



การพัฒนาประสิทธิภาพชุดสาริตการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติ  
ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

อุรชาติ หนูนุ่น และคณะ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน  
โรงเรียนตะโหนด จังหวัดพัทลุง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
ปี พ.ศ. 2561

ชื่อนักวิจัย นายอรุชาติ หนูนุ่น  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
สังกัด โรงเรียนตะโหนด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12



ชื่อนักวิจัย นายปิยพงศ์ หนูดำ  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ  
สังกัด โรงเรียนตะโหนด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12



ชื่อนักวิจัย นางจินดาพร หนูดำ  
ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง  
สังกัด โรงเรียนศรีบรรพตพิทยาคม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12



ชื่อนักวิจัย นางฟารีดา ด้วงดล  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ  
สังกัด โรงเรียนหารโพธิ์พิทยาคม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12



# สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมติฐานของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	4
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน	6
วิธีการสอนพื้นฐานสำหรับครู	13
ความหมายของการสอนแบบสาธิต	22
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย</b>	
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	26
ตัวแปรที่วิจัย	26
เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย	26
การเก็บรวบรวมข้อมูล	26
การวิเคราะห์ข้อมูล	27
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์</b>	
<b>บทที่ 5 สรุป อภิปราย ข้อเสนอแนะ</b>	
ภาคผนวก	
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	
บรรณานุกรม	

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจริญก้าวหน้า และมีบทบาทในการพัฒนาประเทศ รัฐได้กำหนดนโยบายในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ เพื่อมุ่งเน้นการผลิตและพัฒนาคนในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม โดยให้หน่วยงานทางการศึกษาดำเนินการปรับปรุง หลักสูตรเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางตามพุทธศักราช 2551 อีกทั้งยังเน้นให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามพระราชบัญญัติการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 ด้วยในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามีความเจริญก้าวหน้าและได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ได้มีบทบาทสำคัญอย่างสูงในสังคมการศึกษาทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา ทุกประเทศต่างก็มีการพัฒนาสื่อการศึกษาของตนเองให้มีความหลากหลายและทันสมัยอยู่เสมอความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการส่งผลให้ครูผู้สอนต้องผลิตสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี จากการสำรวจและสอบถามอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาฟิสิกส์พบว่า เนื้อหาแรงดึงในรายวิชาฟิสิกส์ และประสบการณ์ของผู้วิจัย พบว่า การสอนวิชานี้ไม่สามารถที่จะสื่อความหมายและเอื้อประโยชน์ต่อการเข้าใจได้อย่างถูกต้อง หากมีบางเนื้อหาวิชาไม่สามารถให้คำอธิบายได้ชัดเจน และเป็นการยากที่จะอธิบายให้เหมือนกับการอธิบายในครั้งแรกและครั้งต่อไป จากปัญหาดังกล่าวอาจเนื่องจากการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน งบประมาณมีไม่เพียงพอต่อการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการสอนและการทดลอง ถ้ามีก็ไม่เพียงพอที่จะจัดซื้อได้เพราะชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงส่วนมากจะมีราคาแพง ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการติดตามผลการใช้หลักสูตรเรื่อยมา พบว่า เนื้อหาในบทเรียนมาก แต่ตัวอย่างในการประกอบการเรียนและแบบฝึกหัดมีน้อย ตลอดจนผลการทดลองบางเรื่องไม่ชัดเจน ซึ่งโรงเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาเรื่องสื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ ทีมผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความคิดเห็นของครูและนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า เนื้อหายาก แบบฝึกหัดและสื่อการเรียนการสอนมีน้อย จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 25 60 ทีมผู้วิจัยพบว่า มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 น้อยมาก คิดเป็น 12.25 % ของนักเรียนทั้งหมด

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการสร้างชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติทดลองใน เนื้อหาแรงในรายวิชาฟิสิกส์เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับ เนื้อหาได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ได้ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ตลอดจนผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะด้านปฏิบัติอันเป็นรากฐานที่นำไปสู่การมีศักยภาพในการพัฒนาการเรียนการสอน และชุด

สาธิตการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียนช่วยในการสอน เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาชนิดหนึ่งที่น่าเอาสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และจัดกิจกรรมสำหรับการสอนไว้อย่างเหมาะสมกับนักเรียนด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัย คิดว่าการสร้างชุดสาธิตที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียนช่วยในการจัดการเรียนการสอนเป็นแนวทางหนึ่งที่จะปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อเป็นการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการสร้างชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติช่วยในการสอน วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่อง แรงดึง ที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติช่วยในการสอน วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่อง แรงดึง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติช่วยในการสอน วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่อง แรงดึง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ประเมินผลการใช้ชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติช่วยในการสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่อง แรงดึง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### สมมติฐานของการวิจัย

เพื่อสร้างชุดสาธิตที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียนช่วยในการจัดการเรียนการสอนเป็นแนวทางหนึ่งที่จะปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อเป็นการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนต่อไป

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. การวิจัยเรื่อง การพัฒนาประสิทธิภาพชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติที่ส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ปฏิบัติก่อนที่จะเข้าใจในเนื้อหา ทฤษฎีของแรงดึงได้ถูกต้องเพื่อที่จะให้นักเรียนเข้าใจดี และที่จะนำอุปกรณ์มาใช้งานจริงและเพื่อที่จะให้รู้จักในหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น
2. ได้พัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน
3. ได้ชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ ประกอบการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่องแรงดึง
4. นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม

**ขอบเขตของการวิจัย**

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยการสุ่มแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนเรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ
2. สถานที่ดำเนินการวิจัย โรงเรียนตะโหนด อำเภอตะโหนด จังหวัดพัทลุง
3. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

1. เรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ คือ ชุดสาธิตที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง โดยยึดเนื้อหารายละเอียดในบทเรียนและในหนังสือแบบเรียน สสวท.
2. การจัดการเรียนรู้ คือ รูปแบบ กระบวนการสอน และวิธีการถ่ายทอดความรู้ของครูให้แก่ผู้เรียนด้วยชุดสาธิตเรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ
3. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 202 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนตะโหนด อำเภอตะโหนด จังหวัดพัทลุง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาคุณภาพของ ชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติที่ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้สร้างขึ้นเป็นสื่อประกอบในการจัดการเรียนรู้ เพื่อ พัฒนาความสามารถให้กับผู้เรียน จากการศึกษาพบว่างานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ มีดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
3. วิธีการสอนพื้นฐานสำหรับครู
4. ความหมายของการสอนแบบสาธิต
5. ประสิทธิภาพชุดทดลองชุดสาธิต

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

##### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการ ใช้ประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความ ถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและ สังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การ คิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่ เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มา ใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆอย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆและมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรม และจริยธรรม พร้อมกับค่านิยมที่พึงประสงค์ ซึ่งสามารถประเมิน ในระหว่างการเรียนการสอนพร้อมกับการประเมินด้านความรู้ ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สารและสมบัติของสาร

แรงและการเคลื่อนที่

พลังงาน

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

ดาราศาสตร์และอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



กล่าวโดยสรุป พบว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนเป็นสำคัญ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ เป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้าน สาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึง ประสงค์

## 2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

การสอนมีความหมายหลายอย่างเช่น หมายถึง การถ่ายทอดความรู้ การฝึกให้ผู้เรียนคิด แก้ปัญหาต่าง ๆ การจัดสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การสร้างหรือจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การแนะนำทาง แก่ ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

สรุปแล้วการสอนจะมีลักษณะดังนี้ คือ มีการจัดดำเนินการของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้โดยผู้เรียนที่ทำกิจกรรมที่อาศัยกระบวนการ ( process) ของสมอง เช่น ฟังอ่าน พูดเขียน โยง ความสัมพันธ์เปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ดังกล่าวผลการเรียนรู้อาจอยู่ในรูปของความเข้าใจ การ คิดวิเคราะห์การประเมินผล ฯลฯ การจัดดำเนินการของผู้สอนอาจอยู่ในรูปบรรยายอธิบาย สาธิต หรือปฏิบัติให้ดูให้อ่านเนื้อหาสาระให้อภิปรายให้ทำแบบฝึกหัด ทดลอง สาธิต ให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 2)

แนวคิดทางการสอน (Teaching / Instructional Concept / Approach) คือ ความคิด เกี่ยวกับการสอนที่พรรณนา / อธิบาย / ทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ทางการสอนที่นักคิด นักจิตวิทยา หรือนักการศึกษา ได้นำเสนอและได้รับการยอมรับในระดับหนึ่งว่าเป็นแนวคิดที่น่าเชื่อถือด้วย เหตุผล ใดเหตุผลหนึ่ง

### ความหมายของการสอน

การสอน เป็นงานหลักของครู ซึ่งปัจจุบันถือว่าครูเป็นวิชาชีพชั้นสูง ที่บุคคลในวิชาชีพนี้ ต้องได้รับการศึกษาอบรมมาโดยเฉพาะเพื่อให้มีความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติ หน้าที่ สามารถเลือก ศึกษา อบรมมาโดยเฉพาะ เพื่อให้มีความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติหน้าที่ สามารถเลือกวิธีปฏิบัติงานที่ เหมาะสม เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติ ดังที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การสอน ครูต้องมึ การฝึกฝนด้านการสอนอยู่เสมอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการทำงานเช่นเดียวกับวิชาชีพชั้นสูง อื่นๆ และต้องมีมาตรฐานของวิชาชีพ การที่ครูสามารถปฏิบัติงานการสอนได้ดีขึ้นอยู่กับความสามารถ ในการผสมผสาน ศาสตร์ว่าด้วยการสอนกับศิลปะของการสอนเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลของ การสอนสูงสุด

ครูที่มีประสิทธิภาพ (Effective Teacher) นอกจากจะมีความรู้ในศาสตร์ของการสอน และมีศิลปะของการสอนแล้ว ยังต้องมีคุณลักษณะ 4 ประการ ต่อไปนี้

การประยุกต์ทฤษฎีและการวิจัยการสอนไปใช้

การสะสมประสบการณ์การสอน

การคิดวินิจฉัยไตร่ตรองและแก้ปัญหา

การเรียนรู้การสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการบูรณาการความรู้กับประสบการณ์เข้าด้วยกัน

มีผู้ให้ความหมายคำว่า "การสอน" ต่างๆ กันไป เช่น

ในหนังสือ Dictionary of Education (Good 1973: 304 และ 588) ได้ให้ความหมายของการสอนไว้ดังนี้

ความหมายของการสอนในระดับแคบ หมายถึง วิธีการที่ครูถ่ายทอดความรู้ อบรมนักเรียน ให้มีความรู้ ความคิด เจตคติและทักษะดังที่จุดประสงค์การศึกษาได้ระบุไว้

ความหมายของการสอนในระดับกว้าง หมายถึง การกระทำและการดำเนินการด้านต่างๆ ของครูภายใต้สภาพการณ์การสอนการเรียน

### รูปแบบการสอน / รูปแบบการเรียนการสอน

ระบบการสอน / รูปแบบการเรียนการสอน (Teaching / Instructional Model) คือ แบบแผนการดำเนินการสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบ อย่างสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี / หลักการเรียนรู้ หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือ และได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย เฉพาะของรูปแบบนั้นๆ โดยทั่วไปแบบแผนการดำเนินการสอนดังกล่าว มักประกอบด้วย ทฤษฎี / หลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือและกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะอันจะนำ ผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายเฉพาะที่รูปแบบนั้นกำหนด ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนหรือแบบอย่างในการจัดและดำเนินการสอน อื่นๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเช่นเดียวกันได้

### วิธีสอน

วิธีสอน คือ ขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ด้วย วิธีการต่างๆ ที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบและขั้นตอนสำคัญอันเป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะ เฉพาะที่ขาดไม่ได้ของวิธีนั้นๆ เช่น วิธีสอนโดยใช้การบรรยาย องค์ประกอบสำคัญของการบรรยาย คือ เนื้อหาสาระที่จะบรรยาย และการบรรยาย และขั้นตอนสำคัญคือ การเตรียมเนื้อหาสาระ การบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย) และการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการบรรยาย ดังนั้นวิธีสอนโดยใช้การบรรยาย ก็คือกระบวนการหรือขั้นตอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระที่จะบรรยาย แล้วบรรยาย คือ พูด บอก เล่า อธิบาย เนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียนและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ต่อความหมายการสอน

แนวคิดจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งกล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ ที่ยอมรับว่าบุคคลหรือผู้เรียนมีความแตกต่างกัน และทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ควรมีความเชื่อพื้นฐานอย่างน้อย 3 ประการ คือ

1. เชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน
2. เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้
3. เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ ทุกเวลา

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงเป็นการจัดการบรรยากาศ จัดกิจกรรม จัดสื่อ จัดสถานการณ์ ฯลฯ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ ครูจึงมีความจำเป็นที่จะต้องรู้จักผู้เรียนครอบคลุมอย่างรอบด้าน และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปเป็นพื้นฐานการออกแบบหรือวางแผนการเรียนรู้ ได้สอดคล้องกับผู้เรียน สำหรับการจัดการกิจกรรมหรือออกแบบการเรียนรู้ อาจทำได้หลายวิธีการและหลายเทคนิค แต่มีข้อควรคำนึงว่า ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง แต่ละเรื่อง ได้เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนในเรื่องต่อไปนี้หรือไม่

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้เลือกหรือตัดสินใจในเนื้อหาสาระที่สนใจ เป็นประโยชน์ต่อตัว ผู้เรียนหรือไม่

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้คิด ได้รวบรวมความรู้ และลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองหรือไม่ ซึ่ง ทิศนา ขัมมณี (2543) ได้นำเสนอแนวคิดในการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและสามารถนำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติได้ ดังนี้

- 2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย (physical participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการเรียนรู้ของผู้เรียนตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อม แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดีๆ ผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้ ดังจะเห็นได้ว่า ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนนั่งนานๆ ในไม่ช้าผู้เรียนก็จะหลับหรือคิดเรื่องอื่นๆ แต่ถ้าให้มีการเคลื่อนไหวทางกายบ้างก็จะทำให้ประสาทการเรียนรู้ของผู้เรียนตื่นตัวและพร้อมที่จะรับและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดี ดังนั้น กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียน จึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของผู้เรียน

- 2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสติปัญญา (intellectual participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา ต้องเป็นกิจกรรมที่ท้าทายความคิดของผู้เรียน สามารถกระตุ้นสมองของผู้เรียนให้เกิดการเคลื่อนไหว ต้องเป็นเรื่องที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกที่จะคิด

- 2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม (social participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เนื่องจากมนุษย์จำเป็นต้องอยู่รวมกันเป็นหมู่คณะ มนุษย์ต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวเข้ากับผู้อื่น และสภาพแวดล้อมต่างๆ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านสังคม

## 2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทาง

อารมณ์ (emotional participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ที่นั่นเกิดความหมายต่อตนเองโดยกิจกรรมดังกล่าวควรเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง โดยปกติการมีส่วนร่วมทางอารมณ์นั้นมักเกิดขึ้นพร้อมกับการกระทำอื่นๆ อยู่แล้ว เช่น กิจกรรมทางกาย สติปัญญา และสังคม ทุกครั้งที่ครูให้ผู้เรียนเคลื่อนที่ เปลี่ยนอิริยาบถ เปลี่ยนกิจกรรม ผู้เรียนจะเกิดอารมณ์ ความรู้สึกตามมาด้วยเสมอ อาจเป็นความพอใจ ไม่พอใจ หรือเฉย ๆ

จากแนวคิดที่กล่าวถึงข้างต้นเป็นที่มาของการนำเสนอชื่อ “CIPPA” ซึ่งระบุงค์ประกอบสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ C มาจากคำว่า Construct หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรรค์สร้างความรู้ (Constructivism) โดยครูสร้างกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลและแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางกาย

P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งสำคัญเช่นเดียวกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ และการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญาอีกด้วย

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความหมาย

การระบุงค์ประกอบสำคัญในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อช่วยผู้เรียนได้แสดงบทบาทต่างๆ อันเป็นการแสดงความสำคัญของผู้เรียน เป็นตัวอักษรย่อ “CIPPA” นี้เพื่อให้ง่ายที่จะจำและนำไปใช้เป็นหลักในการปฏิบัติได้โดยสะดวก การจัดการเรียนการสอนทั่วไป ครูสามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามแนวทาง ต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมเอื้ออำนวยให้เกิดการสร้างความรู้ (Construct) จากความคิดพื้นฐานที่เชื่อว่า ในสมองของผู้เรียนไม่ได้มีแต่ความว่างเปล่า แต่ทุกคนมีประสบการณ์เดิมของตนเอง เมื่อได้รับประสบการณ์ใหม่ สมองจะพยายามปรับข้อมูลเดิมที่มีอยู่โดยการต่อเติมเข้าไปในกรณีข้อมูลเดิมและข้อมูลใหม่ไม่มีความขัดแย้งกัน แต่ถ้าขัดแย้งกันก็จะปรับโครงสร้างของข้อมูลเดิม เพื่อให้สามารถรับข้อมูลใหม่ได้ ซึ่งอาจทำให้โครงสร้างของข้อมูลเดิมเปลี่ยนแปลงไป และถ้าผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความรู้ที่สร้างได้นั้นออกมาด้วยคำพูดของตนเอง การสร้างความรู้นั้นก็สมบูรณ์

ดังนั้น ถ้าครูสามารถออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำตามแนวความคิดนี้ ผู้เรียนก็จะสามารถสร้างความรู้ได้ พฤติกรรมที่ครูควรออกแบบในกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน มีดังนี้

- 1.1 ให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิม
- 1.2 ให้ผู้เรียนได้รับ /แสวงหา/รวบรวมข้อมูล/ประสบการณ์ต่างๆ
- 1.3 ให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูล ทำความเข้าใจ และสร้างความหมายข้อมูล/ประสบการณ์ต่างๆ โดยใช้กระบวนการคิดและกระบวนการอื่นๆที่จำเป็น
- 1.4 ให้ผู้เรียนได้สรุปจัดระเบียบ / โครงสร้างความรู้
- 1.5 ให้ผู้เรียนได้แสดงออกในสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ

ในกิจกรรมการเรียนการสอนทั่วไป ครูสามารถออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องตามลำดับขั้นตอนต่างๆในขณะให้ความรู้ โดยเปลี่ยนบทบาทจากที่เคยบอกความรู้โดยตรง ให้ผู้เรียนบันทึกหรือคัดลอกเป็นการใช้คำสั่งและคำถามดำเนินกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเตรียมสื่อการสอนที่เป็นตัวอย่างเครื่องมือหรือการปฏิบัติงานในลักษณะต่างๆ เป็นข้อมูลหรือประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เข้าใจ ครูอาจชี้แนะข้อมูลที่ควรสังเกตและวิธีการจัดระบบระเบียบโครงสร้างความรู้ให้ เช่น สอนให้เขียนโครงสร้างความรู้เป็นแผนผังที่ตนเองเข้าใจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องใด เช่น ให้อธิบายแผนผังความคิดที่ตนเองเขียนขึ้นตามความเข้าใจ หรือให้เล่าถึงสิ่งที่เรียนรู้โดยครูใช้คำถามหรือคำสั่งเป็นสื่อ และมีการเสริมแรงอย่างเหมาะสมในภายหลังก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ เกิดความสนุก และต้องการเรียนรู้อีก

2. การจัดกิจกรรมที่เอื้ออำนวยให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) คือ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้กระทำสิ่งต่างๆ หรือการกระทำบางสิ่งบางอย่าง ดังต่อไปนี้

- 2.1 ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ ได้แก่ การพูดคุยอภิปรายกับเพื่อน กับครู หรือผู้เกี่ยวข้องกับการทำงาน ผู้ที่สามารถให้ข้อมูลบางอย่างที่ผู้เรียนต้องการได้
- 2.2 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น กำหนดให้ผู้เรียนสำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบริเวณโรงเรียน
- 2.3 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น กำหนดให้ผู้เรียนสังเกตการกินอาหารของสัตว์หรือรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของต้นไม้ชนิดต่างๆ
- 2.4 ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางด้านสื่อสารสนเทศ วัสดุ และเทคโนโลยีต่างๆ เช่น ให้ผู้เรียนไปหาข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ หรือให้อ่านใบความรู้ ใบงาน หรือใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการเรียน

3. การจัดกิจกรรมที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย (Physical Participation) คือ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวอวัยวะหรือกล้ามเนื้อต่างๆ เป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน โดยกล้ามเนื้อที่เคลื่อนไหวอาจเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 กล้ามเนื้อมัดย่อย เช่น การพิมพ์ดีด ร้อยมาลัย พับกระดาษ วาดรูป เย็บผ้า ใช้ไขควง เขียนแบบ เรียงตัวหนังสือ ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

3.2 กล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น กิจกรรมย้ายกลุ่ม ย้ายเก้าอี้ จัดโต๊ะ ทูบโลหะ ตอกตะปู ยกของ ก่ออิฐ ฉาบปูน ขุดดิน ฯลฯ

4. การจัดกิจกรรมที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการ คือ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการศึกษาด้วยตนเอง กระบวนการจัดการ กระบวนการแก้ปัญหาและตัดสินใจ กระบวนการทำงาน กระบวนการอื่นๆ โดยครูจัดกิจกรรม สถานการณ์ หรือกำหนดให้ผู้เรียนหาข้อมูลหรือความรู้โดยใช้กระบวนการดังกล่าวเป็นเครื่องมือ

ผลของการเรียนรู้ นอกจากผู้เรียนจะได้รับรู้ข้อมูลที่ต้องการแล้วยังมีความรู้เกี่ยวกับการใช้กระบวนการเหล่านี้ เพื่อหาข้อมูลหรือความรู้อื่นๆ ได้ด้วยตนเองในโอกาสอื่นๆ เปรียบเหมือนการให้เครื่องมือในการจับปลากับชาวประมงแทนที่จะเอาปลามาให้ เมื่อชาวประมงมีเครื่องมือจับปลาแล้ว ย่อมหาปลาหากินเองได้ หรือวางแผนจัดสรรเวลาของการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือได้ลงมือแก้ไขงานบางอย่างในขณะที่ลงมือปฏิบัติงาน ซึ่งต้องใช้การพิจารณาข้อมูลรอบด้านเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ข้อสำคัญคือ ครูจะต้องช่วยให้ผู้เรียนได้สรุปขั้นตอนในการทำงาน ผู้เรียนต้องบอกได้ว่า การทำงานนี้เสร็จได้ เขาใช้ขั้นตอนและวิธีการใดบ้าง แต่ละขั้นตอนมีปัญหาและอุปสรรคใด เขาใช้วิธีการใดแก้ปัญหา และได้ผลของการปฏิบัติออกมาอย่างไร พอใจหรือไม่ ถ้ามีการทำงานอย่างนี้อีกในครั้งต่อไปเขาจะปฏิบัติอย่างไร

อีกประเด็นหนึ่งคือ การใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน ต้องแบ่งหน้าที่การทำงาน สมาชิกทุกคนต้องมีส่วนร่วมทำให้งานชิ้นนั้นสำเร็จ มิใช่ให้ผู้เรียนมานั่งรวมกลุ่มกันแต่ทำงานแบบต่างคนต่างทำ เพราะผู้เรียนจะได้มีโอกาสรับบทบาทของตนเองในการทำงานร่วมกับคนอื่น ตลอดจนรู้วิธีการจัดระบบระเบียบการทำงานในกลุ่มเพื่อให้งานกลุ่มบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายต่อไป ก็จะสามารถใช้กระบวนการกลุ่มนี้ในการทำงานกับคนกลุ่มอื่นๆ ในสังคมที่ผู้เรียนเป็นสมาชิกอยู่ได้

5. การจัดกิจกรรมที่เอื้ออำนวยให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ (Application) คือ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้กระทำการต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1 ได้นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ที่หลากหลาย หรือ

5.2 ได้ฝึกฝนพฤติกรรมการเรียนรู้จนเกิดความชำนาญ

โดยครูจัดสถานการณ์ แบบฝึกหัด หรือโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ เพื่อให้เกิดความมั่นใจและความชำนาญในการที่จะนำเอาความรู้ที่นำมาใช้เป็นประจำในชีวิตจริง การจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้เป็นประเด็นที่มีความสำคัญแต่กลับเป็นจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนของไทยทุกระดับ เพราะมีการปฏิบัติหรือมีพฤติกรรมการนำความรู้ ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันค่อนข้างน้อย ทั้งนี้ เนื่องจากในการเรียนการสอนผู้เรียนยังขาดการฝึกฝนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดที่กล่าวถึงข้างต้นสามารถใช้ได้กับการจัดการเรียนการสอนทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพียงแต่ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่ต่างกันจะมีลักษณะที่เอื้ออำนวยให้ครูออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในจุดเด่นที่ต่างกัน คือ

1. รายวิชาที่มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้กฎเกณฑ์และการนำเอากฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ หรือการใช้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ ครูสามารถใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองโดยใช้วิธีสอนแบบอุปนัย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำกฎเกณฑ์ที่ทำความเข้าใจได้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้วิธีการสอนแบบนิรนัย การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก็จะเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เพราะผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง

2. รายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้จากการค้นคว้าทดลอง และการอภิปรายโดยใช้หลักเหตุผล เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีโอกาสที่จะได้สร้างความรู้เองโดยตรง เพียงแต่ครูต้องรู้จักการใช้คำถามที่ยั่วและเชื่อมโยงความคิด ประกอบกับการได้มีโอกาสทำการทดลอง เป็นการปฏิบัติร่วมกัน ผู้เรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์กัน มีการเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อสร้างความรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำกันมาอยู่แล้ว

3. รายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่หลากหลายเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของคนในสังคม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ข้อมูลที่มีลักษณะยั่วให้ออกความคิดเห็นได้ เช่น วิชาสังคมศึกษา และวรรณคดีเป็นลักษณะพิเศษที่ครูจะนำมาใช้เป็นเครื่องมือให้เกิดกิจกรรมการใช้ความคิด อภิปรายนำไปสู่ข้อสรุป เป็นผลของการเรียนรู้และการสร้างนิสัยยอมรับฟังความคิดเห็นกัน เป็นวิถีทางที่ดีในการปลูกฝังประชาธิปไตยให้กับผู้เรียน

4. รายวิชาที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวร่างกายเป็นหลัก เช่น วิชาพลศึกษาและการงานอาชีพ ครูควรใช้โอกาสดังกล่าว ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ผ่านกระบวนการทำงาน

5. รายวิชาที่ส่งเสริมความคิดจินตนาการ และการสร้างสุนทรียภาพ เช่น วิชาศิลปะและดนตรี นอกจากจะมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกายแล้ว ผู้เรียนยังมีโอกาสได้สร้างความรู้ และความรู้สึที่ดีผ่านกระบวนการทำงานที่ครูออกแบบไว้ให้

ครูที่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มักเป็นครูที่มีความตั้งใจและสนุกในการทำงานสอน เป็นคนช่างสังเกตและเอาใจใส่ผู้เรียน และมักจะได้ผลการตอบสนองที่ดีจากผู้เรียน แม้จะยังไม่มากในจุดเริ่มต้น แต่เมื่อปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ก็จะสังเกตได้ถึงการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนในทางที่ดีขึ้น ในประเด็นของการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะได้กล่าวถึงเทคนิคต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อครู ในตอนต่อไป

### 3. วิธีการสอนพื้นฐานสำหรับครู

#### หลักการสอน

คุณภาพของผู้เรียนนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในตัวผู้เรียนเอง เช่น ความพร้อม สติปัญญา เจตคติ และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ แล้ว กระบวนการเรียนการสอนที่ครู จัดให้ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ นำนวัตกรรมต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เข้าใจในสิ่งที่ ต้องการให้ผู้เรียนนั้น นับว่าเป็นอีกก้าวหนึ่งของการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ดังนั้นเพื่อให้เกิด ประโยชน์โดยตรงต่อการส่งเสริมให้ผู้สอนได้เห็นแนวทางในการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ความรู้เรื่อง เทคนิคการสอนแนวใหม่จึงมีความจำเป็นที่ผู้สอนควรจะศึกษาเพื่อจะเป็น “ผู้สอนใน ยุคโลกาภิวัตน์” เทคนิคการสอนแนวใหม่ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน และใช้ได้ผล ประกอบด้วยเทคนิค การสอนดังต่อไปนี้

#### 1. เทคนิคการสอนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน (Co – operative Learning )

ความหมาย เป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือ กันในชั้นเรียน ซึ่งจะสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน และยังเพิ่มปฏิสัมพันธ์ที่ยอมรับซึ่งกันและกัน สร้างความภาคภูมิใจให้ผู้เรียนทุกคน นอกจากนี้ยังเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย เพราะใน ชั้นเรียนมีความร่วมมือ ผู้เรียนจะได้ฟัง เขียน อ่าน ทวนความ อธิบาย และปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียน จะเรียนด้วยการลงมือกระทำ ผู้เรียนที่มีจุดบกพร่องจะได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม

ความมุ่งหมายของการสอน ความมุ่งหมายของการเรียนแบบทำงาน รับผิดชอบ ร่วมกัน คือ การให้สมาชิกทุกคนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานกลุ่ม โดยยังคงรักษา สัมพันธภาพที่ดีต่อสมาชิกกลุ่ม ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น จุดมุ่งหมายอยู่ที่การทำงานให้ สำเร็จเท่านั้น ขั้นตอนการสอนมี 5 ชั้น ดังนี้

1. แนะนำ ด้วยการบอกว่าชั้นเรียนแบ่งเป็นกี่กลุ่ม กลุ่มละกี่คน สมาชิกแต่ละคน ต้องรับผิดชอบที่จะเรียนเกี่ยวกับหัวข้อที่กลุ่มได้รับให้ได้มากที่สุด แต่ละกลุ่มเป็นผู้เชี่ยวชาญใน หัวข้อนั้น มีหน้าที่จะสอนกลุ่มอื่น ๆ ด้วย ทุกคนจะได้รับเกรตรายบุคคล และเป็นกลุ่ม
2. แบ่งกลุ่มให้คละกัน แล้วให้กลุ่มตั้งชื่อกลุ่ม เขียนชื่อกลุ่ม และสมาชิกบนป้าย นิเทศผู้สอนแจ้งกฎเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติระหว่างการประชุมกลุ่ม
- ก. ห้ามคนใดออกจากกลุ่มก่อนที่จะเสร็จงานกลุ่ม
- ข. แต่ละคนในกลุ่มต้องรับผิดชอบที่จะให้สมาชิกทุกคนเข้าใจและทำงานให้ เสร็จสมบูรณ์
- ค. ถ้าผู้เรียนคนใดไม่เข้าใจเรื่องใด ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม ก่อนที่จะถามผู้สอน
3. สร้างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้สอนแจกเอกสารหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งภายในบรรจุด้วย เนื้อหา ถ้ามีกลุ่ม 6 กลุ่ม ผู้สอนต้องเตรียมเอกสาร 6 ชุด ผู้เรียนที่ได้รับหัวข้อเดียวกันจะศึกษา เรื่องนั้นด้วยกัน เมื่อทุกคนเข้าใจดีแล้ว ก็เตรียมตัววางแผนการสอนเพื่อกลับไปสอนสมาชิกใน กลุ่มเดิมของตน
4. ผู้เชี่ยวชาญสอนเพื่อนในกลุ่ม ทุกคนจะผลัดกันสอนเรื่องที่ไปศึกษามา ตรวจสอบความเข้าใจ และช่วยเพื่อนสมาชิกในการเรียน
5. ประเมินผลและให้คะแนนแต่ละคน ผู้สอนทำการทดสอบเพื่อดูว่าต้องสอน เพิ่มเติมหรือไม่ให้เกรด และคิดคะแนนกลุ่ม



## 2. เทคนิคการสอนแบบอุปนัย ( Inductive Method )

ความหมาย วิธีสอนแบบอุปนัย เป็นการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหา กฎเกณฑ์ กล่าวคือ เป็นการสอนแบบย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป โดยการให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณา ค้นหาคำตอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็น ข้อสรุป ความมุ่งหมายและวิธีสอนแบบอุปนัย เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์ หรือความจริงที่สำคัญ ๆ ด้วยตนเองกับให้เข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของความคิด ต่าง ๆ ตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนรู้จัก การทำการสอบสวนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนในการสอนแบบอุปนัย

1. ขั้นเตรียม คือ การเตรียมตัวนักเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิม กำหนด จุดมุ่งหมาย และอธิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนได้เข้าใจ
2. ขั้นสอนหรือขั้นแสดง คือ การเสนอตัวอย่างหรือกรณีต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ พิจารณา เพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ สรุปกฎเกณฑ์ได้ การเสนอตัวอย่าง ควรเสนอ หลายๆ ตัวอย่าง ให้มากที่สุดที่จะสรุปกฎเกณฑ์ได้ ไม่ควรเสนอเพียงตัวอย่างเดียว
3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม เป็นขั้นหาคำตอบรวม คือ การที่นักเรียน ได้มีโอกาส พิจารณาความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่างเพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์ไม่ควร รีบร้อนหรือ เร่งเร็วเด็กเกินไป
4. ขั้นสรุป คือ การนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร ด้วยตัวนักเรียนเอง
5. ขั้นนำไปใช้ คือ ขั้นทดลองความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์หรือ ข้อสรุปที่ได้มาแล้วว่าสามารถที่จะนำไปใช้ในปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้หรือไม่

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. จะทำให้นักเรียนเข้าใจได้และจำได้นาน
2. ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดตามหลักตรรกศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์
3. ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการในการแก้ปัญหา และรู้จักวิธีทำงานที่ถูกต้องตามหลัก จิตวิทยา

ข้อจำกัด

1. ไม่เหมาะสมที่จะใช้สอนวิชาที่มีคุณค่าทางสุนทรียะ
2. ใช้เวลามาก อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย
3. ทำให้บรรยากาศการเรียนเป็นทางการเกินไป
4. ครูต้องเข้าใจในเทคนิควิธีสอนแบบนี้อย่างดี จึงจะได้ผลสัมฤทธิ์ในการสอน

### 3. เทคนิคการสอนแบบนิรนัย ( Deductive Method )

ความหมาย วิธีสอนแบบนี้ เป็นการสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน วิธีการสอนแบบนี้ฝึกหัดให้นักเรียนเป็นคนมี เหตุมีผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริงเสียก่อน ความมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบนิรนัย ให้นักเรียนรู้จักใช้กฎ สูตร และ หลักเกณฑ์ต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา ไม่ตัดสินใจในการทำงานอย่างง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ ให้ทราบข้อเท็จจริงเสียก่อน

ขั้นตอนในการสอนแบบนิรนัย

1. ขึ้นอธิบายปัญหา ระบุสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้นักเรียนเกิด ความสนใจที่จะหาคำตอบ ( เช่น เราจะหาพื้นที่ของวงกลมอย่างไร ) ปัญหาจะต้องเกี่ยวข้องกับ สถานการณ์จริงของชีวิต และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก

2. ขึ้นอธิบายข้อสรุป ได้แก่ การนำเอาข้อสรุปกฎหรือนิยามมากกว่า 1 อย่างมา อธิบายเพื่อให้นักเรียนได้เลือกใช้ในการแก้ปัญหา

3. ขึ้นตกลงใจ เป็นขั้นที่นักเรียนจะเลือกข้อสรุป กฎหรือนิยาม ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

4. ขึ้นพิสูจน์ หรืออาจเรียกว่าขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นที่สรุปกฎ หรือนิยามว่าเป็น ความจริงหรือไม่ โดยการปรึกษาครู ค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ และจากการทดลองข้อสรุปที่ได้ พิสูจน์ว่าเป็นความจริงจึงจะเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. วิธีสอนแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้สอนเนื้อหาวิชาง่าย ๆ หรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ จะสามารถอธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี และเป็นวิธีสอนที่ง่ายกว่าสอนแบบอุปนัย

2. ฝึกให้เป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยไม่มีการพิสูจน์ให้เห็นจริง

ข้อจำกัด

1. วิธีสอนแบบนิรนัยที่จะใช้สอนได้เฉพาะบางเนื้อหา ไม่ส่งเสริมคุณค่าในการ แสวงหาความรู้และคุณค่าทางอารมณ์

2. เป็นการสอนที่นักเรียนไม่ได้เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง เพราะครู กำหนดความคิดรวบยอดให้

### 4. เทคนิคการสอนแบบระดมพลังสมอง ( Brainstorming )

การระดมสมอง หมายถึง วิธีสอนที่ใช้ในการอภิปรายโดยทันที ไม่มีใครกระตุ้น กลุ่มผู้เรียนเพื่อหาคำตอบหรือทางเลือกสำหรับปัญหาที่กำหนดอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลาสั้นโดย ในขณะที่นั้นจะไม่มีการตัดสินว่า คำตอบหรือทางเลือกใดดีหรือไม่อย่างไรลักษณะสำคัญ ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ช่วยกันคิดหาคำตอบหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วช่วยกันพิจารณาเลือกทางเลือก ที่ดีที่สุด ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งทางเลือก

### ขั้นตอนในการระดมสมอง

1. กำหนดปัญหา
2. แบ่งกลุ่มผู้เรียน และอาจเลือกประธานหรือเลขา เพื่อช่วยในการอภิปรายและ บันทึกผล
3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบหรือทางเลือกสำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด โดยปัญหาของแต่ละกลุ่มอาจเป็นปัญหาเดียวกันหรือต่างกันได้
4. คัดเลือกเฉพาะทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ หรือเหมาะสมที่สุด
5. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตน ( ข้อ 4 และ 5 อาจสลับกันได้ )
6. อภิปรายและสรุปผล

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. ฝึกกระบวนการแก้ปัญหาและมีคุณค่ามากที่จะใช้เพื่อแก้ปัญหาหนึ่ง
2. ก่อให้เกิดแรงจูงใจในตัวผู้เรียนสูง และฝึกการยอมรับความเห็นที่แตกต่างกัน
3. ได้คำตอบหรือทางเลือกได้มาก ภายในเวลาอันสั้น
4. ส่งเสริมการร่วมมือกัน
5. ประหยัดค่าใช้จ่ายและการจัดหาสื่อเพิ่มเติมอื่น ๆ

ข้อจำกัด

1. ประเมินผลผู้เรียนแต่ละคนได้ยาก
2. อาจมีนักเรียนส่วนน้อยเพียงไม่กี่คนครอบครองการอภิปรายส่วนใหญ่
3. เสียงมักจะดังรบกวนห้องเรียนข้างเคียง
4. ถ้าผู้จัดบันทึกทำงานได้ช้า การคิดอย่างอิสระก็จะช้าและจำกัดตามไปด้วย
5. หัวเรื่องต้องชัดเจน รัดกุม และมีประธานที่มีความสามารถในการดำเนินการ และสรุปการอภิปรายทั้งในกลุ่มย่อย และรวมทั้งชั้น

### 5. วิธีการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ ( Practice )

วิธีการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ หมายถึง วิธีสอนที่ให้ประสบการณ์ตรงกับ ผู้เรียน โดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและ ภาควิธีปฏิบัติวิธีปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกฝนหรือปฏิบัติจริง ลักษณะสำคัญ การลงมือปฏิบัติมักดำเนินการภายหลังการสาธิต ทดลองหรือ การบรรยาย เป็นการฝึกฝนความรู้ความเข้าใจจากทฤษฎีที่เรียนมาโดยเน้นการฝึกทักษะ

#### ขั้นตอนการสอน

1. ขั้นเตรียม ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมายของการฝึกปฏิบัติ รายละเอียดของขั้นตอน การทำงาน เตรียมสื่อต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือใบงานหรือคู่มือการปฏิบัติงาน
2. ขั้นดำเนินการ ผู้สอนให้ความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติ มอบหมาย งานที่ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล กำหนดหัวข้อการรายงาน หรือการบันทึกผลการปฏิบัติงานของ ผู้เรียน
3. ขั้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียน ช่วยกันสรุปกิจกรรมการปฏิบัติงาน

4. ขึ้นประเมินผล สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น ความสนใจ ความร่วมมือความเป็นระเบียบ การประหยัด การใช้และการเก็บรักษาเครื่องมือ และการตรวจผลงาน เช่น คุณภาพของงาน ความริเริ่ม ความประณีตสวยงามข้อควรคำนึง ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือจำนวนมาก และมีคุณภาพ

#### 6. วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ( Simulation )

วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง หมายถึง วิธีสอนที่จำลองสถานการณ์จริงมาไว้ในชั้นเรียน โดยพยายามทำให้เหมือนจริงที่สุด มีการกำหนดกติกาหรือเงื่อนไข แล้วแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มให้เข้าไปเล่นในสถานการณ์จำลองนั้น ๆ ด้วยกิจกรรมนี้ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการเผชิญกับปัญหาจะต้องมีการตัดสินใจและใช้ไหวพริบวัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์จนเกิดความเข้าใจ ลักษณะสำคัญ สถานการณ์ที่จำลองขึ้นต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

##### ขั้นตอนการสอน

1. ขั้นเตรียม ผู้สอนจัดเตรียมสถานการณ์โดยกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนแล้ว เลือก รูปแบบและขั้นตอนที่เหมาะสม เขียนเนื้อหารายละเอียดและอุปกรณ์ที่ต้องใช้
2. ขั้นดำเนินการ ผู้สอนอธิบายบทบาทหรือกติกา วิธีการเล่น วิธีการให้คะแนนและ ทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียน ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนด โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำและดูแลการเล่น ผู้สอนทำการสังเกต จดบันทึก และให้คะแนนผู้เรียนเป็นรายบุคคล
3. ขั้นสรุป ผู้สอนจะช่วยสรุปด้วยการวิเคราะห์กระบวนการ เปรียบเทียบบทเรียนจาก สถานการณ์จำลองกับโลกแห่งความเป็นจริง หรือเชื่อมโยงกิจกรรมที่ปฏิบัติไปแล้วกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

##### ข้อควรคำนึง

1. ถ้าผู้สอนขาดความรู้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง อาจสร้างผิดไปจากจุดมุ่งหมายได้
2. สถานการณ์จำลองที่ยากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจ
3. เป็นการยากที่จะประเมินผู้เรียนแต่ละคน

#### 7. วิธีสอนแบบสาธิต ( Demonstration Method )

วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง วิธีสอนที่ครูมีหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ โดย มีการแสดงหรือการกระทำให้ดูเป็นตัวอย่าง นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การกระทำ หรือการแสดง และอาจเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมบ้าง

##### ความมุ่งหมาย

1. เพื่อกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนยิ่งขึ้น
2. เพื่อช่วยในการอธิบายเนื้อหาที่ยาก ซึ่งต้องใช้เวลามาก ให้เข้าใจง่ายขึ้น และ ประหยัดเวลา บางเนื้อหาอาจจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก การสาธิตจะให้นักเรียนได้เห็น ขั้นตอนและเกิดความเข้าใจง่าย

3. เพื่อพัฒนาการฟังการสังเกตและการสรุปทำความเข้าใจในการสอน โดยใช้วิธี สาธิต นักเรียนจะฟัง คำอธิบายควบคู่ไปด้วย และต้องสังเกตขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดจนผลที่ได้จาก การสาธิตแล้วจึงสรุปผล ของการสาธิต

4. เพื่อแสดงวิธีการหรือกลวิธีในการปฏิบัติงาน ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วย คำพูด เช่น การทำ กิจกรรมในวิชาคหกรรม ศิลป ฯลฯ

5. เพื่อสรุปประเมินผลความเข้าใจในบทเรียน

6. เพื่อใช้ทบทวนผลความเข้าใจในบทเรียน

ขั้นตอนในการสอน

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสาธิตให้ชัดเจน และต้องสาธิตให้เหมาะสมกับ เนื้อเรื่อง

2. เตรียมอุปกรณ์ในการสาธิตให้พร้อม และตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์

3. เตรียมกระบวนการสาธิต เช่น กำหนดเวลาและขั้นตอน จะเริ่มต้นดำเนินการ และจบลงอย่างไร ผู้ สาธิตต้องเข้าใจในขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้อย่างละเอียดแจ่มแจ้ง

4. ทดลองสาธิตก่อนสอน ควรทดลองสาธิตเพื่อตรวจสอบความพร้อมตลอดจน ผลที่จะเกิดขึ้น เพื่อ ป้องกันข้อผิดพลาดในเวลาสอน

5. ต้องจัดทำคู่มือคำแนะนำหรือข้อสังเกตในการสาธิต เพื่อที่นักเรียนจะใช้ ประกอบในขณะที่มีการ สาธิต

6. เมื่อสาธิตเสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนควรได้ทำการสาธิตซ้ำอีก เพื่อเน้นให้เกิด ความเข้าใจดีขึ้น

7. จัดเตรียมกิจกรรมหลังจากการสาธิตเพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าหรือประโยชน์ ของการสาธิตนั้น ๆ

8. ประเมินผลการสาธิต โดยพิจารณาจากพฤติกรรมของนักเรียนและผลของการ เรียนรู้ การ ประเมินผลควรมีกิจกรรมหรือเครื่องมือ เช่น การทดสอบ การให้แสดงความคิดเห็น หรือการอภิปราย ประกอบ

### 8. วิธีสอนแบบโครงการ ( Project Method )

วิธีสอนแบบโครงการ เป็นการสอนที่ให้นักเรียนเป็นหมู่หรือรายบุคคลได้ วางโครงการและ ดำเนินงานให้สำเร็จตามโครงการนั้น นับว่าเป็นการสอนที่สอดคล้องกับสภาพ ชีวิตจริงเด็กจะทำงานนี้ ด้วยการตั้งปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริง เช่น โครงการ รักษาความสะอาดของ ห้องเรียน

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกที่จะรับผิดชอบในการทำงานต่าง ๆ

2. เพื่อให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยการใช้ความคิด

3. เพื่อฝึกดำเนินงานตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ขั้นตอนในการสอน

1. ขึ้นกำหนดความมุ่งหมาย เป็นขึ้นกำหนดความหมายและลักษณะโครงการ โดยตัวนักเรียน ครูจะ เป็นผู้ชี้แนะให้นักเรียนตั้งความมุ่งหมายของการเรียนว่าเราจะเรียนเพื่ออะไร

2. **ขั้นวางแผนหรือวางโครงการ** เป็นขั้นที่มีคุณค่าต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก คือ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนว่าทำอะไรจึงจะบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย จะใช้วิธีการใดในการทำ กิจกรรม แล้วจึงทำกิจกรรมที่เหมาะสม
3. **ขั้นดำเนินการ** เป็นขั้นลงมือกระทำกิจกรรมหรือลงมือแก้ปัญหา นักเรียนเริ่ม งานตามแผนโดยทำกิจกรรมตามที่ตกลงใจแล้ว ครูคอยส่งเสริมให้นักเรียนได้กระทำตามความมุ่ง หมายที่กำหนดไว้ ให้นักเรียนคิดและตัดสินใจด้วยตนเองให้มากที่สุดและควรชี้แนะให้นักเรียน รู้จักวัดผลการทำงานเป็นระยะ ๆ เพื่อการทำกิจกรรมจะได้ลุล่วงไปด้วยดี
4. **ขั้นประเมินผล** หรืออาจเรียกว่า **ขั้นสอบสวนพิจารณานักเรียน** ทำการ ประเมินผลว่ากิจกรรม หรือโครงการที่ทำนั้นบรรลุตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ หรือไม่มี ข้อบกพร่องอย่างไรและควรแก้ไขให้ดีขึ้นอย่างไร

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. นักเรียนมีความสนใจเพราะได้ลงมือปฏิบัติจริง ๆ
2. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานอย่างมีแผน และให้รู้จัก ประเมินผลงานของตนเอง

#### 9. เทคนิคการอภิปรายแบบอ่างปลา

เทคนิคการอภิปรายแบบอ่างปลา เป็นการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม นิ่ง เป็นวงกลม 2 วงซ้อน กลุ่มวงในจะมีจำนวน 5 - 10 คน จะไม่มากนัก กลุ่มวงนอกจะมีจำนวน มากกว่ากลุ่มวงใน หรือบางครั้งอาจเท่ากันหรือน้อยกว่าก็ได้จากภาพข้างบนจะเห็นว่ามีกลุ่มวงในและกลุ่มวงนอกกลุ่มใน จะนั่งเป็นวงกลม คนในกลุ่มประมาณ 5 - 10 คน กลุ่มนี้จะได้รับมอบหมายงานจากผู้สอนให้ทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งกลุ่มนอก จะนั่งล้อมรอบกลุ่มวงใน ในระยะที่ไม่ห่างมากนัก (ดังภาพ) สมาชิกกลุ่มนี้มีหน้าที่ เป็นผู้คอยรับฟัง ข้อมูลที่กลุ่มวงในอภิปรายกัน หรือเป็นผู้ที่คอยสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มใน เมื่อ การอภิปรายยุติลง กลุ่มนี้จะเป็นผู้ให้ข้อคิดเห็นหรือข้อวิเคราะห์กลุ่มในว่า จากการสังเกตได้เห็น/ ฟัง/พบ อะไรบ้างหมายเหตุ ทั้งกลุ่มนอกและกลุ่มในอาจจะสลับบทบาทกันคนละรอบก็ได้ เพื่อว่าผู้เรียนจะได้ เรียนรู้เท่า ๆ กัน

ขั้นตอนการสอน

1. ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นสองกลุ่ม ให้จัดที่นั่งเป็นวงกลม 2 วงซ้อนกันและ ผู้สอนมอบหัวข้อเรื่องให้กลุ่มอภิปราย
2. กลุ่มในจะดำเนินการประชุม โดยจะเลือกผู้นำกลุ่ม และเลขากลุ่ม ส่วนกลุ่ม นอกจะสังเกตการณ์และเก็บข้อมูลไว้
3. ระหว่างการอภิปรายกลุ่ม ผู้สอนจะต้องให้คำแนะนำและช่วยเหลือเมื่อกลุ่ม ต้องการ
4. เมื่อกลุ่มในได้อภิปรายเรื่องและผู้สอนมอบหมายให้เสร็จแล้ว ผู้สอนให้ตัวแทน มารายงานสรุปผลการอภิปราย
5. หลังจากนั้นกลุ่มนอกซึ่งสังเกตการณ์อยู่จะรายงานผลการสังเกตและการทำงาน ของกลุ่ม
6. ผู้สอนถามความคิดเห็นของผู้เรียนทั้งกลุ่มในและกลุ่มนอกพร้อมทั้งวิเคราะห์ เพิ่มเติม สรุป

## 10. วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง

( ทิศนา แชมมณี 2534 : 75 – 76 ) วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการเผชิญและ แก้ปัญหาโดยไม่ต้องรอให้เกิดปัญหาจริง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และเรียนรู้ ความคิดของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น

ขั้นตอนสำคัญของการสอน

1. ผู้สอน / ผู้เรียนนำเสนอกรณีตัวอย่าง
  2. ผู้เรียนศึกษากรณีตัวอย่าง
  3. ผู้เรียนอภิปรายประเด็นคำถามเพื่อหาคำตอบ
  4. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายคำตอบ
  5. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา วิธีแก้ปัญหาของผู้เรียน และสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับ
- เทคนิคและข้อเสนอนี้ต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่างให้มีประสิทธิภาพ การเตรียมการก่อนการสอน ผู้สอนต้องเตรียมกรณีตัวอย่างให้พร้อม ต้องมีสาระซึ่งจะช่วยทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริง กรณีที่นำมาใช้ส่วนใหญ่มักเป็นเรื่องที่มี สถานการณ์ปัญหาชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้กระตุ้นความคิดของผู้เรียน หากไม่มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ชัดแจ้ง ผู้สอนอาจใช้วิธีการตั้งประเด็นคำถามที่ท้าทายให้ผู้เรียนคิดก็ได้ ผู้สอนอาจนำเรื่องจริงมาเขียนเป็นกรณีตัวอย่าง หรืออาจใช้เรื่องจากหนังสือพิมพ์ ข่าว และเหตุการณ์ รวมทั้งจากสื่อต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นได้กรณีที่ต้องการแล้ว ผู้สอนจะต้องเตรียมประเด็นคำถามสำหรับการ อภิปรายเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่ต้องการ การนำเสนอกรณีตัวอย่างผู้สอนอาจเป็นผู้นำเสนอกรณีตัวอย่าง หรืออาจใช้เรื่องจริงจากผู้เรียนเป็นกรณี ตัวอย่างก็ได้ วิธีการนำเสนอทำได้หลายวิธี เช่น การพิมพ์เป็นข้อมูลมาให้ผู้เรียนอ่าน การเล่ากรณี ตัวอย่างให้ฟัง หรือนำเสนอโดยใช้สื่อ เล่น สไลด์ วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงเป็น ละครหรือบทบาทสมมติก็ได้ การศึกษากรณีตัวอย่างและการอภิปราย ผู้สอนควรแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยและให้เวลาอย่างเพียงพอในการศึกษากรณี ตัวอย่างและคิดหาคำตอบ แล้วจึงร่วมกันอภิปรายเป็นกลุ่มและนำเสนอผลการอภิปรายระหว่างกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนกัน ผู้สอนพึงตระหนักว่าการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง มิได้มุ่งหาคำตอบใด คำตอบหนึ่ง ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดอย่างชัดเจนแน่นอน แต่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นคำตอบและ เหตุผลที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่กว้างขึ้น มองปัญหาในแง่มุมที่หลากหลายขึ้น อันจะช่วยให้การตัดสินใจมีความรอบคอบขึ้น ด้วยเหตุนี้ การอภิปรายจึงควรมุ่งความสนใจไปที่ เหตุผลหรือที่มาของความคิดที่ผู้เรียนใช้ในการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ และการคิดแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น
3. เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และส่งเสริมการเรียนรู้จาก กันและกัน

### ข้อจำกัด

หากกลุ่มผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์ไม่แตกต่างกัน การเรียนรู้อาจไม่กว้าง เท่าที่ควร เพราะผู้เรียนมักมีมุมมองคล้ายกัน

### 11. วิธีสอนโดยใช้เกม

( ทิศนา แชนมณี 2543 : 81 – 85 ) วิธีสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่าง สนุกสนานและทำทหายความสามารถ โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็น วิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง

#### ขั้นตอนสำคัญของการสอน

1. ผู้สอนนำเสนอเกม ชี้แจงวิธีการเล่น และกติกาการเล่น
2. ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา
3. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลการเล่นและวิธีการเล่นหรือพฤติกรรม การเล่นของผู้เรียน เทคนิคและข้อเสนอนะต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยใช้เกมให้มีประสิทธิภาพการเลือกและการนำเสนอเกมเกมที่น่ามาใช้ในการสอนส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เรียกว่า “ เกมการศึกษา ” คือเป็น เกมที่มีวัตถุประสงค์ มุ่งให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มิใช่เพื่อความบันเทิงเป็นสำคัญ มาใช้ในการสอน โดยนำมาเพิ่มขั้นตอนสำคัญคือการวิเคราะห์อภิปรายเพื่อการเรียนรู้ได้การเลือกเกมเพื่อนำมาใช้สอนทำได้หลายวิธี ผู้สอนอาจเป็นผู้สร้างเกมขึ้นให้ เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการสอนของตนก็ได้ หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับคัดแปลง ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตน แล้วนำไปใช้สอนเลยก็ได้ หากผู้สอน ต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เอง ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้างและจะต้อง ทดลองใช้เกมที่สร้างหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งแน่ใจว่าสามารถใช้ได้ผลดีตามวัตถุประสงค์ หาก เป็นการคัดแปลง ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจ แล้วจึงคัดแปลงและทดลองใช้ก่อน เช่นกัน สำหรับการนำเกมการศึกษามาใช้เช่นนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจและลอง เล่นเกมนั้นก่อน เพื่อจะได้เห็นประเด็นและข้อขัดข้องต่าง ๆ การชี้แจงวิธีการเล่น และกติกาการเล่นแต่ละเกมมีวิธีการเล่นและกติกาการเล่นที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกัน แต่ถ้าเกมนั้นมีความซับซ้อนมาก ผู้สอนควรจัดลำดับขั้นตอนและให้รายละเอียดที่ ชัดเจน โดยอาจต้องใช้สื่อเข้าช่วย และอาจให้ผู้เรียนซ้อมเล่นก่อนการเล่นจริง การเล่นเกมก่อนการเล่น ผู้สอนควรจัดสถานที่ของการเล่นให้อยู่ในสภาพที่เอื้อต่อการเล่น อาจจะทำให้การเล่นเป็นไปอย่างติดขัด และเสียเวลา เสียอารมณ์ของผู้เล่นด้วย การเล่นเกม เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย ในขณะที่ผู้เรียนกำลัง เล่นเกม ผู้สอนควรติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูล ที่จะป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายหลังการเล่น การอภิปรายหลังการเล่น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่สำคัญมาก หากขาดขั้นตอนนี้ การเล่นเกมก็คงไม่ใช้วิธีสอน เป็นเพียงการเล่นเกมธรรมดา ๆ จุดเน้นของเกมอยู่ที่การเรียนรู้ทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะเอาชนะอุปสรรค เพื่อจะไปให้ถึงเป้าหมาย ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจว่าจุดเน้นของการใช้เกมในการสอนนั้น ก็ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ การอภิปรายจึงควรมุ่งประเด็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสอน ถ้าการใช้เกม นั้นมุ่งเพียงเป็นเครื่องมือฝึกทักษะให้ผู้เรียน การอภิปรายก็ควรมุ่งไปที่ทักษะนั้น ๆ แต่ถ้ามุ่งเนื้อหา สารจากเกม ก็ควรอภิปรายในประเด็นที่ว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระอะไรจากเกมบ้าง รู้ได้ อย่างไร ด้วยวิธีใด มีความเข้าใจในเนื้อหา



สาระนั้นอย่างไร ถ้ามุ่งการเรียนรู้ความเป็นจริงของ สถานการณ์ ก็ควรอภิปรายในประเด็นที่ว่า ผู้เรียน ได้เรียนรู้ความจริงอะไรบ้าง การเรียนรู้ นั้น ได้มาจากไหน และอย่างไร ผู้เรียนได้ตัดสินใจอะไรบ้าง ทำไม่จึงตัดสินใจเช่นนั้น

ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้เกม

ข้อดี

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมาย และอยู่คงทน
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้รับความ สนุกสนาน และเกิดการ เรียนรู้จากการเล่น
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงมากขณะสอนและผู้เรียนชอบ

ข้อจำกัด

1. เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามาก
2. เป็นวิธีสอนที่ต้องอาศัยการเตรียมการมาก
3. เป็นวิธีสอนที่มีค่าใช้จ่าย

## 12. การสอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Map)

แผนที่ความคิด (Mind Map) เป็นการนำเอาทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมองไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ อย่างสูงสุด การเขียนแผนที่ความคิดเกิดจากการใช้ทักษะทั้งหมดของสมอง หรือเป็น การทำงาน ร่วมกันของสมองทั้ง 2 ซีก คือ สมองซีกซ้าย และสมองซีกขวาสมองซีกซ้าย ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ คำภาษา สัญลักษณ์ ระบบ ลำดับความ เป็นเหตุเป็นผล ตรรกวิทยาฯ สมองซีกขวา ทำหน้าที่ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความงาม ศิลปะ จังหวะ โดยมีเส้นประสาทส่วนหนึ่งเป็นตัว เชื่อมโยงสมองทั้งซีกซ้ายและขวา ให้ทำงาน ประสานกัน

## 4. ความหมายของการสอนแบบสาธิต

### 4.1 ความหมายของการสอนแบบสาธิต

การสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ ผู้สอนหรือบุคคลหนึ่งใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นปรากฏการณ์ และเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (สุวิทย์ มูลคำ, 2545 : 42) โดยการแสดงหรือกระทำให้ดูเป็นตัวอย่างพร้อม ๆ กับการบอก อธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกตปรากฏการณ์ กระบวนการ ขั้นตอน การสาธิตนั้น ๆ แล้วให้ผู้เรียนได้ซักถาม หรือลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบอภิปรายและสรุป การเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิต การสอนแบบสาธิตเป็นวิธีสอนที่มีประโยชน์มาก โดยเฉพาะวิชาที่ต้อง ปฏิบัติ (สุวัฒน์ มุทเมธา, 2523 : 176) โดยสามารถจำแนกประเภทของการสอนแบบสาธิตออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้ (ชูชาติ เจริญลาด, 2523 : 283)

4.4.1 ครูแสดงการสาธิตคนเดียว (Teacher Demonstration) การสาธิตแบบนี้ครูเป็นผู้เตรียมและผู้แสดงคนเดียว

4.4.2 ครูและนักเรียนช่วยกันสาธิต (Teacher Student Demonstration) ครูและนักเรียนกลุ่มหนึ่งช่วยกันสาธิต วิธีนี้ได้ผลดีเพราะนักเรียนกลุ่มนี้จะเข้าใจอย่างดีและเพื่อนฝูงที่คอยดูก็จะสนใจพวกเขาด้วยกันแสดง

4.4.3 กลุ่มนักเรียนล้วนเป็นผู้สาธิต (Student Group Demonstration) ครูมอบให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการสาธิตแทนครู ครูเป็นเพียงแต่ผู้ช่วยแนะนำ วิธีนี้ถ้าทำได้ดีที่สุด เพราะเป็นการฝึกนักเรียนให้รู้จักหาความรู้ด้วยตนเอง แต่ต้องเลือกเด็กเข้ากลุ่มให้ดีและจะเสียเวลาในการเตรียม

4.4.4 นักเรียนคนเดียวเป็นผู้สาธิต (Individual Student Demonstration) ครูมอบให้นักเรียนคนเดียวสาธิตแทนครู ครูเป็นผู้แนะนำ ควรให้เด็กเก่งจริง ๆ ทำการสาธิตจึงจะเกิดความมั่นใจและเกิดศรัทธาสำหรับผู้ดู

4.4.5 วิทยากรเป็นผู้สาธิต (Guest Demonstration) วิธีนี้ใช้วิทยากรที่ได้รับเชิญเป็นผู้สาธิตให้นักเรียนดู อาจเป็นอาารมณท์ท่านอื่น หรือนักวิชาการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานที่อื่น ๆ ก็ได้ ซึ่งเป็นลักษณะการสาธิตประกอบการสอน

## 4.2 วิธีสอนแบบสาธิต ( Demonstration Method )

### ความหมาย

หมายถึงวิธีสอนที่ครูมีหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ โดย มีการแสดงหรือการกระทำให้ดูเป็นตัวอย่าง นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การ กระทำ หรือ การแสดง และอาจเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมบ้าง

### ความมุ่งหมาย

1. เพื่อกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนยิ่งขึ้น
2. เพื่อช่วยในการอธิบายเนื้อหาที่ยาก ซึ่งต้องใช้เวลามาก ให้เข้าใจง่ายขึ้น และ ประหยัดเวลา บางเนื้อหาอาจจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก การสาธิตจะให้นักเรียนได้เห็น ขั้นตอนและเกิดความเข้าใจง่าย
3. เพื่อพัฒนาการฟังการสังเกตและการสรุปทำความเข้าใจในการสอน โดยใช้วิธี สาธิต นักเรียนจะฟังคำอธิบายควบคู่ไปด้วย และต้องสังเกตขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดจนผลที่ได้จาก การสาธิตแล้วจึงสรุปผลของการสาธิต
4. เพื่อแสดงวิธีการหรือกลวิธีในการปฏิบัติงาน ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วย คำพูด เช่น การทำกิจกรรมในวิชาคหกรรม ศิลป ฯลฯ
5. เพื่อสรุปประเมินผลความเข้าใจในบทเรียน
6. เพื่อใช้ทบทวนผลความเข้าใจในบทเรียน

### ขั้นตอนในการสอน

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสาธิตให้ชัดเจน และต้องสาธิตให้เหมาะสมกับ เนื้อเรื่อง
2. เตรียมอุปกรณ์ในการสาธิตให้พร้อม และตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์
3. เตรียมกระบวนการสาธิต เช่น กำหนดเวลาและขั้นตอน จะเริ่มต้นดำเนินการ และจบลงอย่างไร ผู้สาธิตต้องเข้าใจในขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้ได้อย่างละเอียดแจ่มแจ้ง
4. ทดลองสาธิตก่อนสอน ควรทดลองสาธิตเพื่อตรวจสอบความพร้อมตลอดจน ผลที่จะเกิดขึ้น เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในเวลาสอน
5. ต้องจัดทำคู่มือคำแนะนำหรือข้อสังเกตในการสาธิต เพื่อที่นักเรียนจะใช้ ประกอบในขณะที่มีการสาธิต
6. เมื่อสาธิตเสร็จสิ้นแล้ว นักเรียนควรได้ทำการสาธิตซ้ำอีก เพื่อเน้นให้เกิด ความเข้าใจดีขึ้น
7. จัดเตรียมกิจกรรมหลังจากการสาธิตเพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าหรือประโยชน์ ของการสาธิตนั้น ๆ
8. ประเมินผลการสาธิต โดยพิจารณาจากพฤติกรรมของนักเรียนและผลของการ เรียนรู้ การประเมินผลควรมีกิจกรรมหรือเครื่องมือ เช่น การทดสอบ การให้แสดงความคิดเห็น หรือการอภิปรายประกอบ

### 5. ประสิทธิภาพชุดทดลองชุดสาธิต

ชุดทดลองหรือชุดสาธิตที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง ชุดทดลองที่สามารถช่วยในการปฏิบัติการทดลองของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่ได้ตั้งไว้ การทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดลองจะทำให้ผู้สอนรู้ถึงประสิทธิภาพของชุดทดลอง ในขณะที่เดียวกันผู้สอนจะรู้ถึงจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนของชุดทดลอง ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับการปรับปรุงชุดทดลองให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดทดลองจะช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจว่า ชุดทดลองนั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ เพราะถ้าชุดทดลองมีประสิทธิภาพต่ำจะทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนต่ำไปด้วย แนวทางในการหาประสิทธิภาพชุดทดลองสามารถทำได้ 3 แนวทาง ดังนี้

1. ประสิทธิภาพด้านโครงสร้างชุดทดลอง ได้แก่ การวิเคราะห์โดยศึกษาจากโครงสร้างชุดทดลองในด้านต่างๆ เช่น วัสดุที่นำมาสร้างชุดทดลองมีความแข็งแรงทนทานเพียงใดความสวยงามความปลอดภัยในการใช้งาน ขนาดของชุดทดลองพอเหมาะกับจำนวนผู้เรียนในขณะที่ทดลองหรือไม่ ความยากง่ายในการสร้าง เป็นต้น

2. ประสิทธิภาพด้านเนื้อหา ได้แก่ การทดสอบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้น มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยชุดทดลองนั้นจะต้องมีความสมบูรณ์และแม่นยำในแง่ของขบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะสามารถกำหนดเงื่อนไขและเกณฑ์ได้แน่นอน

- 2.1 วิธีอาศัยเกณฑ์ ซึ่งเป็นการตรวจสอบหรือประสิทธิภาพของชุดทดลองที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 สำหรับประเมินเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวมีความหมายดังนี้ 90 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในแบบทดสอบระหว่างใบงานการทดลอง ( Pre-test) ประกอบด้วยผลการประกอบภารกิจต่าง ๆ โดยการนำเอาคะแนนที่ได้จากการวัดภารกิจ

ทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชั้นมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ส่วนตัวเลข 90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังการทดลอง ( Post-test) ของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นกำหนดได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

- 1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
- 2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.2 วิธีไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบก่อนเรียน ( Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนหลังการทดลองสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนตะโหนด อำเภอตะโหนด จังหวัดตะโหนด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 202 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องเรียน 6/1 โรงเรียนตะโหนด อำเภอตะโหนด จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 42 คน

#### 2. ตัวแปรที่วิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### 3. เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ชุดสาธิต และนำเสนอข้อมูลจากการทำชิ้นงาน ขึ้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือชุดทดลอง
- 2) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) สร้างชุดสาธิตที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียน นำชุดสาธิตที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียน ไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

##### 4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ สร้างชุดสาธิตที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียน วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม เรื่องชุดสาธิตการทดสอบแรงดึงในเส้นใยธรรมชาติ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากชุดสถิติที่สร้างขึ้นบนฐานความรู้ผู้เรียน มาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ), ค่าร้อยละ (%) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการนำเสนอชิ้นงานหลังเรียน

5.1 ค่าเฉลี่ย ใช้สัญลักษณ์  $\bar{X}$  เขียนเป็นสูตรในการคำนวณ ดังนี้

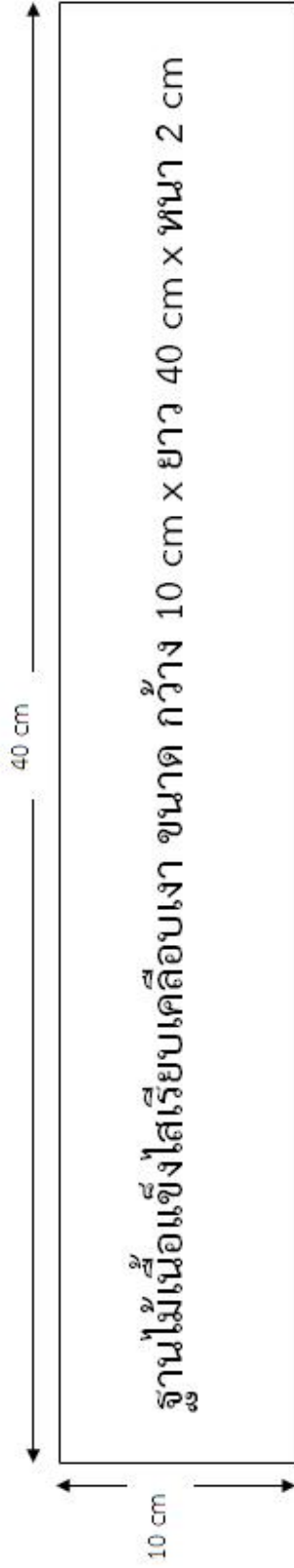
$$\bar{X} = \frac{\text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนตัวอย่าง}}$$

5.2 ค่าร้อยละ ใช้สัญลักษณ์ % เขียนเป็นสูตรในการคำนวณได้ดังนี้

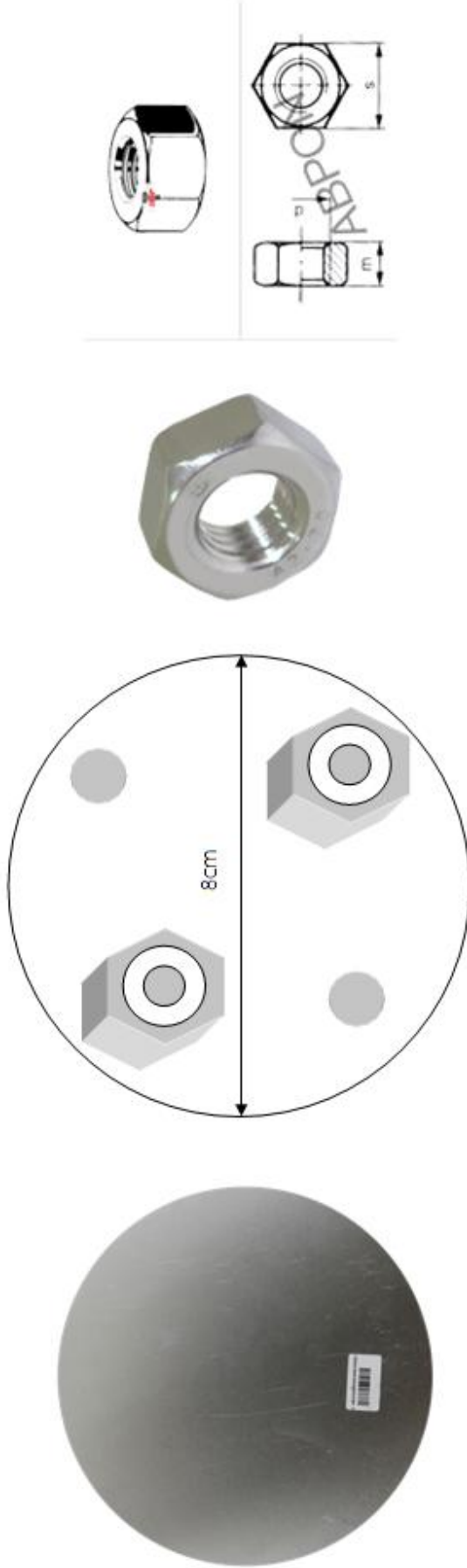
$$\% = \frac{\text{คะแนนที่ได้}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

ภาคผนวก

แบบร่างต้นแบบชุดสาริทธิการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติ รหัสวิจัย 19504

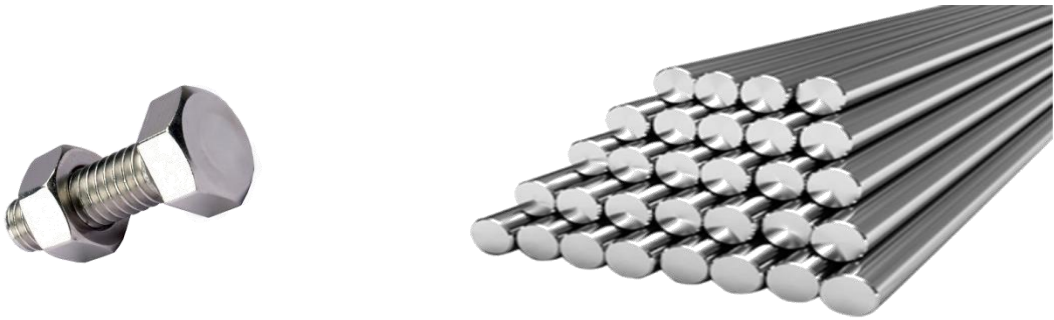


ชุดจับสกรูยาวแปดแตนเลสวางกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 cm





ท่อนสแตนเลสตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm



สกรูยึดชิ้นงานสแตนเลสตัน



ชุดหมอนปรับระยะ



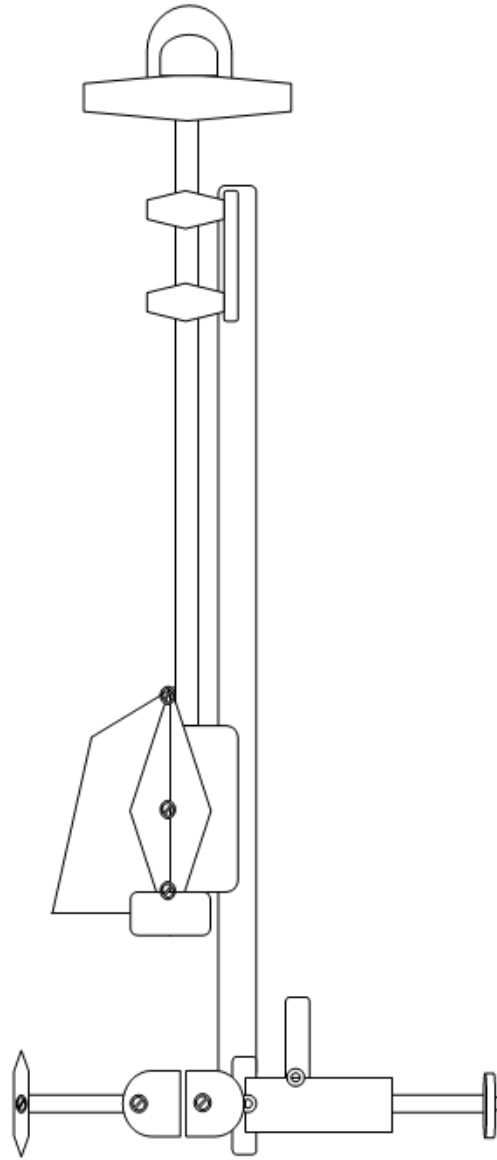
สเกล 30 cm สแตนเลส



ชุดยึดเครื่องมือทดลอง



แบบร่างต้นแบบชุดสถานีทดลองแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติ รหัสวิจัย 19504



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาประสิทธิภาพชุดสถิติการทดสอบแรงดึงในวัสดุเส้นใยธรรมชาติ  
ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



1. ดร.ภัทริณี ไวก์

อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



2. นางสาวสิรินาถ ชูประจง

อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ประยุกต์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (254). ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- จรรุวรรณ พุเพเนียด. (2544). “เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม:ขั้นตอนของการสร้างองค์ความรู้” ในพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์(บรรณาธิการ), แนวคิด วิธีการ และเทคนิคการสอน 2. (52 - 64). กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- ชูศรี ตันพงศ์. (2546). ประเมินพัฒนาการ มิติใหม่แห่งการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แคมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรพงศ์ แก่นอินทร์. (2545). “ผลของวิธีสอนแบบโครงการต่อเจตคติ ความพึงพอใจคุณลักษณะ และระดับผลการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี,” วารสารสงขลานครินทร์. 8 (มกราคม-เมษายน), 34-45.
- ธีระชัย ปุณโฆติ. (2544). “การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ,”ในการประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(วทศ.9)เรื่องนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 1 - 13. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- นัฏฐกานต์ ดวงพร. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับการเรียนสืบเสาะ แบบสสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติพิลึกส์ : งานและพลังงาน และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิศณุ ฟองสี. (2551). วิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : พรอพเพอร์ตี้พริ้นต์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคคมานนท์. (2543). การประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันเกษม.
- มาณะ ทิพย์ศิริ. (2547). รายงานการวิจัยเกี่ยวกับโครงการระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. (2550, 5 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม128, ตอนที่ 13ก, หน้า 81.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : บริษัท พริกหวานกราฟิค จำกัด.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ช้างทอง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546ข). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมจิต สวธน์ไพบุลย์และคณะ. (2546). รายงานการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2530). คู่มือการประเมินผลการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.