

ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรที่มีต่อความสามารถในการทำ

โครงการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคชุมพร

The Effects of Using Science Project Skills Training Package Focused on Patent Technology Data Search on Science Project Abilities for Higher Vocational Certificate Students at Chumphon Technical College in Chumphon Province

นางณัฐวรรณ แสงสวี่* อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์**

(2) อาจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมและศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคชุมพร ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 73 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มแล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้วิจัยได้แก่ ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ แบบประเมินคุณภาพผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในด้านความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติไม่แตกต่างกันแต่ในด้านคุณภาพของผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ นักศึกษากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะมีความสามารถสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะโดยรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.37

Abstract

The objectives of this research were; 1) to compare students' abilities to do science project between an experimental group and a controlled group, and 2) to study the students' satisfaction on the Science Project Skills Training Package Focused on the Patent Technology Data Search. A sample group was High Vocational Certificate students at Chumphon Technical College in Chumphon Province, academic year 2010. Two classrooms with a total of 73 students were from cluster sampling. The two classrooms were randomly divided into an experimental group and a controlled group. Research instruments were; the Science Project Skills Training Package Focused on the Patent Technology Data Search, an achievement test on the science project, a quality of science project evaluation form, and a satisfaction evaluation form on the Science Project Skills Training Package Focused on the Patent Technology Data Search. Mean, standard deviation, and t-test were used for data analysis. The findings of the research were; 1) the students' ability to do science project in terms of knowledge on science project between The experimental group and controlled group was not significantly different; however, the quality of the science project of the experimental group was significantly higher than that of the controlled group ($p < .05$), and 2) the students' satisfaction on the Science Project Skills Training Package Focused on the Patent Technology Data Search was high by an average of 4.37.

Keywords: Skills training package, Science project, Patent technology data search

* นักศึกษาหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช e-mail address : nattawan.sae@windowslive.com

** รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

e-mail address : tweesak.chi@stou.ac.th

*** อาจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

e-mail address : dearn/2009@hotmail.com

บทนำ

การพัฒนาประเทศในยุคสังคมฐานความรู้และเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge Base Society and Knowledge Based Economy) นั้นต้องอาศัยการเรียนรู้และพลังสมองของคนในชาติในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจตลอดจนการใช้ชีวิตอยู่ในสังคมบนฐานของความรู้ที่กระจายอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ดังนั้นการพัฒนาประเทศต้องเริ่มต้นจากการส่งเสริมให้คนในชาติเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ซึ่งการที่จะทำให้คนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้นั้น ต้องทำให้บุคคลแต่ละคนตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาเรียนรู้ ใฝ่รู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสังคมโลกยุคนี้เป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและรุนแรงในทุก ๆ ด้าน ประเทศไทยจึงต้องเตรียมรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งจากความร่วมมือ ความขัดแย้งและการแข่งขัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2552) ความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ นั้น สามารถวัดได้จากความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาของประเทศ สถาบันนานาชาติเพื่อการพัฒนาการบริหารจัดการ (IMD) ได้จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2551 จำนวน 55 ประเทศ ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในลำดับที่ 27 เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่าปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานถูกจัดอยู่ในลำดับที่ 39 ซึ่งเป็นจุดอ่อนอย่างมากโดยเฉพาะด้านการศึกษา เป็นจุดอ่อนที่ส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถในด้านอื่น ๆ และเป็นจุดอ่อนที่จุดรั้งศักยภาพของคนไทยและการพัฒนาประเทศ โดยความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาของไทยกับนานาชาติในปี พ.ศ. 2552 นั้น ไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 47 จาก 57 ประเทศทั่วโลก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2552 (ก): 117) การศึกษาของไทยที่ผ่านมาพบว่ามีนักเรียน นักศึกษายังขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์และทักษะในการแก้ปัญหา เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูยังเป็นแบบเดิมคือเน้นการท่องจำมากกว่าการฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ และฝึกแก้ปัญหา

จากวิกฤติด้านการศึกษาของชาติดังกล่าว จึงได้มีนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาของชาติ เพื่อพัฒนาประเทศต่อไป ในการปฏิรูปการศึกษาที่จะพาชาติออกจากวิกฤติได้นั้น พิสิฐ ลี้อาธรรม (2553) ได้เสนอไว้ว่า ต้องเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนโดยทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากขึ้นและให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เปิดใจกว้างพร้อมที่จะยอมรับความคิดใหม่ ๆ ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดของการจัดการศึกษานั้นไม่ใช่ “ความรู้” แต่เป็น “การเรียนรู้” แนวคิดดังกล่าวนี้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ (2552) อ้างถึงในสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2552 (ข): 8 - 9) ที่กล่าวว่า “คนไทยต้องได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ในยุคนี้สมัยนี้ถ้าเราหยุดการเรียนรู้ จะไม่มีทางประสบความสำเร็จ เราไม่มีทางมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นไม่ใช่สำหรับตัวเราเองเท่านั้น แต่เพื่อสังคมในภาพรวมด้วย” ดังนั้นการจัดการศึกษาในยุคข้อมูลข่าวสารนี้ ต้องเน้นให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง หากการจัดการศึกษาไม่สามารถสร้างพื้นฐานทางการคิดให้เด็กได้แล้ว ถ้าเด็กไม่รู้จักคิดหรือมีการพัฒนาต่อยอดแล้ว ในอนาคตก็จะมีอะไรรองรับเหตุการณ์กระแสโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ (พิสิฐ ลี้อาธรรม 2553: 3) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้มุ่งเน้นให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพ เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ดังเช่นในมาตรา 23 ได้ระบุว่า การจัดการศึกษานั้นต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และมาตรา 24 ได้บัญญัติว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้ไปใช้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในปีการศึกษา 2552 จากการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (สมศ.) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษาก็มีความสามารถและสมรรถนะไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ขาดทักษะความรู้พื้นฐานที่จำเป็น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2552: 6 - 7) อย่างไรก็ตามจาก

การศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักศึกษาโดยใช้การเรียนการสอนแบบโครงงาน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานหรือการให้นักเรียน นักศึกษาได้ฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาโดยใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ (ยุพดี กาญจนะ 2544 ฌภัทร เมณฑกานูนงษ์ 2547 นุศรา ทองนุ่น 2549 นิตยากรณ์ อินอ่อน 2549 และมยุรา เรืองศิลป์ 2549 รุ่งระวี สุขแยม 2551) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้นั้น เป็นอีกหนทางหนึ่งในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้

จากวิกฤติการณ์ด้านการศึกษาดังกล่าวประกอบกับการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณภาพของผลงาน โครงงาน วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ผ่านมาพบว่า นักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ โดย นักศึกษามักจะทำโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องที่ซ้ำ ๆ กัน ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาไม่ได้สืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศมา ใช้ในการพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลให้ได้ผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีคุณภาพ และนักศึกษาขาด กระบวนการคิดและความใฝ่รู้ จึงทำให้นักศึกษาขาดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) เพราะนักศึกษาไม่ได้คิด/ สร้างโครงงานที่มาจากความใฝ่รู้ แต่มาจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ลอกเลียนแบบของคนอื่น ๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยยัง พบว่านักศึกษาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้องตามหลักการและทำงานไม่เป็นขั้นตอน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนา ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรนี้ขึ้นมา เพื่อใช้พัฒนาความสามารถใน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคชุมพร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่ม ควบคุม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้น ข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อใช้ฝึก ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้กับนักศึกษา โดยมีกิจกรรมฝึกทักษะย่อย ๆ หลายกิจกรรม ในแต่ละขั้นตอนของการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และมีการฝึกให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรมาใช้ในการพัฒนาผลงานโครงงาน วิทยาศาสตร์ แล้วนำมารวมเป็นชุดฝึก ในชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยี สิทธิบัตรนี้ ประกอบด้วยคู่มือครูและชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ชุด

2. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาที่แสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบตามขั้นตอนของการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงงานวิทยาศาสตร์ คะแนนจากการประเมินการเขียนและนำเสนอเค้าโครงย่อโครงงาน คะแนนประเมินจากการสังเกต พฤติกรรมขณะปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ คะแนนประเมินการนำเสนอผลงานปากเปล่า คะแนนประเมินการจัด

แสดงนิทรรศการผลงานและคะแนนประเมินคุณภาพผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ แล้วนำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

3. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นเทคโนโลยี
สถิติบัตร หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด การแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นหรือทัศนคติ ต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ วัดได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำเป็นแบบสอบถามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำมาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จังหวัดชุมพร จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 137 คน โดยการจัดนักเรียนเข้าชั้นแบบละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2553 วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จำนวน 2 ห้องเรียนรวม 73 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วสุ่มให้ห้องหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมได้นักศึกษากลุ่มทดลอง จำนวน 40 คนและกลุ่มควบคุม จำนวน 33 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสถิติบัตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 9 ชุด ที่ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.70$, $S = .18$) และผ่านการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะแต่ละชุด ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นดังนี้ 80.83/80.25, 83.63/81.50, 82.91/83.75, 81.80/80.25, 81.16/80.00, 81.08/80.00, 81.25/80.50, 81.30/80.75 และ 82.00/80.50 ตามลำดับ

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.81 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ดีนำไปใช้ได้และข้อสอบทั้งฉบับมีค่าความเที่ยง 0.73

2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการในการทำโครงการวิทยาศาสตร์และคุณภาพของผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ที่มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับจุดประสงค์ของการประเมิน (IOC) ได้ค่า IOC ของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสถิติบัตร ที่มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับจุดประสงค์ของการประเมิน (IOC) ได้ค่า IOC ของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00 และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.81

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง แบบศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมวัดก่อนหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Design with Nonequivalent Group) โดยมีรูปแบบการทดลองดังนี้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล 2549: 159 - 161)

กลุ่มทดลอง	O ₁	X	O ₂
กลุ่มควบคุม	O ₃		O ₄

O₁ หมายถึง การสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง

O₂ หมายถึง การสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

O₃ หมายถึง การสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม

O₄ หมายถึง การสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

X หมายถึง การสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยี
 สหิทธิบัตร

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้คือ

3.1 ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 โครงงานวิทยาศาสตร์

3.2 ดำเนินการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการ
 สืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรกับกลุ่มทดลอง และสอนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีสอนปกติ กับกลุ่มควบคุมเป็น
 เวลา 30 ชั่วโมง และมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มดำเนินการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจของนักศึกษาเอง

3.3 ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 โครงงานวิทยาศาสตร์

3.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษา
 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

3.5 ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการ
 สืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร

3.6 ประเมินทักษะกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และคุณภาพผลงานโครงงาน
 วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการประเมินเค้าโครงย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเมิน
 พฤติกรรมขณะปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การนำเสนอผลงานด้วยปากเปล่า การจัดแสดงนิทรรศการผลงาน การ
 เขียนรายงานผลโครงงานวิทยาศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และประโยชน์ของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยให้
 คณะกรรมการซึ่งเป็นครูผู้สอนประจำวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยเทคนิคชุมพร จำนวน 4 คน เป็นผู้ประเมินแล้วจึงนำ
 คะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ของการวัด (IOC) ใช้
 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

4.2 การวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริ
 ชาร์ดสัน

4.3 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าร้อยละ

4.4 ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร คุณภาพผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

4.5 ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความพึงพอใจใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's coefficient of alpha)

4.6 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยจากการประเมินทักษะกระบวนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และคุณภาพของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ใช้สถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม ด้วยค่าที (t-test independent)

สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในด้านความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติไม่แตกต่างกัน

2. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในด้านทักษะกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และคุณภาพของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ดี มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.74 ส่วนกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ พอใช้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.29 และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของการประเมินด้านทักษะกระบวนการและคุณภาพของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองพบว่ามีความสามารถในการด้านต่าง ๆ เรียงลำดับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยเป็นดังนี้ การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 87.03 การนำเสนอผลงาน ร้อยละ 81.56 ประโยชน์ของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 80.16 การจัดแสดงนิทรรศการ ร้อยละ 79.69 การเขียนเค้าโครงย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 72.76 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ร้อยละ 72.03 และมีทักษะปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 71.76 ส่วนกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการและคุณภาพของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์เรียงลำดับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยเป็นดังนี้ มีทักษะปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 65.76 การจัดแสดงนิทรรศการ ร้อยละ 65.18 การเขียนเค้าโครงย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 63.42 การนำเสนอผลงาน ร้อยละ 60.71 ประโยชน์ของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 55.50 การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 43.93 และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ร้อยละ 42.68 ตามลำดับ

3. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร ในด้านต่าง ๆ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.37 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ของชุดฝึก มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.46 รองลงมาคือ ด้านรูปแบบของชุดฝึกทักษะมีค่าเฉลี่ย 4.38 ด้านกิจกรรมมีค่าเฉลี่ย 4.34 และ ด้านเนื้อหาของชุดฝึกทักษะมีค่าเฉลี่ย 4.31 ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองที่เรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูล เทคโนโลยีสิทธิบัตร มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 27.07 คิดเป็นร้อยละ 67.67 ของคะแนนเต็ม ส่วนกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยครูใช้วิธีสอนปกติ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 25.90 คิดเป็นร้อยละ 64.75 ซึ่งกลุ่มทดลองมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 2.92 แต่ถือว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แสดงว่าวิธีการสอนแบบใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับวิธีสอนแบบปกติ ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากการใช้วิธีสอนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับนักศึกษา กลุ่มทดลองและการใช้วิธีสอนปกติกับนักศึกษากลุ่มควบคุมนั้น ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม และในการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้วิจัยได้พยายามจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้อย่างเต็มที่ มีการใช้สื่อที่หลากหลายทั้งสื่อพาวเวอร์พอยต์ (Power point) ประกอบการบรรยาย ซึ่งมีทั้งรูปภาพกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สื่อวีดิทัศน์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างของจริงทั้งรูปเล่มรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ แผ่นป้ายนิเทศการและตัวอย่างชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลอง การประดิษฐ์คิดค้นของนักศึกษา และรูปเล่มรายงานผลโครงงานวิทยาศาสตร์ของสถานศึกษาต่าง ๆ ที่เข้าร่วมประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา – เอสไอ ในระดับภาคและระดับชาติ ผู้วิจัยได้นำมาให้นักศึกษาได้ศึกษาวิเคราะห์เป็นตัวอย่าง โดยมีการจัดแสดงผลงานต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้า และเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจและอยากทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้สำเร็จเหมือนนักศึกษารุ่นก่อน ๆ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พยายามถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ให้กับนักศึกษาทั้งสองกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน โดยมีการจัดทำใบความรู้ต่าง ๆ ประกอบการจัดการเรียนการสอน จึงอาจส่งผลให้การประเมินความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มหลังเรียนไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม เมื่อคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยแล้วก็ยังไม่ถึงร้อยละ 70 นั่นเป็นเพราะว่าข้อสอบส่วนใหญ่ จะวัดเนื้อหาความรู้ที่เป็นตัวความรู้ ซึ่งค่อนข้างยากเกินไปสำหรับนักศึกษาที่ไม่ค่อยอ่านหนังสือทบทวนเนื้อหาก่อนทำการสอบ ซึ่งปัญหาการศึกษาในปัจจุบันของเด็กไทยส่วนใหญ่คือ ไม่ค่อยสนใจอ่านหนังสือเรียน โดยเฉพาะนักเรียน นักศึกษาสายอาชีพซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียน นักศึกษาที่มีผลการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ต่ำ และไม่ชอบเรียนเนื้อหาวิชาการมากนักจึงเลือกมาเรียนสายอาชีพแทน เพราะการเรียนในสายอาชีพนั้นจะเน้นการปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี จึงทำให้นักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์สูงไม่นิยมเรียนสายอาชีพนี้ ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลอย่างหนึ่งว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาดำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั่วไปร้อยละ 70 แต่ถ้าพิจารณาผลการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนแล้ว จะพบว่าวิธีสอนทั้งสองวิธีทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฅนัทร เมณฑากานูวงศ์ (2547) นิตยาภรณ์ อินอ่อน (2549) มยุรา เรืองศิลป์ (2549) และรุ่งระวี สุขเข้ม (2551) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

2. จากผลการศึกษาที่พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และคุณภาพของผลงานสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบปกติซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการด้านทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และ

คุณภาพของผลงานสูงสุด 3 อันดับแรกคือ การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือการนำเสนอผลงาน และประโยชน์ของผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนกลุ่มควบคุม มีความสามารถในด้านต่าง ๆ สูงสุด 3 อันดับแรกคือ การมีทักษะในการปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือ การจัดแสดงนิทรรศการ และการเขียนเค้าโครงย่อโครงการ แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้กลุ่มควบคุมจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านการมีทักษะปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์มากกว่าด้านอื่น ๆ แต่ก็ยังมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าด้านการมีทักษะปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีคะแนนน้อยที่สุดของกลุ่มทดลอง นั่นแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้กับนักศึกษาได้จริง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์และคุณภาพของผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นได้ฝึกให้นักศึกษาคิด วางแผนและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ครูได้ออกแบบไว้ในชุดฝึกทักษะ โดยมีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้คิดค้นและออกแบบผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยที่ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไม่ได้กำหนดขอบเขตหรือจำกัดแนวคิดของนักศึกษา โดยในชุดฝึกทักษะแต่ละชุดจะมีกิจกรรมฝึกทักษะที่ให้นักศึกษาได้คิด ออกแบบ และดำเนินการศึกษาค้นคว้าทดลองด้วยตนเองในกิจกรรมฝึกทักษะกิจกรรมสุดท้ายของชุดฝึกทุกชุด โดยนักศึกษาจะได้รับการฝึกทักษะที่จำเป็นต้องใช้มาก่อนในกิจกรรมฝึกทักษะก่อนหน้านั้น จากกระบวนการในการฝึกดังกล่าว จะเห็นว่าสอดคล้องกับแนวคิดในการนำหลักการทางจิตวิทยาการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะของพรหมิ ชูทัย (2522 อ้างถึงในนิมิตยากรณ์ อินอ่อน 2549: 26) คือครูต้องสาธิตและอธิบายแนะนำก่อน จากนั้นให้นักศึกษาได้รับการฝึกปฏิบัติ โดยครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด สร้างบรรยากาศไม่ตึงเครียดและช่วยให้นักศึกษาเกิดความพยายามในการฝึกต่อไป และการจัดการเรียนการสอนโดยการเน้นการฝึกปฏิบัติจริงนี้ ยังสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง (พยุหศักดิ์ จันทรสรินทร์ 2548) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการฝึกปฏิบัตินี้เหมาะสมกับนักเรียน นักศึกษาสายอาชีพ เนื่องจากนักศึกษาที่มาเลือกเรียนสายอาชีพนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่มีความสนใจเรียนทางด้านเนื้อหา ทฤษฎีค่อนข้างต่ำ ไม่ชอบเนื้อหาที่เป็นวิชาการมากเกินไป แต่ชอบที่จะลงมือปฏิบัติมากกว่า ดังนั้นจึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของณภัทร เมณฑากานวัญญ์ (2547) มยุรา เรื่องศิลป์ (2549) และรุ่งระวี สุขเยี่ยม (2551) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

3. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตร โดยรวมอยู่ในระดับมากเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของมยุรา เรื่องศิลป์ (2549) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ทั้งเป็นเพราะชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ มีกิจกรรมฝึกทักษะย่อย ๆ เรียงจากง่ายไปยาก มีภาพประกอบสวยงามน่าสนใจ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักศึกษาพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรอยู่ในระดับมาก

4. ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรมีดังนี้

4.1 ใช้เวลาก่อนข้างมากบางครั้งเวลาไม่พอต่อการอธิบายและแสดงความคิดเห็นหลังจากการใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละชุด และในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มนั้นจะมีนักศึกษาบางคนในกลุ่มที่ไม่แสดงความคิดเห็นหรือไม่ช่วยเพื่อนในการทำกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องคอยสังเกตและเข้าไปให้คำแนะนำ กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่มให้มากที่สุด

4.2 ในการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรเพื่อต่อยอดนั้น ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะดีและอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อความรวดเร็วโหลดข้อมูลสิทธิบัตรซึ่งมีข้อมูลค่อนข้างมาก เมื่อเข้าไปใช้ห้องศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองของสถานศึกษาก็พบปัญหาหลายอย่าง เช่น คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สมรรถนะไม่สูงพอ ทำให้โหลดไฟล์ข้อมูลมาอ่านได้ช้ามาก ดังนั้นในเวลาที่กำหนดให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเพียง 1 - 2 ชั่วโมง ทำให้สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้น้อย แต่อย่างไรก็ตามนักศึกษาก็ได้เรียนรู้วิธีการในการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรและการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีจากใบความรู้และจากการได้ฝึกในกิจกรรมฝึกทักษะที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการที่นักศึกษาจะนำไปใช้ศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองต่อไปในอนาคต

4.3 ชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรเพื่อใช้ในการต่อยอดโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ เหมาะสมกับการฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์และประเภททดลองมากกว่าประเภทสำรวจและทฤษฎี ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรที่ได้รับการจดสิทธิบัตรส่วนใหญ่จะเป็นประเภทสิ่งประดิษฐ์และการทดลอง โดยการนำข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรมาต่อยอดเป็นโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ความสามารถของนักศึกษาระดับ ปวส. ของอาชีวศึกษาจะสามารถรับรู้เขียน หรือกระบวนการทดลองที่เปิดเผยในสิทธิบัตรมาต่อยอดได้มากกว่าข้อมูลที่เป็นทฤษฎี เพราะพื้นฐานการศึกษาและลักษณะของการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษานั้นจะเน้นการปฏิบัติมากกว่าการทฤษฎีนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการนำชุดฝึกทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรไปใช้ครูต้องควบคุมเรื่องเวลาในการทำกิจกรรมให้ดี โดยการเตรียมเอกสาร วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ตามคำแนะนำในกลุ่มมือครูให้พร้อม และต้องจัดเตรียมห้องคอมพิวเตอร์ที่มีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอจำนวนนักศึกษาสำหรับการใช้ชุดฝึกทักษะชุดที่ 2 ที่ต้องสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรมาใช้ในการต่อยอดโครงการวิทยาศาสตร์

1.2 ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้กำลังใจ ให้คำแนะนำแก่นักศึกษาตลอดการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพราะนักศึกษาจะมีปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอในระหว่างการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น ปัญหาการทำงานร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การเปลี่ยนหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์บ่อย ๆ การขาดเครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง การขาดความรู้ในเรื่องที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งครูต้องคอยให้คำแนะนำปรึกษาและช่วยแก้ปัญหาให้ในบางเรื่อง เช่น การแนะนำแหล่งข้อมูล การประสานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อใช้เครื่องมือทดสอบ เป็นต้น การที่นักศึกษาจะทำผลงานโครงการวิทยาศาสตร์จนประสบผลสำเร็จได้นั้น ครูผู้สอนต้องคอยติดตามการทำงานของนักศึกษาเป็นระยะ ๆ ตลอดทั้งภาคเรียนที่ทำการสอน

1.3 ครูผู้สอน โครงการงานวิทยาศาสตร์ควรจัดกิจกรรมหรือหาแหล่งเผยแพร่ผลงานให้นักศึกษาได้แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนนักศึกษาด้วยกันเอง เช่น การจัดกิจกรรมการประกวดโครงการงานวิทยาศาสตร์ในระดับห้องเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับอาชีวศึกษา จังหวัด หรือการสนับสนุนให้นักศึกษานำผลงานเข้าร่วมประกวดในระดับภาค และระดับชาติ ทั้งภายในหน่วยงานต้นสังกัดและหน่วยงานนอกสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เช่น ร่วมจัดนิทรรศการในงานวันนักประดิษฐ์ ซึ่งดำเนินการจัดโดยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ซึ่งจะจัดเป็นในระหว่างวันที่ 2-4 กุมภาพันธ์ของทุกปี เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาและครูผู้สอนได้เกิดประสบการณ์ใหม่ ๆ เกิดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาผลงานต่อไป โดยไม่ได้หวังรางวัลจากการประกวดแข่งขันแต่อย่างใด

1.4 ผู้บริหารของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรนานาชาติมาใช้ในการพัฒนาต่อยอดชิ้นงานในวิชาชีพหรือผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ของนักเรียน นักศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพราะผลงานเหล่านี้เป็นจุดเด่นของการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษาแต่มีผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตรในแต่ละปีเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับจำนวนผลงานที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สนับสนุนให้ครูและนักเรียน นักศึกษาจัดทำขึ้นมา ทั้งนี้เนื่องจากผลงานสิ่งประดิษฐ์ส่วนใหญ่ขาดการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรที่มีผลต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักศึกษาและความคงทนต่อการเรียนรู้โครงการงานวิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรที่มีผลต่อความสามารถในการต่อยอดเทคโนโลยีและการบูรณาการในวิชาชีพ

2.3 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ชุดฝึกทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4 ควรมีการสร้างนวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนอื่นที่นำข้อมูลเทคโนโลยีสิทธิบัตรไปใช้ในการต่อยอดเทคโนโลยี หรือสร้างชิ้นงาน เช่น สิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ในการเรียนวิชาในหมวดวิชาชีพ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา (2548) *คู่มือการแปลงทรัพย์สินทางปัญญาเป็นทุน* กรุงเทพมหานคร องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- _____. (2549) *รู้จริงเรื่องทรัพย์สินทางปัญญา* กรุงเทพมหานคร เพจเมกเกอร์
- ชาติรี เกิดธรรม (2547) 272 *แนวคิดโครงการงานวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร เป็นพับลิชชิง
- ณภัทร เมฆกานวณย์ (2547) “ผลการเรียนการสอน โดยใช้โครงการงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง” รายงานการศึกษาอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ธีระชัย ปุณโชนิต (2531) *การสอนกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิตยากรณ์ อินอ่อน (2549) “ การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขางานพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2549) “การวิจัยเชิงทดลอง” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน* หน่วยที่ 6 หน้า 99-177 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- พยุสศักดิ์ จันทรสุรินทร์ (2548) “การปฏิรูปการอาชีวศึกษา” (อค์สำเนา)
- พิสิฐ ลือธรรม (2553, 20 มีนาคม) *สอนให้เด็กรู้จักคิดเหมือนเชอร์ไอแซกนิวตัน* เขียนโดยเยาวเรศ หยดพวง ค้นคืนวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2554 จาก <http://www.thaireform.in.th/reform-path>.
- มยุรา เรืองศิลป์ (2549) “การพัฒนาแบบฝึกการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนหญ้านาง สำนักงานเขตพื้นที่หนองคาย เขต 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรการเรียนและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- ยุพดี กาญจนะ (2544) “การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสตุล จังหวัดสตุล” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- รุ่งระวี สุขเยี่ยม (2551) “การพัฒนาชุดฝึกการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ปริญญาวิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- ล้วน สายยศ (2537) “ระเบียบวิธีทางสถิติบางประการเพื่อการวิจัย” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน* หน่วยที่ 4 หน้า 272-273 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วลัยรัตน์ จันทรวงศ์และจรรุรัตน์ เชาว์เลิศ (2549) *โครงการงานวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร พัฒนาการ (2535) ศึกษาธิการ, กระทรวง (2542) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542* กรุงเทพมหานคร คุรุสภาลาดพร้าว
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531) *คู่มือการทำและการจัดการแสดงโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* กรุงเทพมหานคร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 1 (2552) โครงการการ
สืบค้นเอกสารสิทธิบัตรนานาชาติเพื่อพัฒนานวัตกรรมและโครงการต่อยอดเทคโนโลยีระดับโรงเรียน ค้นคืน
วันที่ 23 มีนาคม 2553 จาก <http://www.toryod.com>

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2546) หลักการทฤษฎีและนโยบายการปฏิรูปการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552) ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. ๒๕๕๒ – ๒๕๖๑)
กรุงเทพมหานคร พรักหวานกราฟิก

_____. (2552 ก) สมรรถนะการศึกษาไทยในเวทีสากล พ.ศ. 2551 กรุงเทพมหานคร พรักหวานกราฟิก

_____. (2552 ข) ปาฐกถาพิเศษ เรื่อง ทศวรรษที่สองของการปฏิรูปการศึกษา: ปัญหาและทางออก โดย ฯพณฯ
นายกรัฐมนตรี นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ กรุงเทพมหานคร พรักหวานกราฟิก

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2550) “คู่มือการประกวดโครงการ
วิทยาศาสตร์ระดับอาชีวศึกษาจังหวัดและระดับภาค” (อค์ดำเนินา)

แสงอุทัย ศักดิ์ศรีท้าว (2546) “การพัฒนาชุดฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยการ์ตูน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) โรงเรียนบ้านหนองกระโถก จังหวัดบุรีรัมย์” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ไสว พักขาว (2540) โครงงานวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์