



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

นางสาวอรไท เครือทองศรี

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา



นางสาวอรไท เครือทองศรี

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยี
ดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

โดย นางสาวอรไท เครือทองศรี

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ อรรคทิมากุล)

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สักรินทร์ อยู่ผ่อง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติริยากร)

..... กรรมการ

(ดร.ปิยะ กรกขจินตนาการ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติริยากร)

ชื่อ : นางสาวอรไท เครือทองศรี
 ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียน
 การสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชา
 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
 สาขาวิชา : บริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติรยากร
 ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแบบวิธีการสอนแบบ
 โมดูลกับผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
 การค้นคว้าอิสระใช้รูปแบบการทดลองแบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design กลุ่ม
 ตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบัน
 เทคโนโลยีจิตรลดา กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน
 ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ คือรายวิชา "พื้นฐานการเขียนโปรแกรม" เครื่องมือวิจัย
 ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน การ
 วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และใช้สถิติเชิง
 อนุมานด้วยการทดสอบค่าที่แบบสองกลุ่มอิสระ (Independent Sample t-test)

ผลการค้นคว้าอิสระพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลมี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นถึง
 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนแบบโมดูลในการส่งเสริมการเรียนรู้และการควบคุมการเรียนรู้ของ
 ผู้เรียนได้ด้วยตนเอง สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน
 การสอนแบบโมดูลอยู่ในระดับมากที่สุด รายการที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด การจัดลำดับเนื้อหาใน
 โมดูลมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมายในขณะที่ยังมีการเรียนการสอนแบบปกติ ได้รับความ
 พึงพอใจในระดับมากโดยรายการที่ได้คะแนนต่ำ ได้แก่ ความเหมาะสมของสื่อ

(มีจำนวนทั้งสิ้น xx หน้า)

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, โมดูล, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก



Name : Miss Oratai Kruathongsri

Independent Study Title : Comparison of student achievement on modular teaching management Faculty of Digital Technology, Department of Computer Engineering, Chitralada Technology Institute

Major Field : Vocational and Technical Education Management King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Independent Study Advisor : Associate Professor Pairote Stirayakorn, Ph.D.

Academic Year : 2024

ABSTRACT

This independent study aimed to 1) compare the achievement of students in the modular teaching method with students in the regular teaching method and 2) study the satisfaction of the modular teaching method. The independent study used the Randomized Posttest-Only Control Group Design. The sample group was 60 undergraduate students in the Computer Engineering program, Faculty of Digital Technology, Chitralada Technology Institute, Bangkok. They were divided into an experimental group and a control group, 30 students per group. The scope of the independent study was the subject "Fundamentals of Programming". The research instruments consisted of an achievement test and a student satisfaction assessment form. The data analysis used descriptive statistics, including mean, standard deviation, and percentage, and inferential statistics using the Independent Sample t-test.

The results of the research found that the group of students who received the modular teaching method had significantly higher academic achievement than the control group at a statistical level of .05, indicating the effectiveness of the modular teaching method in promoting learning and self-control of students' learning. As for the satisfaction assessment results, It was found that the learners were most satisfied with the module-based learning. The items with the highest average scores were: Overall, they were satisfied with the module-based learning, and the sequencing of the module content was continuous and consistent with the goals. Meanwhile, the regular learning was very satisfying. The items with the lowest scores were Appropriateness of the media.

(Total xx Pages)

Keywords: learning achievement, module, comparison of learning achievement

____ Advisor



กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติรยากร อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้ค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สักรินทร์ อยู่ผ่อง ประธานกรรมการ และ ดร.ปิยะ กรกขจินตนาการ กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระที่กรุณาให้แนวทาง และคำแนะนำเพิ่มเติม จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยธิน ศรีโสภะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาณพ คงคานิธิและ ดร.ศักดิพงศ์ สุภีรักษ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำการค้นคว้าอิสระ ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา คณบดีคณะเทคโนโลยีดิจิทัล (รองศาสตราจารย์ ดร.วรา วราวิทย์) อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระศิลป์ ทุมวิภาต และ รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี อุณหวนิชย์) ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และประสานการเก็บรวบรวมข้อมูล และนักศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจในการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ เพื่อนนักศึกษาระดับปริญญาโท และนักบริหารงานทั่วไปประจำภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาของการศึกษาและการจัดทำรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่สนับสนุนเป็นกำลังใจ และเป็นแรงผลักดันตลอดระยะเวลาในการศึกษาทำยที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน และให้ประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า คุณค่าและประโยชน์อันพึงมี และขออุทิศความดีงามจากผลงานชิ้นนี้แด่ท่านผู้มีพระคุณทุกท่าน ทั้งที่ได้กล่าวนามและมิได้กล่าวถึงผู้ค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณน้ำใจและความเมตตาของทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

อรไท เครือทองศรี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง (ถ้ามี).....	ญ
สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี).....	ฎ
บรรณานุกรม.....	2
ภาคผนวก.....	3
ประวัติผู้เขียน.....	4

สารบัญตาราง (ถ้ามี)

หน้า

No table of figures entries found.



สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)

หน้า

No table of figures entries found.



บรรณานุกรม

พิมพ์รายการอ้างอิงลงในนี้ หรือทำการย้ายรายการอ้างอิงที่สร้างจาก Endnote หรือ Zotero ทำย
เล่มมายังบริเวณนี้



ภาคผนวก

หากมีภาคผนวกให้จัดทำเนื้อหาบริเวณนี้ หากไม่สามารถลบหน้านี้ได้เลย



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวอรไท เครือทองศรี

ชื่อการค้นคว้าอิสระ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

สาขาวิชา บริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา

ประวัติ การศึกษา :
 พ.ศ.2558 บัณฑิต สาขาการบัญชี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
 ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน : นักบริหารงานทั่วไป
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน : สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
 สังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
 เบอร์โทรศัพท์ : 089-114-8384
 E-Mail: oratai.kruathongsri@gmail.com



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
 คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

นางสาวอรไท เครือทองศรี

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

นางสาวอรไท เครือทองศรี

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ชื่อ : นางสาวอรไท เครือทองศรี
 ชื่อการวิจัย : การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
 คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา
 สาขาวิชา : บริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สิริยากร
 ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแบบวิธีการสอนแบบโมดูลกับผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล การค้นคว้าอิสระใช้รูปแบบการทดลองแบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มสอนแบบปกติ กลุ่มละ 30 คน ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ คือรายวิชา "พื้นฐานการเขียนโปรแกรม" เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และใช้สถิติเชิงอนุมานด้วยการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มอิสระ (Independent Sample t-test)

ผลการค้นคว้าอิสระพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนแบบโมดูลในการส่งเสริมการเรียนรู้และการควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ด้วยตนเอง สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูลอยู่ในระดับมากที่สุด รายการที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล และการจัดลำดับเนื้อหาในโมดูลมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมาย ในขณะที่การเรียนการสอนแบบปกติ ได้รับความพึงพอใจในระดับมาก โดยรายการที่ได้คะแนนต่ำ ได้แก่ ความเหมาะสมของสื่อ

การค้นคว้าอิสระมีจำนวนทั้งสิ้น 62 หน้า

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้แบบโมดูล, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

Name : Miss Oratai Kruathongsri

Independent Study Title : Comparison of student achievement on modular teaching management Faculty of Digital Technology, Department of Computer Engineering, Chitralada Technology Institute

Major Field : Vocational and Technical Education Administration, Department of Technical Education Management, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Independent Study Advisor : Assoc.Prof.Dr.Pairote Stirayakorn

Academic Year : 2024

Abstract

This independent study aimed to 1) compare the achievement of students in the modular teaching method with students in the regular teaching method and 2) study the satisfaction of the modular teaching method.

The independent study used the Randomized Posttest-Only Control Group Design. The sample group was 60 undergraduate students in the Computer Engineering program, Faculty of Digital Technology, Chitralada Technology Institute, Bangkok, divided into an experimental group and a regular teaching group, 30 students per group. The scope of the independent study was the subject "Fundamentals of Programming". The research instruments consisted of an achievement test and a student satisfaction assessment form. Data analysis used descriptive statistics, including mean, standard deviation, and percentage, and inferential statistics. The Independent Sample t-test was used.

The results of the independent study found that the group of students who received the modular teaching method had significantly higher academic achievement than the group who received the regular teaching method at a statistical level of .05, indicating the effectiveness of the modular teaching method in promoting learning and self-control of students' learning. As for the satisfaction assessment results, it was found that students were most satisfied with the modular teaching method. The items with the highest average scores were: Overall, you are satisfied with the module-based learning, and the sequencing of the module content is continuous and consistent with the goals, while the regular learning was highly satisfied. The items with the lowest scores were Appropriateness of the media

The independent study has a total of 62 pages.

Keywords: Academic achievement, modular learning management, comparison of academic achievement

Advisor

Independent Study



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติรยากร อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้ค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สักรินทร์ อยู่ผ่อง ประธานกรรมการ และ ดร.ปิยะ กรกขจินตนาการ กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระที่กรุณาให้แนวทางและคำแนะนำเพิ่มเติม จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยธิน ศรีโสภา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มานพ คงคานิธิ และ ดร.ศักดิพงษ์ สุภีรักษ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้ง ให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำการค้นคว้าอิสระ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา คณะบดีคณะเทคโนโลยีดิจิทัล (รองศาสตราจารย์ ดร.วราราวีทย์) อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระศิลป์ ทุมวิภาต และ รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี อุณหวนิชย์) ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และประสาน การเก็บรวบรวมข้อมูล และนักศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจในการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ เพื่อนนักศึกษาระดับปริญญาโท และนักบริหารงานทั่วไปประจำภาควิชาบริหาร เทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาของการศึกษาและการจัดทำรายงานการค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่สนับสนุนเป็นกำลังใจ และเป็นแรงผลักดัน ตลอดระยะเวลาในการศึกษา

ท้ายที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน และให้ประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า คุณค่าและประโยชน์อันพึงมี และขออุทิศ ความดีงามจากผลงานชิ้นนี้แด่ท่านผู้มีพระคุณทุกท่าน ทั้งที่ได้กล่าวนามและมิได้กล่าวถึง ผู้ค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณน้ำใจและความเมตตาของทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

อรไท เครือทองศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ 1	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4
2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4
2.1.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4
2.1.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5
2.1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	6
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล	7
2.2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล	7
2.2.2 คุณลักษณะของบทเรียนโมดูลมีลักษณะ	9
2.2.3 องค์ประกอบและรูปแบบของโมดูล	9
2.2.4 เกณฑ์การประเมินค่าโมดูล	20
2.3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
2.3.1 งานวิจัยในประเทศ	22
2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ	25
2.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
3.1 กำหนดประชากร	27
3.2 กำหนดระเบียบวิธีการวิจัย	28
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลตามแนวคิดพื้นฐานการเขียนโปรแกรม	29
3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	30
3.3.3 บทเรียนโมเดลพื้นฐานการเขียนโปรแกรม	33
3.3.4 แบบวัดผลทางการเรียนเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม	34
3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	35
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลการวิจัย	40
5.2 อภิปรายผล	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก ก	46
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม เพื่อประกอบการทำคั่นคว่ำอิสระ	47
หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม	48
หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล	49
ภาคผนวก ข	50
ผลการประเมินแบบสอบถามคุณภาพเครื่องมือการคั่นคว่ำอิสระโดยผู้เชี่ยวชาญ	51
ภาคผนวก ค	56
แบบสอบถามการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียน	
การสอนแบบโมเดล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	57
ประวัติผู้เขียน	62

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
2-1. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5
2-2. เกณฑ์ตัดสินผลสัมฤทธิ์ (ระดับคะแนน)	6
2-3. วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม	6
4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแบบวิธีการสอนแบบโมดูล กับผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ	37
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจต่อ รูปแบบการสอนแบบโมดูล	38
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ ของการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ	39

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แสดงองค์ประกอบและรูปแบบของโมดูลตามแบบของ Arends and Other	10
2-2 แสดงขั้นตอนการผลิตและพัฒนาโมดูล Houston ; and others	16
2-3 แสดงโครงสร้างในการวางแผนผลิตโมดูล	17
2-4 แสดงขั้นตอนการผลิตโมดูล	18



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

กระแสโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและรวดเร็ว ส่งผลให้ทุกภาคส่วนต้องมีการปรับตัวอย่างรวดเร็ว ๆ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ให้เข้าถึงผู้เรียนและเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด การปรับตัว ปรับหลักสูตร กำหนดเป้าหมาย การผลิตทรัพยากรบุคคลให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกปัจจุบันและอนาคต ซึ่งหลักสูตรใช้สอนเพียงปีเดียวก็อาจล้าหลังได้

ในศตวรรษที่ 21 โลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัลเป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในทุกมิติของสังคม ตั้งแต่เศรษฐกิจ สังคม ไปจนถึงวัฒนธรรมและวิถีชีวิตประจำวัน การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) ได้นำมาซึ่งนวัตกรรมอย่างปัญญาประดิษฐ์ (AI), อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), บิ๊กดาต้า (Big Data) และเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) ซึ่งล้วนแต่เป็นผลผลิตและขับเคลื่อนโดยวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์นี้ได้สร้างแรงกดดันอย่างมหาศาลต่อภาคการศึกษาทั่วโลกให้ต้องปรับตัวอย่างเร่งด่วน เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในยุคดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) และได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ "ประเทศไทย 4.0" โดยมีเป้าหมายในการขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลางและสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) การบรรลุเป้าหมายนี้จำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาที่เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา และบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงเครือข่ายและระบบอัจฉริยะต่างๆ (ชมพูนุท, 2562) สถาบันการศึกษาต้องปรับการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป การเข้าถึงข้อมูลและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเด็กรุ่นใหม่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว การแยกเรียนเป็นรายวิชาอาจเหมาะสมในบางสาขาเท่านั้น สถาบันการศึกษาจำเป็นต้องเติมเต็มทักษะที่จำเป็น ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด

วิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะทางเทคโนโลยี (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561)

การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล (Modular Instruction) เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเป็นหน่วย ๆ อย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจนในแต่ละโมดูล และสามารถวัดผลได้เป็นรายหน่วย ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้แบบรายบุคคลและการพัฒนาทักษะเฉพาะด้าน (สุพัตรา, 2562) การเรียนการสอนแบบโมดูลมักถูกออกแบบให้ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) ซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาที่ต้องเตรียมความพร้อมสู่การทำงานจริง และสามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

พรพิมล, 2561 พบว่า การเรียนการสอนแบบโมดูลส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังช่วยเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิชาที่มีความซับซ้อนและต้องการการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน เช่น วิชาคอมพิวเตอร์วิศวกรรม หรือ การเขียนโปรแกรม จึงเหมาะสมกับรูปแบบโมดูลมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาในการศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลในการพัฒนาทักษะวิชาชีพของผู้เรียน เนื่องจากคณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา พึงดำเนินการจัดการเรียนการสอน ปีพ.ศ. 2563 ยังมีได้ดำเนินการทดลองการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล แต่ต่อมา ปีพ.ศ. 2566 ได้รับนโยบายจากผู้บริหารให้ดำเนินการทดลองวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล เพื่อให้มีการตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีและการพัฒนากำลังคน เนื่องจากเทคโนโลยีดิจิทัลและการเขียนโปรแกรมเป็นส่วนสำคัญของอุตสาหกรรมปัจจุบัน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะที่ตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรมได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสมกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมดูล การศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้ตรงกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล และผู้สอนมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและคัดสรรหัวข้อในการเรียนการสอนเฉพาะสำหรับที่ต้องนำไปใช้ประโยชน์ที่ทันสมัย และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ผู้ค้นคว้าอิสระต้องการศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลในการพัฒนาทักษะวิชาชีพของผู้เรียน คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา เพื่อต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลให้กับผู้เรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนวิธีแบบโมดูลกับวิธีการสอนแบบปกติ

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนวิธีแบบโมดูลกับวิธีการสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโมดูลมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

1.3.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโมดูลมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากขึ้นไปตามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้จะมุ่งศึกษาเฉพาะรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม

1.4.2 ขอบเขตด้านประชากร

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล ประกอบด้วย

1.4.2.1 นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม จำนวน 60 คน

1.4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ตั้งแต่ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ถึง เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ที่แสดงถึงระดับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ หรือเจตคติของผู้เรียนที่

1.5.2 การจัดการเรียนรู้แบบโมดูล หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย

1.5.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียน

1.5.4 บทเรียนโมดูล หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบให้มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ประกอบด้วยเนื้อหา จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล และสื่อประกอบ

1.5.5 กลุ่มทดลอง (Experimental group) หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยกำหนดให้ได้รับตัวแปรอิสระ

1.5.6 กลุ่มควบคุม (Control group) หมายถึง กลุ่มที่ผู้วิจัยควบคุมให้ไม่มีโอกาสเปิดรับตัวแปรอิสระ

1.5.7 แบบสุ่ม หมายถึง (Random assignment) หมายถึง การแบ่งผู้เข้าร่วมหรือหน่วยทดลองเข้าสู่กลุ่มต่างๆ โดยใช้กระบวนการสุ่ม เพื่อให้โอกาสที่แต่ละหน่วยทดลองจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่ากัน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1. สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดาได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลไปใช้ในการกำหนดเป็นนโยบายในการสอนรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.6.2. สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลเพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา ผู้ค้นคว้าอิสระได้ศึกษาเอกสารและงานค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.3.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- 2.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสามารถวัดและประเมินได้ผ่านการทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม โดยแสดงถึงระดับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน

สุพัตรา (2562) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนนสอบหรือการประเมินผลอื่น ๆ ที่แสดงถึงความเข้าใจและทักษะที่ได้รับจากการเรียนการสอน

ทิตนา (2556) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีชี้วัดความสามารถของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ในระบบการศึกษา

บุญชม (2542) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือผลการเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยหรือแต่ละวิชา ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนนหรือผลประเมิน

2.1.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยสามารถวัดและประเมินผลได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งสะท้อนความเข้าใจในเนื้อหา การนำไปใช้ การพัฒนาทัศนคติ และทักษะการปฏิบัติที่

สัมพันธ์กับเป้าหมายการเรียนรู้ (ศศิธร, 2563) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งพัฒนาและสังเคราะห์จากแนวคิดของ (Bloom, 1956) และได้รับการปรับปรุงโดยนักการศึกษาพร้อมสมัยให้เหมาะสมกับยุคศตวรรษที่ 21 (Anderson & Krathwohl, 2001; ศศิธร, 2563)

2.1.2.1 พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญา ได้แก่ การรู้จำ (Remember), การเข้าใจ (Understand), การนำไปใช้ (Apply), การวิเคราะห์ (Analyze), การประเมิน (Evaluate) และการสร้างสรรค์ (Create) ผู้เรียนที่มีพุทธิพิสัยสูงจะสามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่หลากหลายได้ เช่น การวิเคราะห์ปัญหาทางโปรแกรม และการออกแบบอัลกอริทึม (ศศิธร, 2563)

2.1.2.2 จิตพิสัย (Affective Domain) องค์ประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึก เจตคติ และค่านิยมของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน เช่น ความตั้งใจในการเรียน ความกระตือรือร้น ความมีวินัย และความเคารพในกติกา ผู้เรียนที่มีจิตพิสัยดี จะสามารถตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีแรงจูงใจภายใน และมีทัศนคติเชิงบวกต่อวิชาที่เรียน (สุภาวดี, 2561)

2.1.2.3 ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) องค์ประกอบนี้เกี่ยวข้องกับการใช้ร่างกาย หรือการปฏิบัติงานทางกายภาพ โดยเฉพาะการควบคุมกล้ามเนื้อมัดเล็ก เช่น การพิมพ์ การคลิก การลากวาง และการใช้เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ ผู้เรียนที่มีทักษะพิสัยสูงจะสามารถลงมือปฏิบัติจริงได้อย่างแม่นยำและคล่องแคล่ว (ธนิตา, 2564)

2.1.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ครูหรือผู้สอนได้ทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ทั้งยังใช้เพื่อปรับปรุงวิธีการสอน และวางแผนการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพสูงสุด (อรรพรรณ, 2564)

เกณฑ์การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) และมีความครอบคลุมทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

ตารางที่ 2-1. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทเครื่องมือ	ลักษณะ	ตัวอย่าง
แบบทดสอบปรนัย	วัดความรู้และความเข้าใจ	แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน (Pre-test / Post-test)
แบบประเมินทักษะปฏิบัติ	วัดการปฏิบัติจริง	แบบสังเกตการเขียนโปรแกรมจริง
แบบประเมินเจตคติ/ ทัศนคติ	วัดจิตพิสัย	แบบสอบถามทัศนคติในการเรียนเขียนโปรแกรม
แบบฝึกหัด/ผลงาน	วัดการประยุกต์ใช้ความรู้	โปรแกรมที่เขียนส่งจริง, โครงการขนาดย่อม
แบบประเมินตนเอง / เพื่อนประเมิน	วัดการมีส่วนร่วม	แบบประเมินกลุ่มงานโปรเจกต์

ตารางที่ 2-2. เกณฑ์ตัดสินผลสัมฤทธิ์ (ระดับคะแนน)

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน เช่น

คะแนนร้อยละ	ระดับผลสัมฤทธิ์	เกรด (สอดคล้อง มคอ.3/5)
80-100	ดีมาก	A
70-79	ดี	B
60-69	พอใช้	C
50-59	ต่ำกว่าเกณฑ์	D
ต่ำกว่า 50	ไม่ผ่าน	F

ตารางที่ 2-3. วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม

วิธีการ	รายละเอียด
แบบทดสอบปลายหน่วย	ตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาโปรแกรม เช่น ตัวแปร คำสั่งเงื่อนไข
Mini Project	ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมจริงตามโจทย์ที่กำหนด
แบบประเมินผลงาน	ตรวจสอบความถูกต้องของโค้ด การอธิบายกระบวนการ
การประเมินตนเอง/กลุ่ม	ส่งเสริมความร่วมมือ การให้ feedback ระหว่างเพื่อน

2.1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้านหลัก ดังนี้

2.1.4.1 ปัจจัยด้านผู้เรียน (Learner Factors) เป็นปัจจัยที่เกิดจากลักษณะเฉพาะของผู้เรียนแต่ละคน ได้แก่

- พื้นฐานความรู้เดิม: ผู้เรียนที่มีพื้นฐานที่ดีจะเข้าใจเนื้อหาใหม่ได้เร็วขึ้น
- แรงจูงใจในการเรียนรู้ (Motivation): นักเรียนที่มีแรงผลักดันภายใน เช่น ความสนใจส่วนตัว หรือความอยากประสบความสำเร็จ ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-efficacy): มีผลต่อการกล้าเรียน กล้าทดลอง และกล้าแสดงออก

2.1.4.2 ปัจจัยด้านครูและการสอน (Teacher & Instruction)

- วิธีการสอน: การใช้เทคนิคที่หลากหลาย เช่น โมดูล เกม บทบาทสมมติ หรือการเรียนรู้แบบ Active Learning จะเพิ่มความร่วมมือและความเข้าใจ
- ความสามารถของครู: ทักษะด้านการออกแบบกิจกรรม การตั้งคำถาม และการให้ข้อเสนอแนะแบบมีคุณภาพ
- ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน: ความไว้วางใจ ส่งผลต่อความกล้าแสดงออกของผู้เรียน

2.1.4.3 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environment)

- ห้องเรียนและอุปกรณ์: ความสะอาด ความทันสมัย เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล ระบบ LMS
- บรรยากาศการเรียนรู้: สิ่งแวดล้อมที่สนับสนุน เช่น ไม่ตัดสินผิดพลาด การให้กำลังใจ
- แหล่งเรียนรู้อื่น ๆ: เช่น ห้องสมุด เว็บไซต์ ห้องปฏิบัติการ

2.1.4.14. ปัจจัยด้านครอบครัวและสังคม

- การสนับสนุนจากครอบครัว: เช่น ความเข้าใจ บรรยากาศการเรียนรู้ที่บ้าน
- ฐานะทางเศรษฐกิจ: มีผลต่อการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ และเทคโนโลยี
- เพื่อนและกลุ่มสังคม: มีผลต่อแรงจูงใจหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล

2.2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล (Modular Instruction) คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบให้เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยหรือ “โมดูล” โดยแต่ละโมดูลมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลเฉพาะโมดูลนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในแต่ละโมดูลได้ตามความถนัด ความเร็ว และระดับความรู้ของตนเอง

หลักสูตรแบบโมดูลประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้เป็นส่วนย่อยของรายวิชา หรือโปรแกรมของการศึกษา หรือการฝึกอบรม บทเรียนโมดูล คือ หน่วยการเรียนรู้ที่สำเร็จรูปในตัว เพื่อมุ่งให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยลักษณะของบทเรียนโมดูลที่ดีจะต้องให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำให้คำปรึกษาเท่านั้น มีจุดมุ่งหมายและกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดลำดับที่ดีเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจ และกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับ จูงใจผู้เรียนในทุก ๆ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ และภาษาที่ใช้ต้องชัดเจน ถูกต้อง อ่านเข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน คุณลักษณะของข้อกำหนดหน่วยการเรียนรู้ และดัดแปลงให้สอดคล้องกับความต้องการได้ เพื่อให้ผู้สอนนำไปพัฒนาเพิ่มเติมให้ได้ข้อมูลที่เป็นและเป็นประโยชน์ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน เช่น หน่วย การเรียนรู้สำหรับมาตรฐานสมรรถนะ ซึ่งต้องเขียนอยู่ในรูปแบบ 1 หน่วยสมรรถนะ (Unit of competency) ที่มีสมรรถนะย่อย (Element of Competency) โดยแต่ละสมรรถนะย่อยประกอบด้วย เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance criteria : PC) ขอบเขต (Range) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) แนวทางการประเมิน (Assessment Guidance)

ธวัช (2564) ระบุว่า วิชาที่มีความซับซ้อนและต้องการการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน เช่น วิชาคอมพิวเตอร์วิศวกรรม หรือการเขียนโปรแกรม จึงเหมาะสมกับรูปแบบโมดูลมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

พรพิมล (2561) พบว่า การเรียนการสอนแบบโมดูลส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังช่วยเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

ชัยยงค์ (2561) เสริมว่า โมดูลหนึ่ง ๆ ต้องมีเนื้อหาชัดเจน จุดประสงค์วัดได้ และสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้หลากหลาย ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ

Knowles (1975) กล่าวว่า Modular Instruction เป็นวิธีที่ส่งเสริม Self-directed Learning โดยผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ของตนเองได้ และเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายของตนเอง

"โมดูล" เป็นคำทับศัพท์จากภาษาอังกฤษ "Module" ส่วนตามสัญลักษณ์ภาษา อังกฤษว่า "Mojool" เสาวณี (2526) ได้พูดถึงความหมายสำหรับคำนี้ในภาษาไทยมี คำเรียกต่าง ๆ กันไป เช่น โมดูล มอดูล บทเรียนโมดูล หน่วยบทเรียนการสอน หน่วย การเรียนโมดูล หน่วยการสอนโมดูล หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการสอน โมดูลการเรียนรู้ โมดูลการสอน และโมดูลการเรียนรู้การสอน

โมดูล คือ หน่วยการเรียนการสอนสำเร็จรูปในตัว มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในโมดูลหรือหน่วยการเรียนการสอนแต่ละโมดูลจะมีคำแนะนำจุดมุ่งหมายการทดสอบก่อนเรียนเอง กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีสื่อการเรียนรู้พร้อมและการทดสอบหลังเรียนสำเร็จรูปในตัวของโมดูลแต่ละโมดูล

"โมดูล" เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่สำเร็จรูปในตัว ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โมดูลหนึ่ง ๆ จะมีความสมบูรณ์ในตัว ซึ่งผู้เรียนไม่ต้องไปศึกษาค้นคว้าจากที่อื่น (ไพฑูรย์, ม.ป.ป.) บทเรียนโมดูล เป็นการสร้างขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามความสามารถของ

ตนเอง และสามารถเลือกทำกิจกรรมตามที่ตนเองสนใจและบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ (วิชัย, 2535; บุญชม, 2537) ทั้งนี้โมดูล จะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งมีเนื้อหาและข้อคำสั่งชี้แจงเท่าที่จำเป็น ใบช่วยสอนจะเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในโมดูลมีลักษณะดังนี้

- 1) ใบความรู้ (Information sheet)
- 2) ใบงาน (Job sheet)
- 3) ใบปฏิบัติงาน (Operation sheet)
- 4) ใบมอบหมายงาน (Assignment sheet)

(ไพฑูริย์, ม.ป.ป.) และ (บุญชม, 2537) อธิบายว่า บทเรียนโมดูลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ด้าน คือ

1. หลักการและเหตุผล (Rationale) มุ่งให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของเรื่องที่เรียน ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ข
2. จุดประสงค์ (Objectives) เป็นคาดหวังไว้ว่าผู้เรียนจบบทเรียนมีสมรรถภาพหรือพฤติกรรมอะไร
3. การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) เพื่อให้ทราบก่อนว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานมากน้อยเพียงไร
4. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning activities) เป็นกิจกรรมที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์
5. การประเมินผลหลังเรียน (Post assessment) ประเมินหลังจากเรียนแล้ว เพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

ชม (2524) กล่าวว่าโมดูลหมายถึง ชุดการสอนเป็นรายบุคคล มีระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลตามความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่น ๆ ต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันในระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนสุดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่นอันเป็นการถูกต้องและยุติธรรมในการจัดการเรียน

ชมพันธ์ (2519) ได้กล่าวถึงโมดูลว่า หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งจัด ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแสดงสมรรถภาพในการเป็นครูอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่าง ถึงแม้ว่าหน่วยการเรียนการสอนจะสร้างขึ้นเพื่อใช้กับหลักสูตรฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน (Competency Based Teacher Education) แต่ก็สามารถที่จะนำไปผลิตเป็นบทเรียนในระดับอื่นได้ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้

เรียนรู้บทเรียนนั้นอย่างแท้จริง ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับ ระดับที่หน่วยการเรียนการสอนนั้น ๆ ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย

จากความหมายของโมดูลของนักการศึกษาหลาย ๆ แนวคิด พอจะสรุปได้ว่า โมดูลเป็นระบบการเรียนที่แบ่งออกเป็นระบบเล็ก ๆ ตามวัตถุประสงค์เฉพาะนั้น ๆ เมื่อผู้เรียนเรียนจบกระบวนการแล้ว จะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์นั้น ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ในระดับสูง และเป็นระบบที่ปรับได้ตามความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน

2.2.2 คุณลักษณะของบทเรียนโมดูลมีลักษณะดังนี้

2.2.2.1 ความสมบูรณ์ในตัวเอง: แต่ละโมดูลควรมีเนื้อหาครบถ้วน สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องพึ่งพาโมดูลอื่น

2.2.2.2 จุดมุ่งหมายชัดเจน: กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้

2.2.2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย: มีการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

2.2.2.4 การประเมินผลที่เหมาะสม: มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้

2.2.2.5 ความยืดหยุ่น: สามารถปรับเปลี่ยนหรือปรับใช้ได้ตามบริบทของผู้เรียนหรือสถานศึกษา

เสาวนีย์ (2526) ได้กล่าวว่า โมดูลมีลักษณะเด่นชัดในตัวของมันเอง คือ

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีจุดมุ่งหมายที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหาครบถ้วน มีการประเมินผลในเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละหน่วย มีคำตอบเฉลยสำหรับแบบประเมินผลนั้น ๆ ไว้อย่างชัดเจน

2.2.3 องค์ประกอบและรูปแบบของโมดูล

2.2.3.1 แบบของ Robert W. Houston and others, (1972) รูปโมดูลมีหลายรูปแบบตามความสะดวกและความเหมาะสมของผู้จัดทำไม่ว่าโมดูลนั้นจะจัดในรูปแบบใดก็ตาม เนื้อหาจะถูกจัดลำดับอย่างมีระบบและสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัดยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงได้ตามความมุ่งหมายของการเรียนการสอนตามลักษณะเนื้อหาวิชา ผู้เรียนและ วิจารณ์ญาณของผู้ผลิต โดยทั่วไปโมดูลทุกรูปแบบ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วนคือ

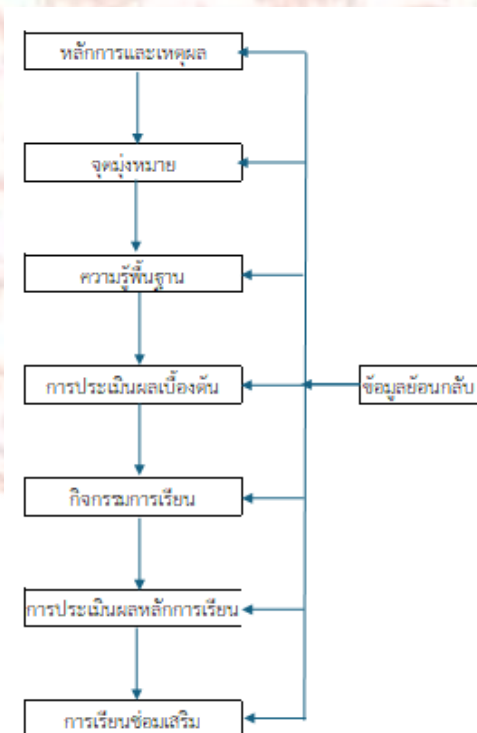
1. หลักการและเหตุผล (Rational)
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives)

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
4. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning activities)
5. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)

สุนันท์ (2526) ได้กล่าวถึงรูปแบบของโมดูลว่า มีหลายรูปแบบแตกต่างกันตามเนื้อหาวิชาและระดับชั้นของผู้เรียน แต่เนื้อหาจะจัดลำดับขั้นตอนอย่างมีระบบสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน รูปแบบที่นิยมใช้กันอยู่มีแบบของ Arends & Other ซึ่ง ชมพันธ์ุ กุญชร ณ อยุธยาและ วิชัย วงษ์ใหญ่ ได้นำมาใช้ในประเทศไทย

โมดูลในรูปแบบของ Arends & Other มีรูปแบบดังนี้ คือ โมดูลแต่ละโมดูลประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 ประการ คือ

1. หลักการและเหตุผล (Rationale)
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives)
3. ความรู้พื้นฐาน (Pre-requisites)
4. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional alternatives)
6. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)
7. การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)



ภาพที่ 2-1 แสดงองค์ประกอบและรูปแบบของโมดูลตามแบบของ Arends and Other

รายละเอียดภาพที่ 2-1

1. หลักการและเหตุผล (Rationale) หลักการและเหตุผลมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์และความสำคัญของจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้การสอนในแง่ของการสำรวจข้อมูลทฤษฎีและหรือปฏิบัติ เพื่อจัดหน่วยการเรียนรู้การสอนและจุดมุ่งหมายได้สอดคล้องกับ เนื้อหาหลักการและเหตุผล จะช่วยอธิบายถึงความสำคัญของหน่วยการเรียนรู้การสอนและช่วยในผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของหน่วยการเรียนรู้การสอนที่กำลังเรียนกับเนื้อหาอื่น ๆ ที่เขาจะต้องเรียนต่อไป

2. จุดมุ่งหมาย (Objective) จุดมุ่งหมายแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน (Instructional Objectives ระบุความสามารถที่ผู้เรียนต้องแสดงออก

2.2 จุดมุ่งหมายในการแสดงออก (Expressive Objectives) ระบุเหตุการณ์ที่เรียนจะต้องมีประสบการณ์

จุดมุ่งหมายทำหน้าที่ 2 ประการคือ

1. ช่วยเป็นสื่อเชื่อมโยงจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา ความคาดหวังและวิธีสอนต่าง ๆ ให้ ผู้เรียนและอาจารย์ผู้สอนได้ทราบ

2. ช่วยให้อาจารย์ผู้สอนได้วางแผนและประเมินผลจุดมุ่งหมาย วิธีสอนและผลการสอนของตนได้

ดังนั้นจุดมุ่งหมาย จึงเป็นส่วนที่ช่วยวางโครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้การสอนและช่วยเสนอแนะกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงความรู้ความสามารถตามที่ระบุไว้ หน่วยการเรียนรู้การสอนต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกัน ตามจำนวนของจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หน่วยการเรียนรู้การสอนบางหน่วยอาจจะมีจุดมุ่งหมายเพียงอย่างเดียว แต่บางหน่วยอาจจะมีจุดมุ่งหมายไว้หลายประการ

3. ความรู้พื้นฐาน (Pre-Requisites) ความรู้พื้นฐานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

3.1 ความสามารถพื้นฐานทั่ว ๆ ไปที่จำเป็นในการเริ่มต้นหน่วยการเรียนรู้การสอนหรือกระบวนการของหน่วยการเรียนรู้การสอน

3.2 ความสามารถเฉพาะ ซึ่งได้เรียนมาแล้วในหน่วยการเรียนรู้การสอนก่อน ๆ โดยทั่วไปควรจัดหน่วยการเรียนรู้การสอนที่มีความรู้พื้นฐานที่ต้องเรียนมาก่อนให้น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการยืดหยุ่นของโปรแกรมการเรียนรู้ นอกจากนี้การสร้างความสัมพันธ์เบื้องต้นควรให้ครอบคลุม ถึงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นด้วย

4. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) หมายถึง การจัดในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เพื่อที่ว่าผู้เรียนสามารถแสดงความรู้ที่เป็นพื้นฐานนั้น ๆ ก่อนเรียนหน่วยการเรียนการสอน

4.2 เพื่อดูว่าผู้เรียน มีความรู้ความสามารถบางส่วนที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนการสอนที่กำลังจะเรียนแล้วหรือยัง หรือเขาควรจะได้รับความช่วยเหลือในกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ เพื่อให้ บรรลุถึงจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนการสอนนั้น ๆ

4.3 เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถบางส่วนที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนการสอนที่กำลังจะเรียนหรือไม่ ถ้ามีเขาอาจจะเรียนในกิจกรรมการเรียนบางกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เขายังไม่ได้เรียนรู้เท่านั้น

5. กิจกรรมการเรียน (Instructional Alternatives or Instructional tobitivities) กิจกรรมการเรียนหมายถึง งานที่จะให้ผู้เรียนทำ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ระบุไว้ กิจกรรมการเรียนจึงควรจัดดังนี้

5.1 จัดให้มีกิจกรรมการเรียนหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนได้ : รวมทั้งให้ผู้เรียนได้จัดกิจกรรมของตนเองด้วย

5.2 ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดขึ้นควรเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

5.3 ควรจัดทำแผนผังหรือคำอธิบายของการจัดลำดับกิจกรรมที่จะเรียนถ้าหากจุดมุ่งหมายหรือกิจกรรมการเรียนมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน

5.4 ควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดเท่าเทียมกันในการที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย

6. การประเมินผลหลังเรียน (Post-Assessment) ซึ่งการประเมินผลหลังการเรียนควรมีลักษณะดังนี้

6.1 ประเมินผลทั้งหมดที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายด้วยวิธีเชื่อถือได้

6.2 การประเมินผลเฉพาะที่ระบุไว้ เป็นพื้นฐานก่อนเรียนสำหรับหน่วยการเรียนการสอน

6.3 การประเมินผลหลังการเรียน ควรจัดทำทั้งในระหว่างการเรียนรู้ (Formative และหลังการเรียน (Summative Evaluation) Evaluation)

6.4 การประเมินผลหลังการเรียน จะต้องเป็นจริงและมีเหตุผลโดยคำนึงถึงเวลาทั้งของผู้เรียนและของผู้สอน

7. การเรียนซ่อมเสริม (Remediation) กำหนดไว้ในบทเรียนหรือไม่ก็จัดเป็นกิจกรรมการเรียนที่จะช่วยเหลือผู้เรียนที่ไม่ผ่านการทดสอบภายหลังบทเรียน อาจจะดำเนินการตามแบบเดิมหรืออาจเปลี่ยน แปลงได้ การเรียนซ่อมเสริมนี้นี้วัตถุประสงค์ก็เพื่อช่วยเหลือมิใช่เป็นการลงโทษและยังเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้บรรลุผลสำเร็จ โดยทั่วไปกิจกรรมการเรียนซ่อมเสริมนี้นี้ ผู้สอนและผู้เรียนจะกำหนดร่วมกัน โดยพิจารณาความสามารถของผู้เรียนและการประเมินผลหลังการเรียน

2.2.3.2 แบบของโครงการนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาอาเซียนของยูเนสโก (Asean Program of Educational Innovation for Development funua) ว่า APEID ของ UNESCO โมดูลในรูปแบบของ ATPETD, UNESCO มีรูปแบบดังนี้ คือ โมดูลแต่ละโมดูลประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ประการคือ

1. บทนำ หรือภูมิหลัง
2. บทปริทัศน์
3. คำสั่งให้ผู้เรียนกระทำหรือปฏิบัติ
4. วัตถุประสงค์ ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละหน่วย
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. วัดและประเมินผล มีทั้งวัดบ่อย ๆ และวัดผลรวมขั้นสุดท้าย

โมดูลต้องมีคู่มือครูเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้สอนหรือการฝึกอบรม

1. ชื่อเรื่อง หน่วยเรียนที่
2. บทนำ ประกอบด้วย
 - 2.1 เนื้อเรื่องของหน่วยเรียน
 - 2.2 ภูมิหลัง (เรื่องราวของปัญหาที่เลือกมาเป็นเนื้อเรื่อง)
 - 2.3 กำหนดผู้ใช้หน่วยเรียนโมดูล
 - 2.4 วัตถุประสงค์ของคู่มือครู
3. บทปริทัศน์
 - 3.1 กล่าวถึงหน่วยเรียนโมดูลอื่น ๆ
 - 3.2 โครงสร้างและเนื้อหาย่อ ๆ แต่ละตอน หรือแต่ละหน่วยย่อย ๆ
4. วัตถุประสงค์ที่มุ่งหน้าให้ผู้เรียนทำอะไรบ้าง
5. กิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผล
6. เอกสารอ้างอิงอื่น ๆ

2.2.3.3 แบบของโครงการพัฒนาและเผยแพร่โมดูลของคณะครู (The Teacher Groups Instructional Module Development and Dissemination Project) โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่มหาวิทยาลัยสุสตัน หัวหน้าโครงการคือ Wilford Weber โมดูลในรูปแบบนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. บทนำ (a title page) เป็นส่วนที่บอกคนสร้าง ผู้ปรับปรุง ครั้งที่ปรับปรุง ระดับผู้เรียน การติดต่อกับผู้สร้างบทเรียนนี้

2. ส่วนที่เป็นตัวบทเรียน (The body of the description) ประกอบด้วย

- 2.1 หลักการและเหตุผล (Rational)
- 2.2 จุดมุ่งหมาย (Objective)
- 2.3 ความรู้พื้นฐาน (Prerequisites)
- 2.4 การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
- 2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning alternatives)
- 2.6 การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)
- 2.7 การเรียน อบรมเสริม (Remediation)

3. ภาคผนวก (an appendix) เป็นส่วน รวบรวมสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ไว้ เพื่อประกอบในการเรียน หน่วยเรียนโมดูล

2.2.3.4 แบบของ San Diao State College Nagel and Paul Richman หัวหน้าโครงการ คือ Thomas มีรูปแบบดังนี้ คือ โมดูลแต่ละโมดูลจะประกอบด้วย

1. ชื่อของโมดูล (Module name)
2. ชื่อผู้สร้าง (Module author)
3. หลักการพื้นฐานและความคิดรวบยอด (Basic Terms and Concept)
4. ตัวบทเรียนประกอบด้วย
 - 4.1 ความรู้พื้นฐาน (Pre-requisites)
 - 4.2 เวลา (Estimate times)
 - 4.3 เป้าหมาย (Goal)
 - 4.4 ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Experiences to be scheduled in advance)
 - 4.5 การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-insessment)
 - 4.6 ความมุ่งหมาย (Objectives)
 - 4.7 กิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional activities)
 - 4.8 การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (post-assessment)
 - 4.9 การเรียนรเสริม (Remediation)
5. สื่อการเรียนรู้ (Supporting materials)

2.2.3.5 แบบของ Southern California University หัวหน้าโครงการ คือ Patricia Hefferman Cabrera และ William Fiknoff โมดูลรูปแบบนี้ในแต่ละโมดูล ประกอบด้วย

1. สารบัญ (Table of content)
2. คำโครงการละเอียด (Prospectus) ประกอบด้วย

- 2.1 คำโครงการบทเรียน (Perspective)
- 2.2 จุดมุ่งหมาย (Objectives)
- 2.3 ความรู้พื้นฐาน (Pre-requisites)
- 2.4 คำอธิบายเกี่ยวกับโมดูลนั้น ๆ (Description of Module)
- 2.5 ขั้นตอนในการใช้โมดูลนั้น (Step of completing module)
- 2.6 การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-oneament)
- 2.7 รายละเอียดของกิจกรรม (Description of enabling activities)
- 2.8 การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (post-assessment)
- 2.9 การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

2.2.3.6 แบบของคณะกรรมการการศึกษาวิชาชีววิทยาในระดับปริญญาตรี (The Commission on Undergraduate Education in the Biological Science, 1970) โมดูลในรูปแบบนี้จะประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ของโมดูลนั้น (Purpose of module)
2. ทักษะและความรู้พื้นฐาน (Pre-requisite skill)
3. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน (Instructional objectives)
4. การทดสอบพื้นฐานความรู้ (Diagnostic pre-test)
5. อุปกรณ์ประกอบโมดูล (Implementers for the module)
6. โปรแกรมการเรียนรู้ในโมดูลนั้น (Modular program)
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโมดูลนั้น (Related experience)
8. การทดสอบหลังเรียน (Evaluation posttest)
9. การประเมินผลโมดูลเพื่อการปรับปรุง (Anri assessment of the

module)

2.2.3.7 แบบที่ได้จากการสัมมนาการสร้างบทเรียนแบบโมดูล ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ประกอบด้วย

1. ชื่อวิชา (Subject area)
2. เลขที่ของโมดูล (Module number)
3. เป้าหมาย (Goal)

4. วัตถุประสงค์ (Objectives)
5. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment)
6. สื่อการเรียนรู้และกิจกรรม (Learning materials & activities)
7. การประเมินผลหลังเรียน (Post-assessment)

จากรูปแบบต่าง ๆ ของโมดูลที่มีผู้คิดค้นขึ้นมา มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบแต่ละรูปแบบของโมดูล นั้น ๆ องค์ประกอบย่อยจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันตามหลักตรรกวิทยา โมดูลหรือหน่วยการเรียนการสอนที่เราผลิตขึ้นจะต้องเน้นที่ผู้เรียน มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์อาจจะผลิตได้หลายรูปแบบต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้วัตถุประสงค์และลักษณะของผู้เรียน

เสาวณีย์ (2526) เสนอแนวคิดและกระบวนการในการผลิตโมดูล หน่วยการเรียนการสอนหรือโมดูลจะมีคุณภาพได้นั้น ผู้ผลิตจะต้องผลิตด้วยความระมัดระวังทุกด้าน ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้ผลิตจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่า จุดมุ่งหมายของโมดูลที่ผลิตขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทั่ว ๆ ไป ของหลักสูตรรายวิชานั้น ๆ หรือไม่

2. กำหนดความรู้พื้นฐานเฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ หลังจากที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้แล้ว ผู้ผลิตโมดูลจะต้องกำหนดความรู้หรือสมรรถภาพพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน และควรที่จะกำหนดเฉพาะเรื่องที่เป็นพื้นฐานจริง ๆ ของ หน่วยการเรียนการสอนหรือโมดูลนั้น ถ้าเป็นไปได้ความรู้พื้นฐานควรมีหรือระบุไว้ให้น้อยที่สุด ระบุไว้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เพื่อที่จะให้โปรแกรมการเรียนยืดหยุ่นได้และเพื่อให้โอกาสผู้เรียน ในการเลือกเรียนได้มากที่สุด

3. กำหนดสมรรถภาพที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และแสดงออกให้เห็นนั้น ถ้าวัดด้านความรู้จะต้องคำนึงว่าความรู้อะไรที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างแท้จริง วัดทางด้านทักษะจะต้องคำนึงว่าทักษะอะไรที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

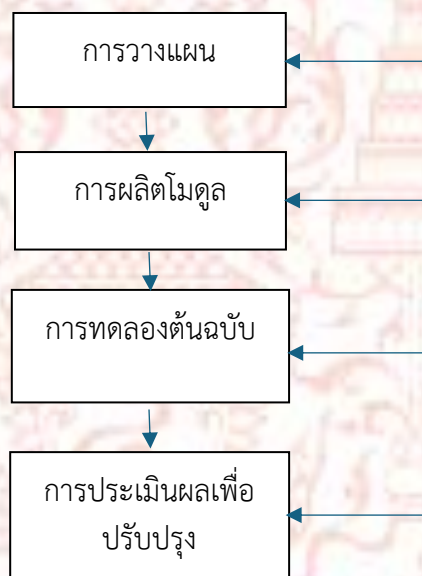
4. แบบประเมินต้องวัดสมรรถภาพได้ตามจุดมุ่งหมาย ในการสร้างแบบประเมินผลเบื้องต้น ควรจะมั่นใจไว้ว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้นั้น ใช้วัดความสามารถหรือสมรรถภาพของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายอย่างแท้จริงหรือไม่ การประเมินผล จะมีคุณภาพมากที่สุดหากได้คำนึงถึงภาคปฏิบัติด้วย และแบบประเมินนั้นควรจะได้นำมาใช้ช่วยใน การวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน

5. จุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ให้หลากหลาย ๆ ทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ผลิตโมดูลควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสหลาย ๆ ทาง เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในสิ่งที่จะช่วยให้เรามีโอกาสประสบ ความสำเร็จได้มากที่สุดและสอดคล้องกับวิธีการเรียนของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้เขาได้เรียน รู้ในระยะเวลาอันสั้น กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้ในโมดูลแต่ละโมดูล จะต้องสามารถนำผู้เรียนไปสู่ ความสำเร็จตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ถ้ากิจกรรมแต่ละกิจกรรมย่อย ๆ หลาย

กิจกรรมก็ควรจะเขียน ระบุไว้ให้ชัดเจน อาจจะทำแผนภูมิประกอบเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงลักษณะ และลำดับของกิจกรรม สื่อที่ใช้ในกิจกรรมการเรียน ควรจะเลือกให้เหมาะสม สามารถเข้าใจให้ผู้เรียน อยากเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนและทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่ายขึ้น

Houston ; and others.(1972) กระบวนการในการผลิตโมดูล ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการผลิต และพัฒนาโมดูลไว้ 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นการวางแผน (Planning)
2. ขั้นการผลิต (Production)
3. ขั้นการทดลองต้นฉบับ (Prototype testing)
4. ขั้นการประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Evaluation)



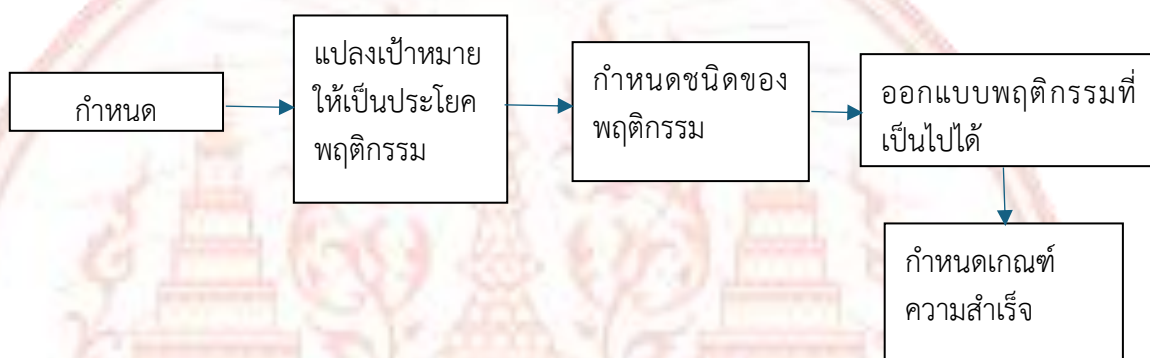
ภาพที่ 2-2 แสดงขั้นตอนการผลิตและพัฒนาโมดูล Houston ; and others

รายละเอียดภาพที่ 2-2

1. ขั้นวางแผน พิจารณาว่าผู้ใช้โมดูลคือใคร เช่น จะใช้กับนักศึกษา ครู ก็จะต้องคำนึงว่าเป็นนักศึกษา ครูที่จะออกไปสอนผู้เรียนระดับใด (ประถมหรือมัธยม) ตลอดจนถึงพิจารณานักศึกษาครูนั่น เป็นครูประจำการหรือนักศึกษาที่จะออกไปเป็นครู เมื่อกำหนดกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ โมดูลว่าเป็นใครแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ พิจารณาเนื้อหาของโมดูลนั้น ๆ ว่าเป็นเรื่องอะไร จะเขียนอย่างไรใช้ แหล่งค้นคว้าอะไรบ้าง จะใช้เวลาเท่าใด ใช้งบประมาณเท่าใด บุคลากรที่จะร่วมด้วยมีใครบ้าง ควรจะวางแผนให้เหมาะสมและให้มีการยืดหยุ่นได้ เพื่อให้การปฏิบัติที่จะนำมาผลิตโมดูลนั้นมีคุณค่า

กำหนดโครงสร้างในการวางแผน การผลิตโมดูลไว้ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมาย
2. แปลงเป้าหมายให้เป็นประโยคพฤติกรรม
3. กำหนดชนิดของพฤติกรรม
4. ออกแบบพฤติกรรมที่เป็นไปได้
5. กำหนดเกณฑ์ความสำเร็จ



ภาพที่ 2-3 แสดงโครงสร้างในการวางแผนผลิตโมดูล

ตามแผนภูมิในการวางแผนผลิตหุ้ร่นจะมีประโยชน์สำหรับการผลิตเป็นอย่างยิ่งถ้าหากจะได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของโมดูลและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้นๆ กล่าวคือ

1.1 การกำหนดเป้าหมาย (Select goal Statement) สาขาควรแจ่มแจ้งกว้างและเด่นชัด และชี้เฉพาะพอสมควร

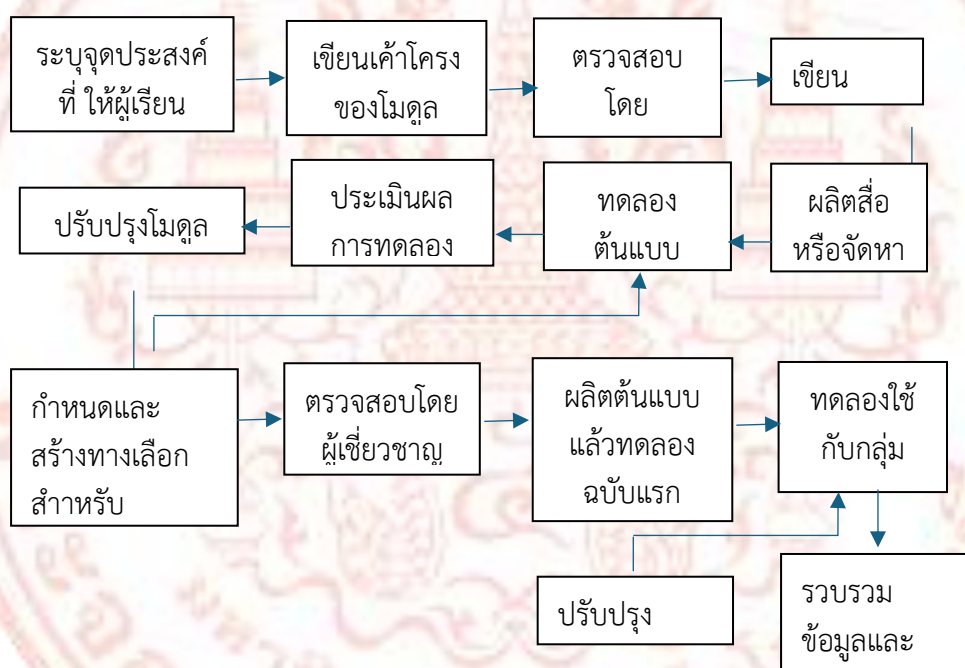
1.2 การกำหนดเป้าหมายเพื่อนำมาแปลงเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Convert to behavior Statement) ซึ่งสามารถสังเกตได้ ผู้ผลิตจะเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการให้เรียนทำ และแสดงออกซึ่งการกระทำได้

1.3 การกำหนดชนิดของพฤติกรรม (Name Kinds of evidence of behavior) ซึ่ง สามารถวัดได้และสังเกตได้เพื่อแสดงให้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ นอกจากนี้จะเป็นขั้นที่กำหนดไว้ด้วยว่าพฤติกรรมที่ต้องการให้แสดงนั้นต้องการให้แสดงออกภายใต้สถานการณ์อะไร อย่างไร

1.4 การออกแบบกิจกรรมที่เป็นไปได้ คือ การจัดหากิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำ ซึ่งต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้ โดยพยายามใช้สื่อหรือวัสดุอุปกรณ์ประกอบเพื่อให้โมดูลที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพยิ่งขึ้น

1.5 กำหนดเกณฑ์ความสำเร็จ (Name Criteria of attainment)

2. การผลิตโมดูล วัสดุและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 จะได้นำมาสร้างขึ้นตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว การปฏิบัติงานในขั้นนี้อาจต้องมีวิธีการ วิเคราะห์งาน การประเมินผลอาจ เปรียบเทียบระหว่างผลที่ได้ไปจริง ๆ กับผลที่คาดหวังว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด และ อาจรวมไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปฏิกริยาตอบสนองต่อโมดูลของผู้เรียน ในขณะที่เลือกเรียนกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ควรจะได้มีการประเมินผลกระบวนการจัดการเรียนการสอนการประเมินผลวัสดุต่าง ๆ ลำดับขั้นตอนในการผลิตโมดูลเป็นไปดังแผนภูมิที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 แสดงขั้นตอนการผลิตโมดูล

ผลย้อนกลับ (Feedback) ในการผลิตโมดูลตามแผนภูมิที่ 4 มีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นหลักประกันคุณภาพและทำให้มีการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

การผลิตโมดูลผู้ผลิตควรคำนึงถึง

2.1 คำอธิบายของโมดูลควรจะสั้น และชัดเจน

2.2 ผู้ผลิตโมดูล ควรจะให้ผู้ร่วมงานหลาย ๆ ท่านและผู้เรียนช่วยกันวิจารณ์เพื่อจะนำวิจารณ์เหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขโมดูล

2.3 เมื่อผลิตโมดูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ผลิตจะต้องทบทวนอีกครั้งหนึ่งว่า โมดูลนั้นเน้นถึงความรู้ความสามารถที่สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และการสอน และเป็นแบบอย่างที่ดีในการเรียนการสอน

2.4 ในขั้นสุดท้าย ผู้ผลิตจะต้องคำนึงอยู่เสมอว่า โมดูลที่ผลิตขึ้นย่อมเปลี่ยนแปลงแก้ไข

3. การทดลองต้นฉบับ

เป็นขั้นการนำโมดูลไปทดลองก่อนใช้จริง ในขั้นนี้จะพิมพ์ต้นฉบับตรวจทานความถูกต้อง ตามรูปแบบของโมดูล แก้ไขคำผิดให้ถูกต้องและพิมพ์ใหม่ ทำสำเนาอย่างน้อย 6 ชุด เพื่อทำการทดลอง โดยเก็บต้นฉบับไว้ ตัวสำเนา 2 ชุด เก็บไว้เพื่อการแก้ไขอีก 3 ชุด แล้วนำไปทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการเรียนรู้ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรทั้งหมด ในระหว่างการทดลองนี้ ผู้ผลิตจะได้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาประเมินผลและปรับปรุงโมดูลให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้แก่การประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้กำหนดขึ้น

4. การประเมินผลและปรับปรุง

ข้อมูลที่ได้มาเพื่อใช้ในการประเมินผลโมดูลนั้น ต้องมีความเที่ยงตรง ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น เป็นการวิเคราะห์โดยใช้จุดมุ่งหมายของการเรียนเป็นเกณฑ์และเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างจุดมุ่งหมาย เทคนิควิธี สื่อต่าง ๆ กระบวนการและผลที่ได้ และผลที่ได้และผู้ผลิตก็จะได้ทราบถึงเหตุผลของความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน จากข้อมูลย้อนกลับจะช่วยคลี่คลายปัญหาที่ยากบางประการที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตและนอกจากนี้ยังจะทราบพื้นฐานความสำคัญบางประการในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงโมดูลที่สร้างขึ้นระหว่างการผลิตและการพัฒนาโมดูล

ในการตรวจสอบคุณภาพของโมดูลควรจะได้คำนึงในเรื่องต่อไปนี้

4.1 การตรวจสอบคุณภาพของโมดูล

โมดูลที่มีคุณภาพ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนและมีความ อากเรียนในโมดูลต่อไป โดยความสนใจ ในการตรวจสอบคุณภาพของโมดูลควรจะได้คำนึงใน เรื่องต่อไปนี้

4.1.1 ความชัดเจนของจุดมุ่งหมาย จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ต้องมีความชัดเจนแจ่มแจ้ง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ การเรียนโมดูลนั้นอย่างถูกต้องและต้องดีพอที่จะเป็นเครื่องนำทางให้จัดกิจกรรมได้

4.1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมที่จัดไว้ในโมดูลจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโมดูล และควรมีกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกได้หลายทาง

4.1.3 การวัดและประเมินผลในโมดูลแต่ละโมดูลจะต้องมีการวัดและประเมินผล ทั้งก่อนการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้ ในการทดสอบก่อนการเรียนรู้ ควรจะทดสอบทั้งความรู้พื้นฐาน และความรู้ในเนื้อหาของโมดูลนั้น ๆ

การทดสอบพื้นความรู้ ถ้าผู้เรียนสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้ผลิตได้วางไว้จะต้องมีกิจกรรม เช่น แนะนำให้ความรู้ในเนื้อหาของโมดูลนั้น เป็นการวัดสมรรถภาพในเนื้อหาของโมดูลนั้น ถ้าผู้เรียนสอบผ่านตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ให้เรียนโมดูลต่อไปถ้าไม่ผ่านจึงจะให้เรียนโมดูลนั้น แต่ถ้าผ่านบางจุดประสงค์หรือบางสมรรถภาพก็ไม่ต้องทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับจุดประสงค์นั้น ให้เรียนเฉพาะจุดประสงค์หรือสมรรถภาพที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์ ซึ่งจะต้องเสนอแนะไว้ในโมดูลนั้น ๆ อย่างชัดเจน ข้อสอบที่ใช้ต้องสามารถใช้วัดผู้เรียนตามจุดประสงค์ของโมดูลและเกณฑ์ในการประเมินผลที่วางไว้ต้องชัดเจนและมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การทดสอบความรู้

การทำงานบางอย่างอาจสำเร็จสมบูรณ์ภายในขั้นนั้นเอง แต่ในการผลิตโมดูลนั้นบางครั้งขั้นตอนในการผลิตอาจผสมปนเปกันระหว่างขั้นตอนการผลิตแต่ละขั้น ตัวอย่างเช่น การวางแผน การประเมินผล อาจเป็นการปฏิบัติการขั้นตอนที่ 1 ก็ได้ การรวบรวมข้อมูล เป็นการปฏิบัติในขั้นที่ 3 และการวิเคราะห์ข้อมูลอาจกระทำภายหลังขั้นตอนการนำโมดูลไปทดลอง ใช้ประกอบการใช้จริง

การประเมินผลย้อนกลับนั้น เป็นการชี้ให้เห็นขั้นตอนทั้ง 4 ย่อมมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน การประเมินผลย้อนกลับนั้นเป็นการกระทำที่เกี่ยวข้องกับการเลือกกระบวนการที่เหมาะสมกับข้อมูลให้เหมาะสมกับบุคคลและเวลาที่ใช้ การมองย้อนกลับจะทำให้คณะบุคคลผู้ผลิตโมดูลได้รับข้อมูลเพื่อปรับปรุงชุดให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น นอกจากนั้นผู้เรียนก็จะได้รับผลจากการทดสอบความรู้ของตัวเองว่า เขาได้เรียนก้าวหน้าไปมากน้อยเท่าไรในโมดูลนั้น ๆ

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย (Cost Analysis) และเวลาที่ใช้ในการผลิตเวลาที่ใช้ในการผลิตในระหว่างการผลิตโมดูลนี้ ผู้ผลิตอาจจะทดสอบกิจกรรมหรือทดสอบสื่อ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยเสียก่อน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้จะมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มประชากร เป็นเป้าหมายของการใช้โมดูล เพื่อที่จะได้นำผลจากการทดลองมาใช้ในการตัดสินใจขั้นสุดท้าย วัสดุทุกประเภทที่จะนำมาใช้ควรต้องมีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายและตัวผู้เรียนและภายหลังจากได้ผลิตเสร็จแล้วเราก็จะได้โมดูลสำเร็จสมบูรณ์ที่พร้อมจะนำไปทดลองใช้สอน

2.2.4 เกณฑ์การประเมินค่าโมดูล

โมดูลไว้ 2 แบบ ผู้ทำการประเมินจะเลือกใช้แบบใดก็ได้
แบบที่ 1 ใช้การประเมินลักษณะที่พึงประสงค์ของโมดูล ดังนี้

1. ควรเน้นทักษะที่เด่นชัด สามารถชี้้อออกมาให้เห็นได้อย่างชัดเจน (Distinctive Identifiable skill) และอาจจะมุ่งเน้นผลที่ต้องการอย่างอื่นอีกด้วยก็ได้
2. ควรจะมีลักษณะค่อนข้างสั้น มีเนื้อหาที่มีความพอเหมาะ ไม่ควรสร้างในลักษณะที่เป็นสมุดจดงานและแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำไปเรื่อย ๆ ควรจะคำนึงถึงประสิทธิภาพและให้เหมาะสมกับการใช้เวลาของผู้เรียน

3. ควรให้เป็นการสอนตนเอง (Self-Teaching) นั่นคือบทเรียนมีลักษณะที่ สำเร็จรูปซึ่งสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนอาจจะใช้เรียนตามลำพังหรือเป็นกลุ่มย่อยโดย ไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนในฐานะผู้ให้ความรู้

4. ต้องมีระบบการวัดจุดมุ่งหมายที่เที่ยงตรงรวมอยู่ด้วย โดยอาจจะมีลักษณะเป็นการวัดตัวเอง (Self-Monitoring) หรืออาศัยการสังเกตของบุคคลอื่น ๆ หรืออาจจะใช้ทั้ง 2 วิธีร่วมกันแต่ควรพยายามให้วัดตนเองได้

5. ควรมีรายชื่อบรรณานุกรมเสนอแนะ แหล่งความรู้หรือแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับทักษะนั้น ๆ เพิ่มเติม และถ้าจะให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จะร่วมข้อเสนอแนะเฉพาะสำหรับกิจกรรมที่สัมพันธ์กัน และเพื่อพัฒนาทักษะไว้ด้วย

6. ควรจะมีกิจกรรมไว้ให้เลือกหลายกิจกรรม

7. ควรจะระบุรายละเอียดซึ่งกำหนดว่าผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ของตนอย่างไร เมื่อไร

8. ควรจะผสมผสานทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน

9. จะต้องสร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับความเป็นจริง พยายามให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือสถานการณ์จำลอง

10. จะต้องสนุกสนาน ไม่ทำให้ผู้เรียนเบื่อ

แบบที่ 2 ใช้การประเมินส่วนสำคัญต่าง ๆ ของโมดูล ดังนี้

1. คำโครงรายละเอียด (Prospectus) โดยพิจารณาว่า

1.1 จุดมุ่งหมายและขอบข่ายของโมดูลชัดหรือไม่

1.2 มีการกล่าวถึงบทย่อให้เห็นเนื้อหาของโมดูลนั้นหรือไม่

1.3 ได้ระบุความรู้พื้นฐานที่จำเป็นจะต้องมีก่อนการเรียนรู้โมดูลนั้นหรือไม่

1.4 ได้ชี้แจงวิธีการใช้ โมดูลไว้อย่างชัดเจนหรือไม่

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) โดยพิจารณาว่า

2.1 มีเกณฑ์หรือไม่

2.2 เกณฑ์ชัดเจนหรือไม่

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) โดยพิจารณาว่า

3.1 มีการประเมินผลเบื้องต้นหรือไม่

3.2 มีการวัดความรู้พื้นฐานหรือไม่

3.3 มีการวัดความรู้ในโมดูลนั้นหรือไม่

3.4 ครอบคลุมจุดมุ่งหมายทั้งหมดของโมดูลนั้นหรือไม่

- 3.5 สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโมดูลนั้นหรือไม่
- 3.6 เกณฑ์ที่ใช้ชัดเจน และมีความสอดคล้องสัมพันธ์กันหรือไม่
4. กิจกรรมการเรียนรู้ (Enabling activities) โดยพิจารณาว่า
 - 4.1 มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือไม่
 - 4.2 มีเนื้อหาชัดเจนหรือไม่
 - 4.3 มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและการประเมินผลหรือไม่
5. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment) โดยพิจารณาว่า
 - 5.1 ควรจะมีการประเมินผลหลังการเรียนรู้หรือไม่
 - 5.2 ครอบคลุมจุดมุ่งหมายทุกข้อหรือไม่
 - 5.3 สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือไม่
 - 5.4 มีเกณฑ์การวัดชัดเจนและสอดคล้องกันหรือไม่
6. กระบวนการทวนสอบ (Recycle Procedure) โดยพิจารณาว่า
 - 6.1 มีการวางแผนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่จำเป็นหรือไม่
 - 6.2 มีคำแนะนำเพิ่มเติมหรือไม่
7. ข้อมูลป้อนกลับเพื่อพัฒนาโมดูล (Feedback improvement) โดยพิจารณาว่า
 - 7.1 มีกระบวนการเกี่ยวข้องกับข้อมูลย้อนกลับหรือไม่
 - 7.2 มีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมรวมอยู่หรือไม่
 - 7.3 การหาประสิทธิภาพของโมดูล

ในการผลิตโมดูลก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะมีการทดลอง แก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ได้ทราบว่าโมดูลนั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ ซึ่ง การประเมินนี้ ไม่ใช้การประเมินผลผู้เรียน แต่เป็นการประเมินผลตัวโมดูลโดยการนำโมดูลไปทดลองใช้กับคนหลาย ๆ กลุ่ม แล้วจึงเผยแพร่และนำออกใช้จริง

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของโมดูล

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของโมดูล อาจจะกำหนดเป็น 90/90 หรือ 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา (ในกรณีของการศึกษาแบบสมรรถภาพถือเกณฑ์ 90/90 จึงจะถือว่า ใช้ได้ เรียกได้ว่าเป็นการเรียนรู้เพื่อความรอบรู้หรือเชี่ยวชาญ)

ในการกำหนดค่า มิใช่ตั้งขึ้นมาเองตามความพอใจของผู้ผลิตโมดูล แต่ควรจะเป็นผลจากการทดลองใช้ก่อน โดยปกติว่าที่เป็นความรู้ข้อเท็จจริง มักจะตั้งเกณฑ์ไว้ตั้งแต่ 90/90 ขึ้นไป ถ้าเป็นวิชาทักษะที่ต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ หรือมีอันตรายถ้าทำผิดพลาดอาจจะต้อง ตั้งเกณฑ์ไว้ 100/100 หรือต่ำกว่านี้ได้บางกรณี

ความหมายของตัวเลข 90/90 หมายความว่า 50 ตัวแรกเป็นคะแนนที่ได้จากการทำ กิจกรรมการเรียนหรือแบบฝึกหัด โดยเฉลี่ย 90% ส่วน 50 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบ ประเมินผลหลังการเรียน โดยเฉลี่ย 90%

ที่กล่าวมานี้เป็นการหาคุณภาพของโมดูล ถ้าจะมีการนำผลจากการเรียนด้วยโมดูลไปเปรียบ เทียบกับผลจากการเรียนด้วยวิธีอื่น จะต้องใช้แบบประเมินผลชุดเดียวกันในทุกวิธีการเรียนที่นำมา เปรียบเทียบกัน รายละเอียดต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตและพัฒนาโมดูลนั้น ผู้ผลิตจะต้องทำด้วยความ ประณีต รอบคอบทุกขั้นตอน เพื่อที่จะได้โมดูลที่มีคุณภาพ และพร้อมเสมอในการแก้ไขปรับปรุง ใน ส่วนที่มีข้อบกพร่อง และปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อที่จะให้โมดูลนั้น ๆ มีคุณค่า นำเรียน นำศึกษาสำหรับผู้เรียนอันเป็นกลุ่มเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอน

2.3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยในประเทศ

โมดูลได้เริ่มเป็นที่รู้จักในประเทศไทยโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ(2517) ได้จัดให้มีการสัมมนาปฏิบัติการพิเศษเกี่ยวกับการผลิตโมดูล เพื่อใช้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยมี Ecos และ สมศักดิ์ แสนสุข เป็นผู้นำในการสัมมนาระหว่างวันที่ 28 ตุลาคม ถึง 28 พฤศจิกายน พ.ศ.2517 จากการประเมินผลการสัมมนาครั้งนั้นสมาชิกที่เข้าร่วมในการ สัมมนาร้อยละ 97 เห็นด้วยที่โมดูลช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้น สมาชิกร้อยละ 91 เห็น ด้วยที่โมดูลช่วยให้ความรู้ในแต่ละหน่วยเนื้อหาวิชาได้ และต่อมาจึงได้มีการสัมมนาเนื้อหาเผยแพร่ โมดูลตาม สถานศึกษาต่าง ๆ ในประเทศไทย มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้บทเรียนโมดูล พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนโมดูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ธีระ (2519) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้บทเรียนโมดูลกับสอนปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้โมดูล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สถิติ

นิยม (2520) ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ พบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีทัศนคติที่ดี ต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

วสุมดี (2521) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างหน่วยบทเรียนโมดูลการสอนเรื่องไฟฟ้าสถิตย์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิทยาลัยครู ลำปาง จำนวน 106 คน โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า โมดูลที่สร้างขึ้นใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภาพตามเกณฑ์ 85/85 และคะแนนผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 จากผลการวิจัยปรากฏว่าหน่วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.55/82.71 และคะแนนสอบเฉลี่ยของคะแนนประเมินผลก่อนการเรียนและหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าโดยเฉลี่ยแล้วผู้เรียนด้วยหน่วยบทเรียนโมดูลมีความรู้เพิ่มขึ้น

สุนันทา (2521) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ ระหว่างการเรียนการสอนด้วยหน่วยบทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ โดยกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ ผู้เรียนโรงเรียนวัดห้วยเหินยว อำเภอด่านมะกอก จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 84 คน ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่ม ทดลองสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ที่สอดคล้องต่อการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สุจิตต์ (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างหน่วยบทเรียนโมดูลการสอบวิชาภาษาอังกฤษ 103 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูงกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาวิทยาลัยครูเพชรบุรี วิทยาลัย กรรมและนักศึกษาวิทยาลัยครูพระนคร รวม 50 คน โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่าหน่วย บทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และคะแนนสอบก่อนเรียน และหลัง เรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จากผลการวิจัยพบว่าหน่วยบทเรียนโมดูลที่ สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 78.09/72.84 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และคะแนนเฉลี่ย บนเฉลี่ยของคะแนน แสดงว่าโดยเฉลี่ยแล้วผู้ ประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดง เรียนด้วยหน่วยบทเรียนโมดูลมีความรู้เพิ่มขึ้น

วิชัย (2524) ได้สร้างและวิจัยหน่วยบทเรียนโมดูลเรื่อง การสอนฝึกเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น ตำแหน่งท่าราบ ให้มีประสิทธิภาพคือ ภาคทฤษฎี 80/80 และ ภาคปฏิบัติ 65/65 เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูล คือ หน่วยบทเรียนโมดูล จำนวน 18 หน่วย ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ เนื้อหาทั้ง ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทดลองกับประชากรซึ่งเป็นผู้เรียนระดับ ปวช.1 แผนกช่างเชื่อม และโลหะ แผ่น วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตพระนครเหนือ จำนวน 43 คน ผล การวิจัยพบว่า หน่วยบทเรียนโมดูลภาคทฤษฎีเฉพาะการทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดคือ 95.31/62.53 และภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 77.32/73.9 คะแนนเฉลี่ยของ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความก้าวหน้าทางกันอย่างมีนัยสำคัญระดับ .012

ฉวีวรรณ (2526) ได้สร้างหน่วยบทเรียนโมดูล งานฝึกฝีมือ วิชาทฤษฎี ตามหลัก สูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2524 ประเภทช่างอุตสาหกรรม กระบวนการศึกษาธิการ ใช้ ทดลอง

ที่วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวนประชากร 107 คน แล้วหาประสิทธิภาพบทเรียนโมดูล โดยสมมติฐานของการวิจัยว่าหน่วยบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นจะใช้สอนอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด ไว้ 90/90 ผลการวิจัยพบว่าหน่วยบทเรียนโมดูลบรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์กำหนด 93.81/93.90

อำพล (2526) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง บทเรียนโมดูลเรื่อง หลักการทำงานของ เครื่องยนต์ดีเซล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการทดลองหน่วยบทเรียนโมดูล มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์คือ จากเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 แต่ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยมี ประสิทธิภาพ 4.02/94.71

สุพิชญ์พร (2540) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วย บทเรียนโมดูลวิชาหลัก ภาษาไทย เรื่องประโยค พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนด้วย บทเรียน โมดูล ศิริลักษณ์ (2540) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทรัพยากรสัตว์ป่า สำหรับนักศึกษา การศึกษานอกโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้ บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติได้ผล เช่นเดียวกันคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนโมดูลสูงกว่าอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนโมดูล

สามารถ (2543) ศึกษาเรื่อง ค่านิยมที่ส่งเสริมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสามพรานวิทยา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 60 คน โดยการใช้การทดลองแบบไม่มีกลุ่มควบคุม แต่แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามผลการ เรียนระดับดี ปานกลาง หรือต่ำ ปรากฏว่า บทเรียนโมดูล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แต่ค่านิยมของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนส่วนมากมีความพึงพอใจระดับมาก ต่อการเรียนด้วยบทเรียนโมดูล

วิลาวัลย์ (2546) ศึกษาเรื่อง การสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้บทเรียนโมดูล เรื่องคลองอู่ตะเภา กรณีศึกษา โรงเรียนพะตงประธารณศิริวัฒน์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนโมดูลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยัง พบว่านักเรียนและครูมีความพึงพอใจใน การเรียนด้วยบทเรียนโมดูลในระดับมาก

บรรจง และคณะ (2550) ได้ร่วมกันทำศึกษา ประมวลองค์ความรู้ใน พหุวัฒนธรรมศึกษา จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งผลการวิจัย ได้แบ่งเป็น 3 ประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 พบว่าการศึกษาของผู้คนในชายแดนภาคใต้วัฒนธรรมที่สืบ ทอดจากเชื้อชาติอัน เป็นส่วนหนึ่งของภูมิความรู้ของคนในท้องถิ่น ดังนั้นองค์ความรู้ในสังคมจึงแบ่ง บอก อัตลักษณ์ วัฒนธรรมที่หลากหลายระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน และองค์ความรู้ ดังกล่าวในสังคมมี

การพัฒนาผ่านระบบการศึกษาในสังคมสมัยใหม่ ซึ่งรัฐและประชาชนควรมี บทบาทร่วมกันในกระบวนการพัฒนาองค์ความรู้พัฒนาธรรมศึกษาท้องถิ่น

ประเด็นที่ 2 การศึกษาประมวลองค์ความรู้ท้องถิ่นชายแดนภาคใต้เพื่อสร้างความหมายค่านิยมพัฒนาธรรมศึกษา พบว่าในสังคมพัฒนาธรรมควรให้ความสำคัญกับ การศึกษาอย่างเสมอภาคของระบบการศึกษาอันจะทำให้องค์ความรู้จากท้องถิ่นมีความหลากหลาย และเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสังคมและทำให้แนวคิดพัฒนาธรรม ทางการศึกษามีส่วนร่วมในการพัฒนาศักยภาพของท้องถิ่น ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงทางสังคม

ประเด็นที่ 3 การศึกษาองค์ความรู้พัฒนาธรรมศึกษา เพื่อการพัฒนา หลักสูตร รูปแบบการศึกษาที่สามารถบูรณาการองค์ความรู้หลากหลายจากพื้นฐานทางสังคม วัฒนธรรมอันจะทำให้การศึกษามีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตโมดูลนั้น ต่างประเทศได้ผลิตโมดูลและทดลองทำกันมาหลายรูปแบบและกำหนดโครงสร้างต่าง ๆ กัน มีผลการวิจัยตามตัวอย่างต่อไปนี้

Tressair, Mary Jean Jones (1972) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาด้วยวิธีการใช้โมดูลช่วยสอน วิชาวรรณคดี ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งปัญหาไว้ว่า

ก. ผลของการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้หรือไม่

ข. หลังจากเรียนจบหลักสูตรแล้ว ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อโมดูลหรือไม่

ค. หลังจากเรียนจบหลักสูตรแล้ว ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวรรณคดีหรือไม่

โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เรียนมหาวิทยาลัยมิชิแกนสเตท ระดับปริญญาตรี จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เนื้อหาใด มีเจตคติต่อโมดูลและวรรณคดี

Sasser, John Clarence (1974) ได้ทดลองสอนชีววิทยาเบื้องต้นในระดับวิทยาลัยเพื่อสร้างและทดลองใช้โมดูล ซึ่งมีลักษณะแยกเป็นหน่วย ๆ ในแต่ละหน่วยจะมีการกำหนดความรู้พื้นฐานไว้มีแบบฝึกหัดประจำหน่วย โดยให้เลือกทำตั้งแต่หนึ่งโมดูลหรือมากกว่านั้นขึ้นไป แต่อย่างน้อยต้องเรียน 2 โมดูล หรือเรียนโมดูลที่บังคับกับโมดูลที่ให้เลือกอีกหนึ่งโมดูล วิธีทดลองได้เปรียบเทียบ คะแนนจากผลการเรียนของผู้เรียน จำนวน 298 คน ในระยะเวลาสองปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้โมดูลกับกลุ่มควบคุมซึ่งใช้การบรรยายตามปกติและทำการทดสอบก่อนและหลังการเรียน ผลการ ทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งใช้โมดูลได้คะแนนสูงกว่าและกลุ่มที่ใช้โมดูล มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามวิธีปกติ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษา

Martz, Taylor Hatzet (1974) ที่ได้ศึกษาการใช้โมดูลเรื่องโสตทัศนศึกษาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง ในวิชาจุลชีววิทยา โดย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 9 คน แยก 9 คน ได้มาโดย

การสุ่มตัวอย่าง กลุ่มหนึ่งใช้วิธีสัมมนาโดย ใช้โมเดล อีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีสัมมนาตามปกติแล้วให้ผู้สอนทั้งสองกลุ่มควบคุมผู้เรียนที่ทดลองแบบตัวต่อตัว ผลปรากฏว่าผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในด้านความรู้เนื้อหาที่ได้รับและทัศนคติที่ดีต่อการสอน

Blackburn, Gary Michael (1976) ได้ทดลองสอนโดยใช้โมเดลกับการสอนปกติวิชาชีววิทยา กับผู้เรียนฝึกหัดครูระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยฟลอริดาจำนวน 29 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยใช้โมเดลและกลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยใช้วิธีปกติ ได้แก่การบรรยายการอภิปรายและการศึกษาเอกสารนอกสถานที่ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับของ Anderson, John & Erst, Gerald (1975) ที่ได้ทดลองสอนผู้เรียนโดยใช้โมเดลวิชาชีววิทยา เพื่อปรับปรุงทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชานี้ และต้องการทราบว่า

- ก. การให้ผู้เรียนเรียนด้วยโมเดลจะทำให้ทัศนคติของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงหรือไม่
- ข. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยโมเดลกับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติจะอยู่ในระดับเดียวกันหรือไม่

ค. เพศมีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 82 คน ออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยโมเดลมีทัศนคติต่อวิชาชีววิทยาดีกว่าผู้เรียน กลุ่มควบคุมซึ่งเรียนด้วยวิธีปกติ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยโมเดลสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนด้วยวิธีปกติและเพศมิได้เป็นเหตุทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แตกต่างกันแต่อย่างใด

Toole, Lydia Brent (1979) ได้ผลิตโมเดลในโครงการให้การอบรมแก่ครูประจำการ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ครูใหม่หรือครูซึ่งยังใหม่ต่อระบบการบริหารของโรงเรียน รู้จักประยุกต์ใช้การจัดการเรียน การสอนแบบรายบุคคลในห้องเรียน เขาได้ดำเนินการตามขั้นตอน คือ ผลิตโมเดล ซึ่งมีวัตถุประสงค์ จัดกิจกรรมการเรียนและการประเมินผลกลุ่มตัวอย่างคือผู้สอนที่สอนการอ่านในระดับชั้นตอนต้น จำนวน 10 คน หลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน โดยเพิ่มเติมจุดมุ่งหมายและข้อทดสอบบางข้อ และ จัดลำดับใหม่และเพิ่มเติมลักษณะบางประการส่วนสำคัญที่เพิ่มเติมลงไป คือ เอกสารการฝึกงานซึ่งมี เนื้อหาเกี่ยวกับสมรรถภาพของผู้สอนของรัฐจอร์เจีย และได้มีการทดลองภาคสนามต่อมา โดยใช้กลุ่ม ตัวอย่างเป็นผู้สอนใหม่สอนในระดับชั้นตอนต้น จำนวน 22 คน เป็นผู้สอนซึ่งเคยสอนมาแล้ว 2 คน ทั้งหมดเป็นผู้สอนการอ่านและส่วนใหญ่จะสอนในวิชาเนื้อหาอย่างอื่นด้วย การทดลองเน้นการใช้แนว คิดเชิงระบบ (Systems Approach) ในห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คนจาก 22 คน องค์กรทั้งหมด ซึ่งมีจำนวน 22 ขอ บอกว่าไม่ได้บรรลุวัตถุประสงค์ทั้งหมด

แต่บรรลุลวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่ และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นี้รายงานว่าเวลาไม่เพียงพอเป็นเหตุผลสำคัญในการไม่บรรลุลวัตถุประสงค์ทั้งหมด

จากการศึกษาผลการทดลองและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยโมดูลทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การใช้โมดูลเป็นแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างชัดเจน โดยโมดูลสามารถถ่ายทอดเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และสนับสนุนการเรียนรู้ตามอัตราความสามารถของผู้เรียนอย่างแท้จริง การนำทฤษฎีโมดูลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถทำได้ในทุกระดับการศึกษา โดยผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านโมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่ใกล้เคียงหรือเทียบเท่ากับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ภายใต้เนื้อหาวิชาที่เหมือนกัน อีกทั้งผู้เรียนยังมีทัศนคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในตนเองมากขึ้น มีอิสระในการเรียนรู้ และสามารถประเมินความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้ด้วยโมดูลถือเป็นเครื่องมือที่ทรงประสิทธิภาพในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและพัฒนาการเรียนการสอนอย่างมีระบบ โดยเฉพาะในยุคที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะเป็นแนวทางที่ตอบโจทย์การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและระบบการศึกษาของประเทศได้อย่างยั่งยืน

2.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variables)

การจัดการเรียนการสอน (Instructional Method)

เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อทดสอบอิทธิพลต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก

1. การสอนแบบโมดูล (Modular-based Instruction)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยย่อยของบทเรียนที่มีจุดประสงค์ เนื้อหา และการประเมินผลในตัวเอง ผู้เรียนเรียนรู้ตามลำดับและตามความสามารถของตน สามารถวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนได้อย่างชัดเจน

2. การสอนแบบปกติ (Traditional Instruction)

การเรียนการสอนในลักษณะบรรยายทั่วไปตามแผนการสอนเดิมที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง มีโครงสร้างและกระบวนการที่ต่อเนื่องกันในรายวิชาโดยไม่มีการแบ่งหน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล

ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement)

ระดับความรู้และทักษะของผู้เรียนที่ได้รับหลังการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ความพึงพอใจของผู้เรียน (Learner Satisfaction)

ระดับความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อการเรียนการสอนในรูปแบบโมดูล ประเมินโดยใช้แบบสอบถามตามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ซึ่งครอบคลุมด้านความเข้าใจ เนื้อหา รูปแบบกิจกรรม และความมีส่วนร่วมของผู้เรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การค้นคว้าอิสระเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา เป็นการค้นคว้าอิสระเชิงทดลอง แบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design มีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 กำหนดประชากร
- 3.2 กำหนดระเบียบวิธีการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1 กำหนดประชากร

3.1.1 ประชากรนักศึกษาปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 60 คน

3.1.2 ประชากรใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้คือนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ของสถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คนได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงโดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้การเลือกกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ซึ่งใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย μ ของนักศึกษาทั้ง 2 ห้อง พบว่า นักเรียนทั้ง 2 ห้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกันโดยเปรียบเทียบจากคะแนน GPA รวมในการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งนักศึกษาแต่ละห้องประกอบด้วยนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำปริมาณที่ใกล้เคียงกันแล้วทำการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลากเพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน

3.2. ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง แบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	-	X	T ₂
CR	-	-	T ₂

โดยแบ่งเนื้อหาเป็นโมดูลย่อยและให้ผู้เรียนเรียนตามลำดับกลุ่มควบคุมจะได้รับการเรียนการสอนตามวิธีการดั้งเดิม หลังจากสิ้นสุดการทดลอง ผู้เรียนในทั้งสองกลุ่มจะทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลลัพธ์การเรียนรู้

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมดูลตามแนวคิดพื้นฐานการเขียนโปรแกรม

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/โมดูล	กิจกรรมการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1	แนะนำวิชาวิทยาการคำนวณและแนวคิดพื้นฐาน	กิจกรรมแนะนำรายวิชา เกม เปิดใจ ทำความรู้จัก Scratch	แบบทดสอบก่อนเรียน + สังเกตการมีส่วนร่วม
2	รู้จักอัลกอริธึมและการลำดับขั้นตอน	ฝึกวาดผังลำดับงาน (Flowchart) ด้วยกิจกรรมชีวิตประจำวัน	ใบงานการวางแผนลำดับขั้นตอน
3	เขียนโปรแกรมควบคุมด้วยคำสั่งพื้นฐาน	ให้นักเรียนเขียนชุดคำสั่งควบคุมตัวละครเคลื่อนที่	แบบฝึกหัดการเขียนคำสั่ง Scratch
4	รู้จักและใช้คำสั่งลูป (Loop)	เรียนรู้การใช้ลูปผ่านเกม/Code.org	ประเมินความเข้าใจคำสั่งลูป
5	การใช้เงื่อนไข (If-Else) ในโปรแกรม	ทดลองใช้คำสั่ง if ในการสร้างเกมเลือกเส้นทาง	ประเมินแบบฝึก if-else และ flowchart
6	ผสมผสานคำสั่งลูปและเงื่อนไขในโปรแกรม	ผสมผสานคำสั่งลูปกับเงื่อนไขในเกมจับคู่	ประเมินผลงาน scratch การใช้ลูป+เงื่อนไข
7	ออกแบบโครงงาน Scratch (แนะแนว)	วางแผน ออกแบบโครงงาน Scratch	Rubric การออกแบบโครงงาน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/โมดูล	กิจกรรมการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
8	สร้างและนำเสนอผลงาน Scratch	ลงมือสร้างและนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม	Rubric นำเสนอผลงาน + แบบสอบถามความพึงพอใจ
9	แนะนำวิชาวิทยาการคำนวณและแนวคิดพื้นฐาน	กิจกรรมแนะนำรายวิชา เกมเปิดใจ ทำความรู้จัก Scratch	แบบทดสอบก่อนเรียน + สังเกตการมีส่วนร่วม
10	รู้จักอัลกอริธึมและการลำดับขั้นตอน	ฝึกวาดผังลำดับงาน (Flowchart) ด้วยกิจกรรมชีวิตประจำวัน	ใบงานการวางแผนลำดับขั้นตอน
11	เขียนโปรแกรมควบคุมด้วยคำสั่งพื้นฐาน	ให้นักเรียนเขียนชุดคำสั่งควบคุมตัวละครเคลื่อนที่	แบบฝึกหัดการเขียนคำสั่ง Scratch
12	รู้จักและใช้คำสั่งลูป (Loop)	เรียนรู้การใช้ลูปผ่านเกม/Code.org	ประเมินความเข้าใจคำสั่งลูป
13	การใช้เงื่อนไข (If-Else) ในโปรแกรม	ทดลองใช้คำสั่ง if ในการสร้างเกมเลือกเส้นทาง	ประเมินแบบฝึก if-else และ flowchart
14	ผสมผสานคำสั่งลูปและเงื่อนไขในโปรแกรม	ผสมผสานคำสั่งลูปกับเงื่อนไขในเกมจับคู่	ประเมินผลงาน scratch การใช้ลูป+เงื่อนไข
15	ออกแบบโครงงาน Scratch (แนะแนว)	วางแผน ออกแบบโครงงาน Scratch	Rubric การออกแบบโครงงาน
16	สร้างและนำเสนอผลงาน Scratch	ลงมือสร้างและนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม	Rubric นำเสนอผลงาน + แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สัปดาห์ที่	เรื่อง/หัวข้อย่อยที่สอน	วิธีการสอนและกิจกรรม
1	พื้นฐานการทำงานของคอมพิวเตอร์ - อธิบายความเป็นมาของระบบคอมพิวเตอร์	อธิบายและแสดงตัวอย่าง - องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์

สัปดาห์ที่	เรื่อง/หัวข้อย่อยที่สอน	วิธีการสอนและกิจกรรม
	- องค์ประกอบและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ - การกำหนดคุณลักษณะ และองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์	- การกำหนดคุณลักษณะ
2	ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง - แนะนำให้รู้จักการเขียน - การใช้เครื่องมือต่าง ๆ ตัวแปรในภาษา Python	อธิบายและแสดงตัวอย่างการเขียน - โปรแกรมภาษา Python - ตัวแปรในภาษา Python
3	คำสั่ง ประเภทของข้อมูล ตัวแปร ตัวดำเนินการ - ตัวแปรและนิพจน์ - ตัวแปรเป็นที่เก็บข้อมูลในโปรแกรมต้องมีชื่อกำกับ - คำสั่งการแสดงข้อมูลทางจอภาพ ทางแป้นพิมพ์	อธิบายและแสดงตัวอย่างการเขียนที่ผิตบ่อยๆ
4	การคำนวณพื้นฐาน - การประมวลผลการคำนวณทางฟิสิกส์ - การคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม - การคำนวณหาความยาวของสามเหลี่ยม	อธิบาย ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหา เช่นการคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม การแปลงอุณหภูมิ
5	โครงสร้างการเขียนโปรแกรม - การเขียน Flowchart - การเขียน Code จากภาพ Flowchart	อธิบาย การเขียน Flowchart แสดงตัวอย่างการเขียนตามเงื่อนไขที่ต้องการ
6	โครงสร้างการตัดสินใจ - การใช้คำสั่ง if-elif-else - เงื่อนไขการตัดสินใจ - เงื่อนไขที่แตกต่างกัน - การเปรียบเทียบ	อธิบาย แสดงตัวอย่างเรื่องที่พบว่าผิตบ่อยๆ ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ เช่นการคิดค่าเงินเดือน การคิดค่าเช่า
7	ฟังก์ชันการทำซ้ำและวนรอบ - การใช้คำสั่ง while, for - การใช้คำสั่ง start, stop, step	อธิบาย แสดงตัวอย่างเรื่องที่พบว่าผิตบ่อยๆ

สัปดาห์ที่	เรื่อง/หัวข้อย่อยที่สอน	วิธีการสอนและกิจกรรม
	- คำสั่งการทำซ้ำกัน n ครั้ง	ตัวอย่างการแก้โจทย์ ปัญหาต่างๆ เช่นการคำนวณหาจำนวน จริงจนกว่าจะพบค่าที่ ต้องการ
8	Semester Break	
9	ฟังก์ชันและฟังก์ชันแบบกำหนดเอง - การใช้งานฟังก์ชัน - องค์ประกอบของฟังก์ชัน - การคืนการทำงานจากฟังก์ชันและการคืนค่าจากฟังก์ชัน	ตัวอย่างการเขียน โปรแกรม
10	ฟังก์ชันและฟังก์ชันเวียนบังเกิด (Function and Recursion) - ตัวแปรในฟังก์ชัน - ฟังก์ชันเวียนเกิด	อธิบายเพื่อทำความเข้าใจ โจทย์ หากจุดวนกลับ (Initial condition หรือ บางคนเรียก Base case) การหาขั้นตอนที่ต้องเรียก ซ้ำ
11	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ - องค์ประกอบของโปรแกรมเชิงวัตถุ - วัตถุ	อธิบายองค์ประกอบของ โปรแกรมเชิงวัตถุเพื่อ นำมาใช้เขียนโปรแกรม
12	เครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรม - ประเภทของเครื่องมือ - เครื่องมือในการออกแบบโปรแกรม - การใช้สัญลักษณ์	อธิบายการเลือกเครื่องมือ ให้เหมาะสมกับการ นำไปใช้ออกแบบ โปรแกรม
13	ระบบควบคุมเวอร์ชัน - การจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ - การจัดการไลบรารีชนิดฐานข้อมูล - ระบบผู้ช่วย (Wizard)	อธิบายความหลากหลาย ของเครื่องมือแต่ละตัว และการนำไปใช้งาน

สัปดาห์ที่	เรื่อง/หัวข้อย่อยที่สอน	วิธีการสอนและกิจกรรม
14	การเขียนโปรแกรมการคำนวณด้วย Python อย่างน้อย 80 บรรทัด	ฝึกให้นักศึกษาเขียนโปรแกรม ----- Python อย่างน้อย 80 บรรทัด
15	การเขียนโปรแกรมใช้งานด้วย Python อย่างน้อย 80 บรรทัด	ฝึกให้นักศึกษาเขียนโปรแกรม ----- Python อย่างน้อย 80 บรรทัด
16	การสอบปลายภาค	

3.3.3 บทเรียนโมดูลพื้นฐานการเขียนโปรแกรม

300-1107 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (C)	เอกสารการสอน
โมดูล C01 หัวข้อเรื่อง Introduction to Computers and Python (Ch.1)p	
C01-01 Computer hardware and software C01-02 Machine Languages Assembly Languages and High-Level Languages C01-03 Software development C01-04 Structured programming concepts C01-05 Algorithm: pseudocode and flowchart	C01_Ch01_Into2CompAndPython.pdf
โมดูล C02 หัวข้อเรื่อง Introduction to Python Programming (Ch.2)	
C02-01 Variables assignment statements and comments C02-02 Data types: number string Boolean C02-03 Arithmetic operators C02-04 Python math modulep	C02_Ch02_Intro2Python.pdf
โมดูล C03 หัวข้อเรื่อง Selections (Ch.2 & 3)	
C03-01 Decision making: The if-elif-else statement C03-02 Relational operators	C03_Ch03_ControlStatements.pdf

300-1107 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (C)	เอกสารการสอน
C03-03 Logical operators	
C03-04 Precedence and associativity	
C03-05 Nested decision structures	
C03-06 while loops	
C03-07 for loops	

3.3.4 แบบวัดผลทางการเรียนเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม

จงเขียนโปรแกรม อ่านข้อมูลจาก Input File

จากตัวอย่าง ชื่อ “InputDataTest.txt”

มีโครงสร้างดังนี้

triCode คือ รหัสชุดของ สามเหลี่ยม

sizeA คือ ด้านแรกของ สามเหลี่ยม

sizeB คือ ด้านที่สองของ สามเหลี่ยม

sizeC คือ ด้านที่สามของ สามเหลี่ยม

area คือ พื้นที่ของ สามเหลี่ยม

นำข้อมูลจาก Input File มาประมวลผล และ

เขียน เป็น File “OutputData.txt”

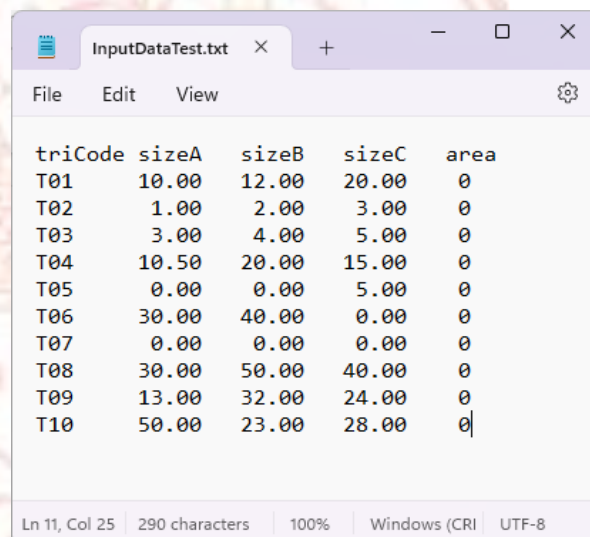
มีโครงสร้างเหมือน Input File และมีการคำนวณ

พื้นที่ของสามเหลี่ยมที่ได้ใน area

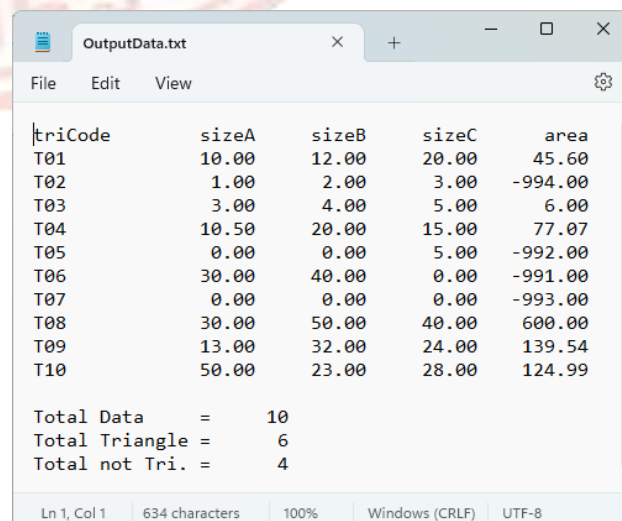
กรณีที่ ด้านทั้งสามไม่เป็นสามเหลี่ยม

ไม่ต้องคำนวณ area แต่จะได้ค่าเป็น ลบ ดังนี้

area = -991 มี 1 ด้านเป็น ศูนย์



triCode	sizeA	sizeB	sizeC	area
T01	10.00	12.00	20.00	0
T02	1.00	2.00	3.00	0
T03	3.00	4.00	5.00	0
T04	10.50	20.00	15.00	0
T05	0.00	0.00	5.00	0
T06	30.00	40.00	0.00	0
T07	0.00	0.00	0.00	0
T08	30.00	50.00	40.00	0
T09	13.00	32.00	24.00	0
T10	50.00	23.00	28.00	0



triCode	sizeA	sizeB	sizeC	area
T01	10.00	12.00	20.00	45.60
T02	1.00	2.00	3.00	-994.00
T03	3.00	4.00	5.00	6.00
T04	10.50	20.00	15.00	77.07
T05	0.00	0.00	5.00	-992.00
T06	30.00	40.00	0.00	-991.00
T07	0.00	0.00	0.00	-993.00
T08	30.00	50.00	40.00	600.00
T09	13.00	32.00	24.00	139.54
T10	50.00	23.00	28.00	124.99
Total Data =				10
Total Triangle =				6
Total not Tri. =				4

area = -992 มี 2 ด้านเป็น ศูนย์

area = -993 มี 3 ด้านเป็น ศูนย์

area = -994 มีด้านยาวสุด $\geq$ ผลบวกด้านที่เหลือ

และมีสรุปผลด้านล่างดังนี้

Total Data คือ จำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด

Total Triangle คือ จำนวนชุดข้อมูลที่เป็นสามเหลี่ยม (area เป็น บวก)

Total not Tri. คือ จำนวนชุดข้อมูลที่ไม่เป็นสามเหลี่ยม (area เป็น ลบ)

การเลือกทำโปรแกรม

A. ระดับความซับซ้อน ปกติ (ตัวคูณคะแนน 0.65) (Job Code: F1A Job

Desc: Final LAB F1A)

ทำ Output file Report ได้บ้าง, ไม่จำกัดวิธี

B. ระดับความซับซ้อน ปานกลาง (ตัวคูณคะแนน 0.85) (Job Code: F1B Job

Desc: Final LAB F1B)

ทำ Output file Report ได้สมบูรณ์, ไม่จำกัดวิธี

C. ระดับความซับซ้อน มาก (ตัวคูณคะแนน 1.00) (Job Code: F1C Job

Desc: Final LAB F1C)

ทำ Output file Report ได้สมบูรณ์, ใช้ class, method มาตรฐาน __int__, __str__, method สร้างเอง และอื่นๆ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ทำบันทึกขออนุญาตในการเก็บข้อมูลงานการค้นคว้าอิสระโดยใช้เครื่องมือที่ผู้ค้นคว้าอิสระสร้างขึ้น

3.4.2 เก็บข้อมูลการค้นคว้าอิสระกับกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยชี้แจงทำความเข้าใจในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ และสามารถดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจครบถ้วนทั้งสิ้น 60 ฉบับ

3.4.3 ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อยของข้อมูล บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลการค้นคว้าอิสระต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้ค้นคว้าอิสระได้นำแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องในการตอบแบบสอบถาม จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ในการค้นคว้าอิสระครั้งนี้ เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมวลผลหาค่าสถิติต่างๆ ได้แก่

3.5.1 ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มอิสระกัน (Independent Sample t-test)

3.5.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโมดูลมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3.5.3 ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบโมดูลมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากขึ้นไปตามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

3.5.4 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้สถิติความถี่ (Frequency) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ในการนำมาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

3.5.4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ ระดับการศึกษาสูงสุด ชั้นปีที่รับการศึกษา ของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ

3.5.4.2 ระดับความพึงพอใจในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบวิธีโมดูล ในด้านต่าง ๆ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำเสนอในรูปแบบของตาราง สำหรับเกณฑ์ที่ใช้จำแนกระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างพิจารณาจากค่าเฉลี่ยโดยแปลผลตามเกณฑ์ ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามแนวทางของ บุญชม, 2545

3.5.4.3 นำข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากแบบสอบถามส่วนที่ 3 มาสรุปหรือวิเคราะห์ในลักษณะการบรรยายเชิงพรรณนา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ร้อยละ (Percentage) มีสูตรดังนี้

$$\rho = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ ρ แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ของผู้ที่สนใจ

n แทน จำนวนตัวอย่าง

2. ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตรดังนี้

$$\bar{\mu} = \frac{\Sigma x}{n}$$

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยข้อมูลประชากร

$\frac{\Sigma x}{n}$ แทน ผลรวมของข้อมูลประชากร

n แทน จำนวนประชากร

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) มีสูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประชากร

x_i แทน ข้อมูลหน่วยที่ i

4. การทดสอบสมมติฐานด้วยค่าสถิติทดสอบที (T-test) แบบสองกลุ่มอิสระกัน (Independent sample T-test)

ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่แบบอิสระกัน คือ ประชากรได้มาโดยการสุ่มการแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval scale) ขึ้นไป และไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

สมมติฐาน $H_0: \mu_1 = \mu_2$

สถิติทดสอบ

กรณีความแปรปรวนสองกลุ่มแตกต่างกัน

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การค้นคว้าอิสระเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา ผู้ค้นคว้าขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผลการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแบบวิธีการสอนแบบโมดูลกับผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติตามลำดับดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ผู้ค้นคว้าอิสระกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

n	แทน คน จำนวนนักศึกษาประชากร
μ	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
σ	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการแจกแจงแบบที (t - Distribution)
*	แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองผู้ค้นคว้าอิสระได้วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา เพื่อทดสอบสมมติฐานได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแบบวิธีการสอนแบบโมดูลกับผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ

วิธีการจัดการเรียนรู้	n	μ	σ	t
การเรียนรู้โดยให้บทเรียนโมดูล	30	19.4	3.96	2.74*
การเรียนรู้แบบปกติ	30	16.97	2.83	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแบบวิธีการสอนแบบโมดูล สูงกว่า ผู้เรียนวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบโมดูล

รายการ	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบโมดูล			
1.1 เนื้อหาในโมดูลมีความชัดเจน ครบคลุม และเข้าใจง่าย	4.87	0.65	มากที่สุด
1.2 กิจกรรมในโมดูลส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง	4.30	0.77	มาก
1.3 สื่อการเรียนรู้ในโมดูลมีความเหมาะสมและทันสมัย	4.32	0.81	มาก
1.4 การจัดลำดับเนื้อหาในโมดูลมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมาย	4.91	0.48	มากที่สุด
1.5 การเรียนในรูปแบบโมดูลช่วยพัฒนาทักษะวิชาชีพของผู้เรียน	4.35	0.71	มาก
1.6 แบบประเมินในโมดูลสามารถวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ชัดเจน	4.80	0.62	มากที่สุด
1.7 การเรียนรู้ตามโมดูลทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.78	0.62	มากที่สุด
1.8 การเรียนแบบโมดูลช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียน	4.23	0.79	มาก
1.9 ความรู้จากโมดูลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้	4.83	0.65	มากที่สุด
1.10 โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล	4.68	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.61	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ($\mu = 4.61$, $\sigma = 0.66$) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า การจัดลำดับเนื้อหาในโมดูลมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมาย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ($\mu = 4.73$, $\sigma = 0.48$)

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

รายการ	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
2. ความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบปกติ			
2.1 เนื้อหาในการสอนมีความครบถ้วนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.48	0.97	ปานกลาง
2.2 วิธีการสอนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	3.75	0.99	มาก
2.3 การเรียนการสอนส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	3.73	0.92	มาก
2.4 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับรายวิชา	3.33	1.02	ปานกลาง
2.5 การเรียนแบบปกติช่วยพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพได้อย่างเป็นระบบ	3.53	1.10	มาก
2.6 มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสม	3.65	0.92	มาก
2.7 ครูผู้สอนสามารถอธิบายและตอบข้อสงสัยได้อย่างชัดเจน	3.42	1.08	ปานกลาง
2.8 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้จริงได้	3.90	0.88	มาก
2.9 ผู้เรียนรู้สึกสนใจและมีความตั้งใจเรียนเมื่อใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ	3.93	1.09	มาก
2.10 โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบปกติ	3.93	0.95	มาก
เฉลี่ยรวม	3.67	0.99	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบปกติอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ($\mu = 3.67$, $\sigma = 0.99$) เมื่อพิจารณาตามด้านย่อย พบว่า ผู้เรียนรู้สึกสนใจและมีความตั้งใจเรียนเมื่อใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ($\mu = 3.93$, $\sigma = 1.09$)



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนวิธีแบบโมดูลกับวิธีการสอนแบบปกติ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนวิธีแบบโมดูลกับวิธีการสอนแบบปกติ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจดังกล่าว ผู้ค้นคว้าจึงได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลกับผู้เรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล ประชากรในการค้นคว้าอิสระคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มสอนแบบปกติ กลุ่มละ 30 คน ใช้รูปแบบการทดลองแบบ The Randomized Posttest-Only Control Group Design ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มีความเหมาะสมและได้รับการยอมรับในงานวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน Independent Sample t-test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนการสอนแบบโมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโมดูลเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนดีขึ้น โดยเฉพาะในบริบทของรายวิชาพื้นฐาน

การเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูลอยู่ในระดับ "มากที่สุด" โดยรายการที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ "การจัดลำดับเนื้อหาในโมดูลมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมาย" และ "โดยรวมแล้วท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล"

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่าโมดูลมีผลต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเฉพาะในวิชาที่มีลักษณะเป็นทักษะปฏิบัติ เช่น การเขียนโปรแกรม สอดคล้องกับแนวคิดของ Knowles (1975) ที่เสนอว่า การเรียนรู้แบบ Self-Directed Learning ช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางการเรียนรู้ของตนเอง มีเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน และสามารถประเมินตนเองได้อย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้ด้วยโมดูลเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยมีสื่อและกิจกรรมที่ออกแบบมาอย่างเป็นระบบนำไปสู่การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Martz (1974) ที่ศึกษาผู้ใหญ่ในระบบการศึกษานอกโรงเรียนพบว่า การใช้โมดูลช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้ามากขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่าผู้เรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการดั้งเดิม

ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา อ่อนน้อม (2562) ที่พบว่าการใช้ชุดการเรียนรู้แบบโมดูลสามารถเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ พรพิมล เพชรเกษม (2561) ยังพบว่าการเรียนแบบโมดูลส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ธวัช ชูศรี (2564) รายงานว่าการใช้การเรียนรู้แบบโมดูลในวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 ด้านความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโมดูลพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งในด้านเนื้อหา การจัดลำดับกิจกรรม การมีส่วนร่วม และความทันสมัยของสื่อการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่าโมดูลสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Gibbons (2002) ที่ชี้ว่าผู้เรียนจะมีแรงจูงใจสูงขึ้นเมื่อสามารถเลือกและควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

งานวิจัยของ Toole (1979) พบว่า การจัดอบรมครูประจำการโดยใช้โมดูล จะมีข้อจำกัดด้านเวลา แต่ผู้เรียนสามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพของโมดูลในการออกแบบการเรียนการสอนทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

5.3.1.1 ควรส่งเสริมให้อาจารย์ในระดับอุดมศึกษาได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโมดูลไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาที่เน้นทักษะปฏิบัติหรือการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3.1.2 ควรมีการวิจัยและพัฒนาโมดูลในรูปแบบดิจิทัล (Digital Modular Content) เพื่อรองรับการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) สถาบันการศึกษาอาจจัดตั้งศูนย์พัฒนาโมดูลเพื่อสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนรู้คุณภาพสูงและมีมาตรฐาน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

5.3.2.1 ผู้บริหารสถาบันการศึกษาควรมีนโยบายส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลในหลักสูตรปกติ โดยเริ่มจากรายวิชาหลักที่สำคัญและขยายไปยังรายวิชาอื่นตามความเหมาะสมควรมีการพัฒนาครูผู้สอนให้มีทักษะในการออกแบบบทเรียนแบบโมดูล ทั้งในด้านเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล

5.3.2.2 กระทรวงหรือหน่วยงานที่กำกับดูแลด้านการอาชีวศึกษาอาจนำแนวทางนี้ไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและตลาดแรงงาน

5.3.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.3.1 ควรขยายการวิจัยไปยังกลุ่มผู้เรียนระดับอื่น เช่น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน

5.3.3.2 ควรศึกษาผลในระยะยาวของการเรียนการสอนแบบโมดูลต่อการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความสามารถในการทำงานจริง

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564).
- ฉวีวรรณ รมยานนท์. (2526). การสร้างโมดูลวิชางานฝึกฝีมือ (ชค 100) ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2524 วิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชม ภูมิภาค. (2524). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.
- ชมพูนุท ศรีสุข. (2562). บทบาทของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในยุคดิจิทัล. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีที่ 15 ฉบับที่ 2.
- ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา. (2519). หน่วยการเรียนรู้การสอน เอกสารประกอบการเรียนวิชาทฤษฎีและการปฏิบัติหลักสูตร กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ธวัช ชูศรี. (2564). การใช้การเรียนรู้แบบโมดูลในวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเจตคติ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- ธีระ จิตต์จนะ. (2519). การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิยม ทองอุดม. (2520). การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บรรจง พำรุ่งแสง และคณะ. (2549). รายงานการวิจัยประมวลองค์ความรู้ในพหุวัฒนธรรมศึกษา จังหวัดชายแดนภาคใต้. ปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- พรพิมล เพชรเกษม. (2561). ผลของการใช้การเรียนรู้แบบโมดูลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรพิมล แสงไกร. (2561). ผลการใช้การเรียนรู้การสอนแบบโมดูลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักศึกษา. วารสารวิจัยการศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 3.

ไพฑูรย์ นันตะสุนทร. (ม.ป.ป). การจัดทำบทเรียนมอดูล (Module). ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรการอาชีวศึกษา. เอกสารสำเนาโครงการประชุมเชิงปฏิบัติการจัดทำสื่อบทเรียนด้วยตนเอง (Module) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. และคู่มือการเขียนมอดูลหน่วยศึกษานิเทศก์.

สามารถ สมประชา.(2543). การใช้บทเรียนมอดูลเรื่อง ค่านิยมที่ส่งเสริมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล. (สำเนา)

สุพัตรา จันทรสุวรรณ. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบมอดูลเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์

สุพัตรา สุขสำราญ. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบมอดูลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง. วารสารการศึกษาและพัฒนา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1.

สุพัตรา อ่อนน้อม. (2562). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบมอดูลเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุพิชญพร เพียรวิริยะ. (2540). การสร้างบทเรียนมอดูลวิชาหลักภาษาไทยเรื่องประโยคภาษาไทยสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศิลปากร

สุนันท์ ปัทมาคม. (2526). การสร้างหน่วยบทเรียนมอดูล. เอกสารประกอบการสอนและกระบวนการวิชา ED.TEC 761 การสอนรายบุคคล บัณฑิตวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุนันทา ลิมอารีย์. (2521). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาสังคมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้บทเรียนมอดูลกับการสอนปกติ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579).

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2526). หน่วยการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วสุมดี นาคธร. (2521). การสร้างมอดูลการสอนเรื่องไฟฟ้าสถิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย จันทะ. (2524). การสร้างมอดูลการสอนฝึกเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้นตำแหน่งท่าราบ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิชัย ดิสระ. (2535). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

- วิลาวัลย์ มีพัฒน์. (2546). การสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้บทเรียนโมดูลเรื่อง คลองอู่ตะเภา กรณีศึกษาโรงเรียนพะตงประจักษ์ศิลปาคม อำเภอนาทม จังหวัด สงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (สำเนา).
- ศิริลักษณ์ หมั่นกิจ. (2540). การใช้บทเรียนโมดูลเรื่อง ทรัพยากรสัตว์ป่า สำหรับนักศึกษา การศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.(สำเนา).
- อำพล ชี้อตรง. (2526). การสร้างหน่วยบทเรียนโมดูลเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล วิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ภาษาอังกฤษ

- Malcolm S. Knowles (1975) Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers. Association Press.
- Tressair, Mary Jean Jones. (1972). The Effectiveness of Modular Instruction in Literature for Secondary Students. University of Oklahoma.
- Sasser, John Clarence (1974) The Effect of Modularized Biology Instruction on Student Achievement and Attitude at the College Level. Auburn University.
- Martz, M.J. (1987) Evoked potential changes and neuropsychological performance in Parkinson's disease. Biological Psychology.
- Martz, Taylor Hatzer (1974) A Comparative Study of Modular Instruction versus Conventional Instruction in Adult Education. Indiana University.
- Anderson, John & Erst, Gerald (1975) The Impact of Modular Instruction on Attitude and Achievement in High School Biology Published in: Journal of Science Education, 59(3), 145–151.
- Blackburn, Gary Michael. (1976). The Effectiveness of Modular Instruction in Preservice Teacher Education. University of Kansas.
- Toole, Lydia Brent. (1979). The Development and Evaluation of a Modular Training Program for Inservice Teachers Institution. University of Georgia.
- nowles, M. (1975). Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers. Chicago, IL: Follett Publishing Company.

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม เพื่อประกอบการทำค้นคว้าอิสระ
เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- หนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม เพื่อประกอบการค้นคว้าอิสระ
เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา”

ของ นางสาวอรไท เครือทองศรี

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา

ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- เชิญผู้เชี่ยวชาญโดยตรง

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ-ตำแหน่ง	สังกัดหน่วยงาน
1.	ดร.ศักดิพงษ์ สุภรัักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการ อนุคณะกรรมการสภาสถาบัน การอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 4	สภาสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 4
2.	ผศ.ดร.โยธิน ศรีโสภา	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยทางการศึกษา อาจารย์ประจำศึกษาศาสตร์ มหาดบัณฑิต	มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา
3.	ผศ.มานพ คงคานิธิ	อาจารย์ประจำ (เกษียณ) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและ การบิน-อวกาศ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม

ที่ อว ๓๑๐๔๖/๐๕๑



ภาคิวิชาบริหารเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๐ มีนาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม เพื่อประกอบการทำคั่นคว่ำอิสระ

เรียน ดร.ศักดิ์พงศ์ สุภีรักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการ อนุคณะกรรมการสภาสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ ๔

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม พร้อมแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวอรไท เครือทองศรี นักศึกษาโครงการพัฒนาผู้บริหาร (แผน ข รอบเสาร์-อาทิตย์) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา ภาคิวิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้รับอนุมัติให้ทำโครงการการคั่นคว่ำอิสระ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติรยากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการคั่นคว่ำอิสระ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม โดยนักศึกษาจะติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแบบสอบถามก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับประกอบการทำโครงการการคั่นคว่ำอิสระเรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ พร้อมให้ข้อเสนอแนะแก่นักศึกษาด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เขียวชนะ)

หัวหน้าภาคิวิชาบริหารเทคนิคศึกษา

ภาคิวิชาบริหารเทคนิคศึกษา

โทรศัพท์ : ๐-๒ ๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๐๙

โทรศัพท์ : ๐๘๙-๑๑๔-๘๘๘๔

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : sbb๐๒๐๖๑๔๑๑๐๑๒๒@email.kmutnb.ac.th

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

ที่ อว ๗๑๐๔.๖/๐๔๕



ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๐๔ มีนาคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อประกอบการค้นคว้าอิสระ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการค้นคว้าอิสระ

ด้วย นางสาวอรไท เครือทองศรี นักศึกษาโครงการพัฒนาผู้บริหาร (แผน ข รอบเสาร์-อาทิตย์) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้รับอนุมัติให้ทำโครงการการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สติธยาการ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการทำค้นคว้าอิสระ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล โดยทางนักศึกษาจะดำเนินการจัดส่งแบบสอบถามด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลในสาขาวิชาดังกล่าว สำหรับประกอบการทำโครงการการค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เขียรชนะ)
หัวหน้าภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา

ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา
โทรศัพท์ : ๐-๒ ๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๐๙
โทรศัพท์ : ๐๘๙-๑๑๔-๘๓๘๔
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : sbb๐๒๐๖๑๘๑๑๐๑๒๒@email.kmutnb.ac.th
สำเนาส่ง : คณบดีคณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา



ภาคผนวก ข

- ผลการประเมินแบบสอบถามคุณภาพเครื่องมือการค้นคว้าอิสระโดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความพึงพอใจ
เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ
โมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

แบบประเมินความพึงพอใจ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา จัดทำขึ้นเพื่อให้ท่านพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความถูกต้องและความเหมาะสม โดยแบ่ง การประเมินออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1. ด้านเนื้อหาและโครงสร้างของโมดูล
2. ด้านปฏิสัมพันธ์และการสื่อสาร
3. ด้านกิจกรรมและแบบฝึกหัดในโมดูล
4. ด้านระยะเวลาและความยืดหยุ่นในการเรียนรู้
5. ด้านการวัดผลและการประเมินผล
6. ด้านความพึงพอใจโดยรวม

ท่านสามารถให้คะแนนค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแต่ละข้อคำถามตามเกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องและเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรืออาจต้องแก้ไข

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องและควรปรับปรุง

วิธีการประเมิน

1. โปรดพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถาม และให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. หากพบว่าข้อคำถามที่ไม่เหมาะสม กรุณาระบุข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
3. โปรดส่งคืนแบบประเมินหลังจากดำเนินการเสร็จสิ้น เพื่อให้สามารถนำไปปรับปรุงแบบ

ประเมินความพึงพอใจก่อนการเก็บข้อมูลจริง

หมายเหตุ: ข้อมูลที่ท่านให้จะถูกเก็บเป็นความลับและใช้เพื่อการค้นคว้าอิสระเท่านั้น

ขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือของท่านในครั้งนี้

นางสาวอรไท เครือทองศรี

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล

ท่านสามารถให้คะแนนค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแต่ละข้อคำถามตามเกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องและเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรืออาจต้องแก้ไข

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องและควรปรับปรุง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ อื่น ๆ.....

2. ชั้นปีที่กำลังศึกษา

☐ ปี 1

☐ ปี 2

☐ ปี 3

☐ ปี 4

ตอนที่ 2 ระดับความเหมาะสมที่มีต่อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

คำชี้แจง โปรดพิจารณา และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่มีต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล ซึ่งคะแนนในช่องมีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา	ผลประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง +1	ไม่สอดคล้อง 0	ไม่ แน่ใจ -1	
ส่วนที่ 2.1 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบโมดูล (Modular-based Instruction)					
1.	เนื้อหาในโมดูลมีความชัดเจน ครบคลุม และเข้าใจง่าย				
2.	กิจกรรมในโมดูลส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง				
3.	สื่อการเรียนรู้ในโมดูลมีความเหมาะสมและทันสมัย				
4.	การจัดลำดับเนื้อหาในโมดูลมีความต่อเนื่อง และสอดคล้องกับเป้าหมาย				
5.	การเรียนรู้ในรูปแบบโมดูลช่วยพัฒนาทักษะวิชาชีพของผู้เรียน				
6.	แบบประเมินในโมดูลสามารถวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ชัดเจน				

ข้อ	แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา	ผลประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง +1	ไม่สอดคล้อง 0	ไม่ แน่ใจ -1	
7.	การเรียนรู้ตามโมดูลทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง				
8.	การเรียนรู้แบบโมดูลช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียน				
9.	ความรู้จากโมดูลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้				
10.	โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล				
ส่วนที่ 2.2 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบปกติ (Traditional Instruction)					
1.	เนื้อหาในการสอนมีความครบถ้วนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้				
2.	วิธีการสอนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างชัดเจน				
3.	การเรียนการสอนส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน				
4.	สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับรายวิชา				
5.	การเรียนแบบปกติช่วยพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพได้อย่างเป็นระบบ				
6.	มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสม				
7.	ครูผู้สอนสามารถอธิบายและตอบข้อสงสัยได้อย่างชัดเจน				
8.	ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้จริงได้				

ข้อ	แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ การจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา	ผลประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง +1	ไม่สอดคล้อง 0	ไม่ แน่ใจ -1	
9.	ผู้เรียนรู้สึกสนใจและมีความตั้งใจเรียนเมื่อใช้ รูปแบบการสอนแบบปกติ				
10.	โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อการเรียนการ สอนแบบปกติ				

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โปรดระบุความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบโมดูล



ภาคผนวก ค

- แบบสอบถามการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์



แบบประเมินความพึงพอใจเพื่อการค้นคว้าอิสระ
เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล
คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความพึงพอใจนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการค้นคว้าอิสระเท่านั้น ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านให้จะถูกเก็บเป็นความลับ และใช้ในวัตถุประสงค์ทางการค้นคว้าอิสระโดยไม่เปิดเผยตัวตนของผู้ตอบ

2. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ผู้ค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง สำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางสาวอรไท เครือทองศรี
 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา ภาควิชาเทคนิคศึกษา
 คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ อื่น ๆ.....

2. ชั้นปีที่กำลังศึกษา

☐ ปี 1

☐ ปี 2

☐ ปี 3

☐ ปี 4

ตอนที่ 2 ระดับความเหมาะสมที่มีต่อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูล คณะเทคโนโลยีดิจิทัล สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

คำชี้แจง โปรดพิจารณา และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่มีต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล ซึ่งคะแนนในช่องมีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ส่วนที่ 2.1 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบโมดูล (Modular-based Instruction)						
1.	เนื้อหาในโมดูลมีความชัดเจน ครบคลุม และเข้าใจง่าย					
2.	กิจกรรมในโมดูลส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง					
3.	สื่อการเรียนรู้ในโมดูลมีความเหมาะสมและทันสมัย					

ข้อ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
4.	การจัดลำดับเนื้อหาในโมดูลมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมาย					
5.	การเรียนรู้ในรูปแบบโมดูลช่วยพัฒนาทักษะวิชาชีพของผู้เรียน					
6.	แบบประเมินในโมดูลสามารถวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ชัดเจน					
7.	การเรียนรู้ตามโมดูลทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
8.	การเรียนรู้แบบโมดูลช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียน					
9.	ความรู้จากโมดูลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้					
10.	โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบโมดูล					
ส่วนที่ 2.2 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนแบบปกติ (Traditional Instruction)						
1.	เนื้อหาในการสอนมีความครบถ้วนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2.	วิธีการสอนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างชัดเจน					
3.	การเรียนการสอนส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน					
4.	สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับรายวิชา					
5.	การเรียนแบบปกติช่วยพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพได้อย่างเป็นระบบ					
6.	มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสม					
7.	ครูผู้สอนสามารถอธิบายและตอบข้อสงสัยได้อย่างชัดเจน					

ข้อ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
8.	ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้จริงได้					
9.	ผู้เรียนรู้สึกสนใจและมีความตั้งใจเรียนเมื่อใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ					
10.	โดยรวมแล้ว ท่านพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบปกติ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โปรดระบุความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบโมดูล

หมายเหตุ : การตอบแบบสอบถามนี้ไม่มีผลกระทบต่อท่าน และโปรดตอบคำถามด้วยความซื่อสัตย์ เพื่อช่วยให้การค้นคว้าอิสระนี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาในอนาคต

