49
8	0.59	0.39
9	0.67	0.54
10	0.30	0.51
11	0.41	0.12
12	0.26	0.12
13	0.44	0.17
14	0.30	-0.12
15	0.37	-0.17
16	0.37	0.31

17	0.41	0.19
18	0.56	0.66
19	0.37	0.31
20	0.11	-0.03

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลการวิเคราะห์ คะแนนสอบ ก่อนเรียน – หลังเรียน

		Pretest	Posttest
N	Valid	20	20
	Missing	0	0
Mean		8.15	14.65
Std. Deviation		1.785	2.059

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Posttest	-6.500	2.646	.592	-7.738	-5.262	-10.987	19	.000

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจ

	N	Mean	Std. Deviation
1.ครูมีการเตรียมการสอน	22	4.32	.716
2.การจัดสภาพห้องเรียน	22	3.36	.658
3.เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย	22	4.36	.658
4.นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	22	4.00	.756
5.กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	22	4.36	.790
6.กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	22	4.05	.950
7.ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	22	4.18	.733
8.ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	22	4.27	.883
9.ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	22	3.86	.774
10.ครูยอมรับความเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครู	22	3.82	.907
11.ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	22	4.23	.813
12.ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี	22	4.50	.673
13.ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่นๆ	22	3.32	1.393
14.ครูสามารถประยุกต์สิ่งที่สอนเข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม	22	3.86	.889
15.ครูส่งเสริมให้ทดลอง/ทำงานในห้องปฏิบัติการหรือนอกชั้นเรียนบ่อยๆ	22	3.77	1.020
16.ครูจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน	22	3.45	.963
17.นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า	22	3.32	.995
18.นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน	22	3.41	.959
19.ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม	22	4.00	1.195
20.ครูตั้งใจสอนให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม	22	4.68	.568
21.นักเรียนชอบเรียนวิชานี้	22	4.18	.795
22.นักเรียนชอบครูที่สอนวิชานี้	22	4.32	.839
23.นักเรียนนำความรู้จากวิชานี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	22	3.41	.854
24.ความรู้จากวิชานี้สามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพได้	22	4.14	.889
25.นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	22	4.41	.503
รวมเฉลี่ย	22	3.8927	.34462
Valid N (listwise)	22		