

## ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือวัฒนธรรมใหม่ของโลกในศตวรรษที่ 21 ทุกประเทศ จึงให้ความสำคัญกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักใหญ่ ๆ สองประการ คือ เพื่อเตรียมประชาชนให้สามารถอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์ได้และเพื่อเตรียมสร้างทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพสำหรับสร้างผลงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถนะของชาติทางเศรษฐกิจ และการแข่งขันในประชาคมโลก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545: 1)

การพัฒนาประสิทธิภาพทางการศึกษา ให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพนั้นสามารถทำได้หลายลักษณะ ประเด็นหนึ่งที่นักศึกษามีความเห็นสอดคล้องกัน คือ การศึกษาควรมุ่งพัฒนากระบวนการทางสมองระดับสูง ซึ่งได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการนำไปใช้ กระบวนการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และสามารถต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (ประเทืองทิพย์ นวพรไพศาล, 2535 : 1)

การคิดวิจารณ์ (Critical thinking) เป็นสมรรถภาพทางการคิดที่เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาในสังคม (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540 : 1) เป็นความคิดประเภทหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนมีเหตุผล รู้จักคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือโดยอาศัย ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของตนเองในการหาหลักฐานเพื่อตัดสินใจและนำไปสู่ ข้อยุติที่สมเหตุสมผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งที่มีความค่าและเป็นสิทธิอันชอบธรรมของผู้เรียนที่จะได้รับการพัฒนา โดยถือว่าเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการศึกษาและเป็นเครื่องหมายของบุคคลที่ได้รับการศึกษาหรือผ่านการเรียนรู้มาแล้ว (Norris, 1985 : 40-45, quoted in Bodi, 1988 : 150-153) ดังที่คณะกรรมการนโยบายทางการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาประกาศนโยบายทางการศึกษาที่แสดงให้เห็นความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่เป็นแกนนำสำหรับการพัฒนาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้งปวงให้บรรลุผล (Decaroli, 1973 : 67-68, quoted in Skinner, 1976 : 292-299) ทั้งยัง

เป็นสมรรถภาพที่จำเป็นของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอนาคตหรือเตรียมคนให้พัฒนาสังคมในอนาคตให้สอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก (โกวิท ประวาลพุกฤษ์, 2533 : 6-7) การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะมีประโยชน์ต่อประเทศไทยเป็นอันมาก เนื่องจากประเทศไทยมีการปกครองระบบประชาธิปไตย ซึ่งต้องการให้พลเมืองมีวิถีคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานและมีประสิทธิภาพ ก่อนตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่ออะไร หรือก่อนที่จะตัดสินใจว่าจะทำหรือไม่ทำอะไร (อุษณีย์ โพธิสุช อ่างถึงโน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544 : 21)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถทำได้ 2 แบบ คือ จัดโปรแกรมเพื่อฝึกทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยตรงหรือจัดกิจกรรมเสริมกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตร (Arand & Harding, 1987 : 7-17 อ่างถึงโน อัจฉรา ธรรมาภรณ์และปราณีทองคำ, 2543 : 67) จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน (วีระ เมืองช้าง, 2525 : 121) ซึ่งนักศึกษามองเห็นความสำคัญว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์หรือในการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียนหรือในสังคมใดก็ตาม นำที่จะใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มาใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ว่า จะต้องให้มีความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีกระบวนการในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (Bybee, 1987 : 667-683) และสอดคล้องกับความคิดที่ว่า วิทยาศาสตร์ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ส่วนเทคโนโลยีเป็นการนำความรู้วิทยาการต่าง ๆ ที่วิทยาศาสตร์ค้นพบมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จะเห็นได้ว่า วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอย่างยิ่ง กล่าวคือเทคโนโลยีสร้างความเป็นไปได้ใหม่ ๆ ในการศึกษา ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ก็เสริมความก้าวหน้า เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคม (ภพ เลานไพบูลย์, 2537 : 35) เป็นที่ประจักษ์ชัดแล้วว่าสังคมโลกได้ยอมรับความสำคัญของการพัฒนามนุษย์ทุกรูปแบบ สังคมใดละทิ้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ย่อมเป็นสังคมที่ไม่อาจพัฒนาตนเองได้ แม้ในสังคมที่พัฒนาแล้วก็ต้องการรักษาระดับทางการศึกษาไว้ด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนสังคมที่ด้อยพัฒนามักแสวงหาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเชื่อมั่นว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยแก้ปัญหาการด้อยพัฒนาได้ ด้วยแนวคิดดังกล่าวปรัชญาการศึกษาวิทยาศาสตร์จึงเปลี่ยนไป ในแนวทางที่ทำให้วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับ

เทคโนโลยีและสังคมมากที่สุด หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงในทศวรรษนี้ จึงเป็น วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม (Science-Technology-Society) (สุนีย์ คลัยนิล, 2535 : 8-16)

เยเกอร์ (Yager, 1991 : 55) ได้เสนอยุทธวิธีการเรียนการสอนตามทฤษฎี  
คอนตรัคติวิซึม (Constructivism) ที่ใช้การสอนตามแนวคิดแบบ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ  
สังคม (Science technology and society) โดยแบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

1. ชั้นการนำเข้าสู่การเรียนรู้ (Invitation) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเกตสภาพแวดล้อมต่างๆ  
เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มของความอยากรู้อยากเห็น การถามคำถาม การพิจารณาคำตอบของปัญหาที่  
เป็นไปได้ทั้งหมด และการหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่การรับรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน เป็นต้น

2. ชั้นสำรวจ (Exploration) โดยการเข้าไปมีส่วนร่วมในการแสดงที่เป็นจุดสำคัญ  
ระดมสมองเพื่อหาทางเลือกอื่นที่เป็นไปได้ การค้นหาข้อมูล การทำการทดลองโดยใช้อุปกรณ์  
ต่างๆ การสังเกตปรากฏการณ์เฉพาะ การออกแบบจำลอง การรวบรวมและจัดระบบข้อมูล  
การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การเลือกแหล่งความรู้ที่เหมาะสม อภิปรายคำตอบของปัญหากับ  
ผู้อื่น การออกแบบและทำการทดลอง การประเมินตัวเลือกต่าง ๆ การเข้าร่วมในการโต้แย้ง การ  
บอกความเสี่ยงและผลที่เกิดตามมา การบอกคำจำกัดความของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าและ  
การวิเคราะห์ข้อมูล

3. ชั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา (Proposing explanation and solution)  
เป็นการสื่อสารข้อมูลและความคิด การสร้างและอธิบายแบบจำลอง การทบทวนและวิพากษ์  
วิจารณ์คำตอบของปัญหา การใช้การประเมินของกลุ่ม การรวบรวมคำตอบและการแก้ปัญหา  
หลายทาง การกำหนดการสรุปที่เหมาะสม และสามารถบูรณาการคำตอบของปัญหากับความรู้  
และประสบการณ์ที่มีอยู่ได้

4. ชั้นลงมือปฏิบัติ (Taking action) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ  
การนำความรู้และทักษะไปใช้ การถ่ายโยงความรู้และทักษะ การแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด  
การถามคำถามใหม่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และส่งเสริมความคิด และการใช้แบบจำลองและ  
ความคิดไปกระตุ้นการอภิปรายและการยอมรับจากผู้อื่น

จากลักษณะและรูปแบบการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม  
ดังกล่าว มีความสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ  
พ.ศ. 2542 อย่างยิ่ง เห็นได้จากหมวดที่ 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้  
(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 12-16)

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

มาตรา 23 การจัดการศึกษาต้องเน้นความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และการบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา

(1) ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองและสังคม

(2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

มาตรา 28 หลักสูตรการศึกษาระดับต่าง ๆ ต้องมีลักษณะหลากหลาย ทั้งนี้ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับโดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัยและศักยภาพ สาระของหลักสูตรต้องมุ่งพัฒนาคน ให้มีความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม

จากความสอดคล้องกันระหว่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กับ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทำให้กล่าวได้ว่าการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโลกยุคโลกาภิวัตน์ ที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์, 2544 : 19)

เนื่องจากการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัย พลศึกษาจังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นแนวการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ

แนวคิด หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง พุทธศักราช 2542 โดยมีคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของหลักสูตรที่ว่า "ศึกษารวมชาติของ วิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ และพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต บพบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ สังคม การเมือง เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการจัดการในการดำรงเผ่าพันธุ์ของมนุษย์ที่ยั่งยืน การศึกษาปัญหาและแสวงหาความรู้ตามความสนใจ การทำ โครงการ และการนำเสนอเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่" (กรมพลศึกษา, 2542: 257)

จากความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและประโยชน์ของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พร้อมทั้งเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนในอนาคต เพื่อจะเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้เป็นพลเมืองที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีปกติสุขและเป็นคนที่มีศักยภาพเป็นผู้ที่สามารถนำ ความรู้และกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่เรียนจากห้องเรียนไปใช้ในชีวิตจริงเป็นผู้ที่รู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถตัดสินใจในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของสังคม อีกทั้งเป็นการปลูกฝังเจตคติที่ดีให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาเรื่อง ผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการสอนตามปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาก่อนกับหลัง จากที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และที่ได้รับการสอนตามปกติ

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาก่อนกับ หลังที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และที่ได้รับการสอนตามปกติ

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติ
2. นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติ
3. นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และที่ได้รับการสอนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และที่ได้รับการสอนตามปกติ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับการสอนตามปกติ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูนำไปพิจารณาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยพลศึกษา กรมพลศึกษา ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง (ป.กศ.สูง) วิชาเอกพลศึกษา ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่

## 2. กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.กศ.สูง) วิชาเอกพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ จำนวน 68 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive sampling) ผู้วิจัยได้สุมนักศึกษาเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและควบคุมดังนี้ สุ่มห้องเรียนจากจำนวน 2 ห้องเรียน โดยการจับสลาก ให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 33 คน

## 3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสอนด้วยวิธีสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ตามคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2542 กรมพลศึกษา เรื่อง ผลกระทบของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 4 สัปดาห์ 12 คาบ ๆ ละ 50 นาที

## 5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

5.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่

5.1.1 การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

และสังคม

5.1.2 การสอนปกติ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.2 คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนหรือผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ในงานวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พุทธศักราช 2542 กรมพลศึกษา เรื่องผลกระทบของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความสามารถในการจำหรือระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้ว จากการอ่านและการฟัง

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ ซึ่งแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

1.3 การแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น

1.4 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) หมายถึง กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล มีหลักการถูกต้องตามหลักตรรกวิทยาเพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสามารถสรุปประเด็นต่าง ๆ ของข้อมูล ก่อนที่จะตัดสินใจกระทำอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมในลักษณะต่าง ๆ 5 ด้านดังนี้

2.1 การระบุประเด็นหลัก หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรมีการแสดงออก ในการนิยามปัญหาโดยการกำหนดปัญหาหรือระบุประเด็นหลักของข้อมูลได้

2.2 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรมีการแสดงออก ในการตั้งสมมติฐานโดยการให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐานในการสรุปข้อคำถาม ประเด็นปัญหา หรือ ข้อโต้แย้ง ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง

2.3 การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรมีการแสดงออก ในการรวบรวมข้อมูล การพิจารณาความพอเพียงของข้อมูลทั้งในแง่ของปริมาณและคุณภาพ และมีการแสดงออกในการจัดระบบของข้อมูล ตามประเด็นที่

พิจารณา โดยจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น ความคิดเห็นด้วยอารมณ์ กับความคิดเห็นด้วยเหตุผล พิจารณาข้อมูลที่แสดงถึงความลำเอียงและการโฆษณาชวนเชื่อ พิจารณาและตัดสินความขัดแย้งของข้อความและเสนอข้อมูลได้

2.4 การลงข้อสรุป หมายถึงบุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณควรมีการแสดงออก ในการลงข้อสรุป โดยพิจารณาเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมจาก ข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการลงสรุปโดยการใช้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและ นิรนัย

2.5 การประเมินข้อสรุป หมายถึงบุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณควรมีการแสดงออก ในการประเมินข้อสรุป โดยพิจารณาและตัดสินข้อสรุปอย่างมี เหตุมีผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และการประเมินอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Society) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีจุดประสงค์ที่เน้นให้ ผู้เรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความสัมพันธ์กัน ผู้เรียนจะเป็นผู้นำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มาใช้ในการคิดวิเคราะห์ ข้อมูล ข่าวสาร ซึ่งเป็นการรวบรวมความรู้ต่าง ๆ และทักษะ ในการคิดระดับสูงมาใช้ในการตัดสินใจ แก้ไขเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ทุก ๆ ฝ่ายในสังคมให้ ความสนใจ ซึ่งเกิดจากการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการนำความรู้ที่ ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบของ เยเกอร์ (Yager, 1991 : 55) ซึ่งได้เสนอยุทธวิธีการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ที่ใช้การสอนตามแนวคิดแบบ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยแบ่ง ออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ชั้นการนำเข้าสู่การเรียนรู้ (Invitation) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเกต สภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มของความอยากรู้อยากเห็น การถามคำถาม การพิจารณา คำตอบของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด และการหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่การรับรู้ของผู้เรียนที่ แตกต่างกัน เป็นต้น

3.2 ชั้นสำรวจ (Exploration) โดยการเข้าไปมีส่วนร่วมในการแสดงที่เป็น จุดสำคัญ ระดมสมองเพื่อหาทางเลือกอื่นที่เป็นไปได้ การค้นหาข้อมูล การทำการทดลองโดยใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ การสังเกตปรากฏการณ์เฉพาะ การออกแบบจำลอง การรวบรวมและจัดระบบ

ข้อมูล การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การเลือกแหล่งความรู้ที่เหมาะสม อภิปรายคำตอบของปัญหากับผู้อื่น การออกแบบและทำการทดลอง การประเมินตัวเลือกต่าง ๆ การเข้าร่วมในการโต้แย้ง การบอกความเสี่ยงและผลที่เกิดตามมา การบอกคำจำกัดความของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา (Proposing explanation and solution) เป็นการสื่อสารข้อมูลและความคิด การสร้างและอธิบายแบบจำลอง การทบทวนและวิพากษ์วิจารณ์คำตอบของปัญหา การใช้การประเมินของกลุ่ม การรวบรวมคำตอบและการแก้ปัญหาหลายทาง การกำหนดการสรุปที่เหมาะสม และสามารถบูรณาการคำตอบของปัญหากับความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ได้

3.4 ขั้นลงมือปฏิบัติ (Taking action) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ การนำความรู้และทักษะไปใช้ การถ่ายโยงความรู้และทักษะ การแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด การถามคำถามใหม่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และส่งเสริมความคิด และการใช้แบบจำลองและความคิดไปกระตุ้นการอภิปรายและการยอมรับจากผู้อื่น

4. การสอนตามปกติ หมายถึง วิธีสอนที่ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ กรมพลศึกษา ส่วนใหญ่ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง (ป.กศ.สูง) วิชาเอกพลศึกษา หน่วยที่ 4 เรื่องผลกระทบของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ การสอนโดยการบรรยายและมอบหมายให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าและจัดทำรายงานตามหัวข้อในรายละเอียดของคำอธิบายรายวิชา แล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปในประเด็นสำคัญของรายละเอียดที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่นิยมใช้กันอยู่ในการเรียนการสอน

5. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

6. กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

7. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พุทธศักราช 2542 กรมพลศึกษา หมายถึง หลักสูตรที่ใช้ในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544 : 11) โดยมีคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาตามหลักสูตรนี้เป็นไปตามระเบียบ กระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พุทธศักราช 2542 หลักสูตรนี้ใช้เวลาในการศึกษาไม่น้อยกว่า 2 ปี ผู้สำเร็จการศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต แบ่งตามหมวดวิชาและกลุ่มวิชาดังนี้

7.1 หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป	18	หน่วยกิต
7.1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย	6	หน่วยกิต
7.1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
7.1.3 กลุ่มวิชาสังคม	3	หน่วยกิต
7.1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
7.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน	64	หน่วยกิต
7.2.1 กลุ่มวิชาชีพ	18	หน่วยกิต
7.2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะ	46	หน่วยกิต
7.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	10	หน่วยกิต

โดยมีจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พุทธศักราช 2542 กรมพลศึกษา (กรมพลศึกษา, 2542 : 4) ดังนี้

- 1) เพื่อให้มีความรู้และทักษะเฉพาะทางด้านพลศึกษา สุขศึกษา และนันทนาการ
- 2) เพื่อให้มีทักษะและเจตคติที่ถูกต้องด้านการสอนและการเป็นผู้นำ ด้านพลศึกษา สุขศึกษาและนันทนาการ สามารถนำไปประกอบอาชีพ มีความสามารถในการจัดการสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) เพื่อให้มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติตนให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม
- 4) เพื่อให้มีนิสัยใฝ่รู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำเอาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนาอาชีพ และพัฒนาสังคม
- 5) เพื่อให้มีสำนึกและภูมิใจในความเป็นไทย ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย