



# ระบบการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา กรณีศึกษาจากโรงเรียนที่มีนักเรียนสอบผ่านรอบคัดเลือก โอลิมปิกวิชาการรอบแรกได้ต่อเนื่อง

## Instructional of Computer Programming System for Secondary School: A Case Study from School Encouraging Students to Continually Pass the First Round of Thailand Olympiad

ฉลองชัย ชีวสุทธสกุล\* และ จิระศักดิ์ สุวรรณโณ\*

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา ให้นักเรียนมีความรู้และทักษะใกล้เคียงระดับสากล สถาบันอุดมศึกษาสามารถพัฒนาได้ต่อเนื่อง เพื่อให้นักโปรแกรมเมอร์ที่มีคุณภาพใกล้เคียงระดับสากลและมากพอรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศ ระบบได้จากการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบ จากการวิจัยเอกสาร และศึกษาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน 20 แห่งทั่วประเทศ ที่มีนักเรียน จำนวนหนึ่งสอบผ่านโอลิมปิกวิชาการรอบแรก ได้ต่อเนื่อง ผลการวิจัย ได้ระบบการเรียนการสอนมหภาค (Macro System) ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยย่อย คือ หน่วยคัดกรอง หน่วยสร้างเสริมประสบการณ์ หน่วยการเรียนการสอน หน่วยความสัมพันธ์และยกย่อง และหน่วยวัดและประเมินผล ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** การเขียนโปรแกรม ระบบการเรียนการสอน

### Abstract

This research focuses on enhancing computer programming potential for secondary school students. The objectives aim to support knowledge and encourage basic computer programming skills instruction consistently in higher

education. In the future, there will be more highly-skilled programmers in the software market. The research data was collected from document research and instructional observation of 20 schools where students passed the first round of the National Academic Olympiads continuously. They are consisting of 5 units. Determined unit, Improving Experience unit, Instructional unit, Relational unit, Assessment and Evaluation unit.

**Keywords :** programming , Instructional System

### 1. บทนำ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งปัจจุบันและอนาคต ประเทศไทยนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานทุกด้าน โดยส่วนใหญ่เน้นการใช้ (Users) แต่ละปีจึงสูญเสียเงินเพื่อจัดซื้อคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสูงมากโดยเฉพาะค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ [5] กล่าวว่า “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น เป็นพื้นฐานที่สำคัญด้านหนึ่งในการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะระดับนักเรียน” ส่วน ทวีศักดิ์ [6] กล่าวว่า “อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ไม่สามารถเกิดขึ้นและยั่งยืนได้ หากเราไม่พัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาให้เพียงพอ กับความต้องการของประเทศ ความต้องการด้านซอฟต์แวร์

\* คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นั้น มีมูลค่าหลายพันล้านบาทต่อปี" แต่การที่จะบรรลุจุดประสงค์ดังที่กล่าวมา ประเทศไทยต้องมีนักโปรแกรมเมอร์ที่มีคุณภาพและจำนวนมากเพียงพอ นั่นคือสถาบันอุดมศึกษาซึ่งเป็นระบบการผลิตนักโปรแกรมเมอร์หลักของประเทศไทยต้องมีการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณภาพใกล้เคียงระดับสากล แต่จากสภาพที่สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งประสบในปัจจุบันก็คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1-2 สาขาด้านคอมพิวเตอร์ มีความรู้และประสบการณ์การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาก่อนน้อยมาก ยากจะพัฒนาต่อเนื่องให้มีคุณภาพใกล้เคียงสากล และเมื่อวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานของประเทศไทย ตั้งแต่เริ่มมีการสอนคอมพิวเตอร์ จนถึงปี 2552 พบว่าวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ถูกจัดให้เป็นวิชาเพิ่มเติม ประกอบกับไม่ใช่วิชาคอมพิวเตอร์ สอบเข้าศึกษาต่อสถาบันอุดมศึกษา โรงเรียนส่วนใหญ่จึงไม่มีการเรียนการสอน แม้หลักสูตรปรับปรุงใหม่ซึ่งเริ่มใช้ปี 2552 เป็นต้นมาจะให้ทุกโรงเรียนต้องสอนพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายก็ตาม แต่ก็ยังมีปริมาณชั่วโมงสอนน้อยมาก จนไม่น่าจะให้นักเรียนที่สนใจและมีความสามารถพิเศษด้านนี้ ค้นพบและพัฒนาตนเอง จนถึงระดับที่สถาบันอุดมศึกษาสามารถพัฒนาต่อเนื่องให้มีคุณภาพใกล้เคียงระดับสากลได้

การแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ เป็นกิจกรรมสนับสนุนและส่งเสริมเยาวชนที่มีศักยภาพทางด้านวิชาการ ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต [1] ปัจจุบันมีการแข่งขันหลายสาขาและหลายระดับ คือ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คอมพิวเตอร์ เป็นต้น สำหรับวิชาคอมพิวเตอร์นั้น เป็นการแข่งขันทักษะ และความสามารถในการเขียนโปรแกรม กำจัด [2] กล่าวว่า "ถ้าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่ได้มาตรฐานแล้ว ประเทศไทยย่อมเจริญ ก้าวหน้าไม่ทันประเทศอื่นๆ เราสามารถนำผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ เป็นไม้บรรทัดวัดมาตรฐานวิชาการระดับมัธยมศึกษาแต่ละประเทศว่าได้ระดับสากลหรือไม่" สอดคล้องกับหลักการและการดำเนินการของมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิก วิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (สอวน.) [3] ที่ว่า "แม้การปรับปรุงและยกระดับมาตรฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาให้เทียบ

เท่าสากล จะกระทำใดยากในระยะเวลาสั้น แต่การแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นตัวเร่งนอกระบบได้" ดังนั้นหนทางหนึ่งที่จะแก้ปัญหาตามที่กล่าวมาข้างต้นได้ก็คือ จะต้องมีการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีมาตรฐานใกล้เคียงระดับโอลิมปิกวิชาการ

จากการรวบรวมสถิติ โรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวนหนึ่งสอบผ่านการคัดเลือกโอลิมปิกวิชาการวิชาคอมพิวเตอร์รอบแรกเป็นต้นไป หรือได้เป็นตัวแทนศูนย์สอบได้ต่อเนื่องกันตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 9 ปี โดยเว้นระยะห่างในการฝึกบางปีไม่มีนักเรียนสอบผ่านไม่เกิน 2 ปี หรือมีสถิติต่อเนื่องในอดีต หรือในช่วง 3 ปีจากปี 2552 มีสถิติติดต่อก่อนทุกปี ตั้งแต่ประเทศไทยเริ่มดำเนินการโอลิมปิกวิชาการในปี 2532 เป็นต้นมาจนถึงปี 2551 พบว่ามีทั้งหมด 31 โรงเรียน ซึ่งความสำเร็จของโรงเรียนเหล่านี้คงเกิดจากการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ จนทำให้มีนักเรียนจำนวนหนึ่ง มีความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใกล้เคียงระดับโอลิมปิกวิชาการ ดังนั้น การศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากโรงเรียนกลุ่มนี้ จะได้ระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนในประเทศไทย เมื่อนำไปประยุกต์ใช้จริงจะมีความเป็นไปได้สูง ที่จะทำให้นักเรียนที่จบจากระดับมัธยมศึกษาและผ่านระบบนี้ มีศักยภาพการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในระดับโอลิมปิกวิชาการ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้และความสามารถ ด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใกล้เคียงระดับสากลหรือโอลิมปิกวิชาการ

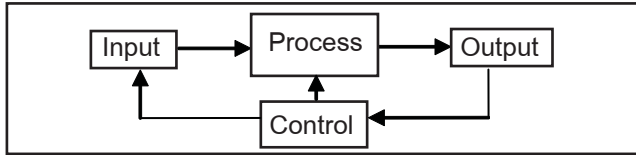
### กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

โรงเรียน 20 แห่ง จากจำนวน 31 แห่ง ที่มีสถิติสอบผ่านโอลิมปิกวิชาการวิชาคอมพิวเตอร์รอบแรกหรือเป็นตัวแทนศูนย์สอบโอลิมปิกวิชาการได้ต่อเนื่อง โดยใช้การสุ่มอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) ครอบคลุมภาคต่างๆ ของประเทศรวมทั้งกรุงเทพมหานคร

## 2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ระบบ (System) คือ การรวมตัวของสิ่งต่างๆ หรือหน่วย

ย่อยๆ ซึ่งทำงานสอดคล้องกัน เพื่อให้สิ่งนำเข้าเปลี่ยนเป็น  
ผลิตผลตามความต้องการ ระบบประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ  
หลัก คือ ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนดำเนินการ (Process)  
ส่วนควบคุม (Control) และส่วนแสดงผล (Output) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของระบบ

ระบบการเรียนการสอนเป็นระบบอย่างหนึ่ง ซึ่งผลผลิต  
ก็คือการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนให้เป็นไปตามที่ต้องการ  
แบ่งเป็น

- 1) ระบบมหภาค (Macro System) ซึ่งแสดงหน่วยย่อย  
และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยย่อยๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบ  
หลักของระบบ รวมทั้งทฤษฎี แนวคิด ความเชื่อ หลักการ  
และจุดประสงค์ ของระบบมหภาคและของแต่ละหน่วยย่อย
- 2) ระบบจุลภาค (Micro System) ซึ่งแสดงรายละเอียด  
เชิงปฏิบัติ เช่น ขั้นตอน เทคนิค วิธีการ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่  
และอื่นๆ ซึ่งใช้ดำเนินการให้บรรลุจุดประสงค์ของระบบ โดย  
อิงทฤษฎี แนวคิด ความเชื่อและหลักการของระบบมหภาค  
และสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาแห่งนั้น

กล่าวโดยสรุปก็คือ เมื่อนำระบบการเรียนการสอนไปใช้ใน  
สถานศึกษาแต่ละแห่ง ระบบมหภาคจะคงเดิมหรือเปลี่ยนแปลง  
ไม่มาก แต่ระบบจุลภาคจะแตกต่างกันมาก

### 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

คณะวิจัยศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวข้อง จากนั้นเดินทางไปศึกษาที่โรงเรียนแต่ละแห่ง โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึก (Deep Interview) ผู้สอนและผู้บริหาร การประชุมกลุ่มสนทนา (Focus group) นักเรียน และสังเกตการณ์การเรียนการสอน  
ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2550 ถึงตุลาคม 2552 แต่ละแห่ง  
ใช้เวลาประมาณ 1-3 วัน หรือกว่าจะได้ข้อมูลครบถ้วนและอึดตัว  
ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยเทคนิคสามเส้าข้อมูลและ  
สามเส้าด้านผู้วิจัย (Data and Investigator Triangulation)  
ใช้เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย (Analytic Induction)  
เพื่อหาบทสรุปร่วมกัน ออกแบบระบบเมื่อศึกษาข้อมูลจาก  
โรงเรียนไปแล้ว 5 แห่ง แล้วนำไปผ่านประชุมกลุ่มสนทนา  
(Focus group) ครูสอนคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนแห่งต่อไป

จนครบ 20 แห่งขณะศึกษาข้อมูล จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ  
จำนวน 9 ท่าน ให้ความคิดเห็นด้วยแบบประเมินความคิดเห็น  
โดยแต่ละท่านเป็นครูวิทยากรแกนนำ วิชาการเขียนโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี (สสวท.) ไม่ต่ำกว่า 15 ปี และเกือบทุกท่านเป็น  
ผู้สอนคอมพิวเตอร์ในกลุ่มโรงเรียนผู้ให้ข้อมูลทั้ง 20 แห่ง

### 4. ผลการศึกษา

ได้ระบบมหภาค (Macro System) ตามภาพที่ 2 ซึ่ง  
องค์ประกอบหลักดำเนินการ (Process) ประกอบด้วย 5  
หน่วยย่อย คือ หน่วยคัดกรอง หน่วยการเรียนการสอน  
หน่วยสร้างความสัมพันธ์และยกย่อง หน่วยสร้างเสริม  
ประสบการณ์ และหน่วยวัดและประเมินผล ระบบใช้แนวคิด  
ตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ซึ่ง  
เชื่อว่า ถ้าทำให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมาย และประโยชน์ที่  
ตนเองจะได้รับ ผู้เรียนจะตั้งใจเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ  
เกิดความเข้าใจที่คงทนมากกว่าการเรียนรู้ด้วยการท่องจำ  
หรือการบอกจากครู นอกจากนั้นยังใช้หลักการเสริมแรง และ  
แรงจูงใจตามทฤษฎีทางจิตวิทยา รายละเอียดของแนวคิด  
ความเชื่อ หลักการ และจุดประสงค์ ของหน่วยย่อยต่างๆ  
มีดังต่อไปนี้

#### 4.1 หน่วยคัดกรอง

โดยมีความเชื่อว่า การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็น  
ความสามารถเฉพาะบุคคล จึงต้องคัดเลือกนักเรียนมัธยม  
ศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสนใจและมีแววเข้าสู่ระบบ โดยใช้วิธีการ  
ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนแต่ละแห่ง  
หากไม่มีการคัดกรองอาจมีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถ  
เรียนได้เข้าสู่ระบบ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาการเรียนการสอน  
ภายหลังมาก ตัวอย่างวิธีการคัดกรอง เช่น การใช้แบบทดสอบ  
ความถนัดหรือแบบวัดแวว หรือการเข้าค่ายอบรมการเขียน  
โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานแล้วคัดเลือก เป็นต้น

#### 4.2 หน่วยการเรียนการสอน รายละเอียด มีดังนี้

- 1) ต้องมีการเรียนการสอน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง/ภาคเรียน ตลอดทั้ง 3 ปี พร้อมวาง  
รากฐานคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และพัฒนา  
ทักษะกระบวนการคิดต่างๆ เช่น คิดเชิงระบบ และคิด  
วิเคราะห์ ฯลฯ
- 2) ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ได้ก็ใช้ในการเรียนการสอน ขึ้น



กับดุลยพินิจของผู้สอน เช่น โลโก้ เบสิก ปาสคาล C เป็นต้น แต่ควรเหมาะสมกับวุฒิภาวะและความพร้อมของนักเรียน ควรให้นักเรียนเรียนรู้ภาษาที่หลากหลาย และควรเริ่มต้นการเขียนโปรแกรมโดยใช้วิธี Command Line

3) นักเรียนควรทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ทั้งโครงงานเดี่ยวหรือโครงงานกลุ่มตลอดทั้ง 3 ปี เพื่อให้มีประสบการณ์การประยุกต์เนื้อหาที่เรียนไปสร้างสรรค์นวัตกรรมทางคอมพิวเตอร์ โดยโครงงานแรกควรเน้นความสำเร็จมากกว่าคุณภาพ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการการทำโครงงาน และสร้างความมั่นใจและแรงจูงใจ หากมาตรฐานสูงอาจเกิดทัศนคติลบ โดยผู้สอนควรดูแลให้คำปรึกษาใกล้ชิด ส่วนการตรวจและประเมิน ผลโครงงานนั้น ควรให้ความสำคัญในเรื่องแนวคิด การออกแบบ ความขยัน คุณธรรม และจริยธรรมด้วย

4) ควรนำแบบทดสอบและข้อสอบ ที่หลากหลายและเป็นแนวสากล เช่น แนวข้อสอบคัดเลือกโอลิมปิกวิชาการ ทั้งระดับภายในและต่างประเทศ มาดัดแปลงและผสมผสานกับการเรียนการสอนให้นักเรียนทดลองคิดและแก้ปัญหา เพื่อสร้างเสริมทักษะและประสบการณ์ระดับสากล

5) ต้องสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย ให้เกิดขึ้นใน

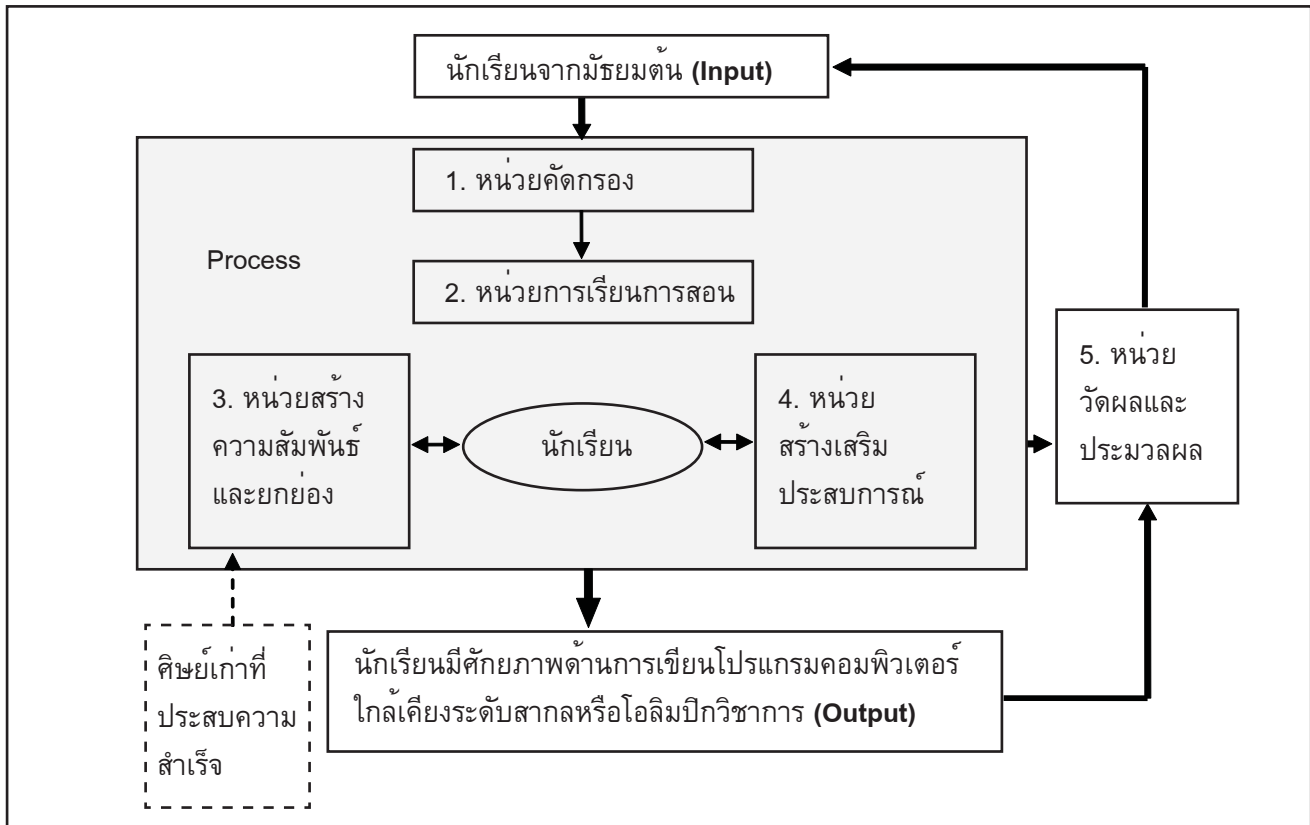
จิตใจตัวนักเรียน โดยต้องชี้ให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมว่านักเรียนจะได้ประโยชน์อะไรบ้างจากการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ย่อมมีความหมายจะส่งผลมากต่อความตั้งใจในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

#### 4.3 หน่วยสร้างเสริมประสบการณ์

โดยสนับสนุนให้ประกวด แข่งขัน เข้าค่ายอบรม และกิจกรรมอื่นๆ อย่างสม่ำเสมอ เพราะเป็นแรงกระตุ้นสำคัญ และทำให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง แต่ต้องให้นักเรียนมีทัศนคติว่าการแข่งขันไม่ใช่เพื่อชื่อเสียงและรางวัล แต่เพื่อพัฒนาตนเอง โดยเฉพาะการสอบคัดเลือกโอลิมปิกวิชาการคอมพิวเตอร์ แต่ผู้สอนต้องสร้างทัศนคติว่า โอลิมปิกวิชาการไม่ใช่การหาตัวแทนประเทศเท่านั้น แต่ขั้นตอนต่างๆ ของโอลิมปิกวิชาการนักเรียนสามารถเข้าร่วมและพัฒนาศักยภาพด้านคอมพิวเตอร์ของนักเรียนได้ดีมาก รวมทั้งได้รับสิทธิพิเศษสมัครหรือเข้าเรียนสถาบันอุดมศึกษา หากผ่านเข้ารอบลึกได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการ

#### 4.4 หน่วยความสัมพันธ์และยกย่อง

เพื่อสร้างความผูกพัน ระหว่างนักเรียนและยกย่องนักเรียนที่ประสบความสำเร็จ โดยต้องดำเนินการหลาย



ภาพที่ 2 ระบบการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา



กิจกรรมผลงานกัน เช่น การสร้างค่านิยมช่วยเหลือกันทางด้านวิชาการ การยกย่องนักเรียนที่ประสบความสำเร็จในรูปแบบต่างๆ เช่น การประกาศเกียรติประวัติหน้าเสาธง เสียงตามสาย หรือบอร์ด ฯลฯ การเล่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการประกวดแข่งขันและการเข้าค่ายฝึกอบรม รวมทั้งการให้นักเรียนรุ่นพี่ที่กำลังศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา หรือประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ มาแนะนำการเรียนให้นักเรียนรุ่นน้องฟัง อย่างไรก็ตามเนื่องจากแต่ละโรงเรียนมีบริบทแตกต่างกัน จึงต้องใช้วิธีการ เทคนิค และกลยุทธ์ ในการดำเนินการแตกต่างกัน และต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร

#### 4.5 หน่วยวัดและประเมินผล

ต้องใช้หลายวิธีการประกอบกัน เช่น การวัดและประเมินผลระหว่างที่มีการเรียนการสอน (Formative Evaluation) เพื่อให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนปรับปรุงและพัฒนา การวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดแต่ละภาคเรียนเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Evaluation) การวัดและประเมินผลอื่นๆ เช่น การประเมินคุณภาพโครงการ ชิ้นงานหรืองานที่มอบหมาย รวมทั้งการสังเกตและประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยสิ่งสำคัญต้องแจ้งผลการประเมิน หรือสะท้อนกลับผลการประเมินกลับสู่นักเรียนอย่างรวดเร็ว จึงจะทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาตามวัตถุประสงค์

สำหรับผลการประเมินความเห็นนั้น ผู้ทรงคุณวุฒิ 9 ท่าน มีความเห็นวาระบบการเรียนการสอนนี้ สามารถกลั่นกรองนักเรียนที่มีความสนใจ และมีแนวทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 3.17$ ,  $SD. = 1.33$ ) ระบบให้ผลผลิต (Output) นักเรียนที่มีความรู้ความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมระดับสากล จนสถาบันอุดมศึกษาพัฒนาได้ต่อเนื่องในระดับดี ( $\bar{x} = 4.00$ ,  $SD. = 0.89$ ) สามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงในโรงเรียนต่างๆ ของประเทศไทยได้ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.67$ ,  $SD. = 1.03$ ) และจะมีปัญหาอุปสรรคเมื่อนำไปใช้จริงในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 3.00$ ,  $SD. = 1.55$ )

#### 5. สรุป

ระบบการเรียนการสอน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษาที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาจากโรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวนหนึ่ง สอบผ่านรอบคัดเลือกโอลิมปิกวิชาการวิชาคอมพิวเตอร์รอบแรกหรือได้เป็นตัวแทนศูนย์

สอบโอลิมปิกวิชาการได้ต่อเนื่อง แนวคิด กิจกรรม และการปฏิบัติที่มีในระบบจึงถูกทดสอบและปรับปรุง โดยโรงเรียนกลุ่มนี้มาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี จึงเชื่อได้ว่า เมื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโรงเรียนที่มีบริบทและความพร้อมคล้ายโรงเรียนทั้ง 20 แห่งซึ่งใช้ประกอบการศึกษาของการวิจัยครั้งนี้ จะได้ผลผลิตเป็นนักเรียนที่มีความรู้ และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใกล้เคียงระดับสากลตามวัตถุประสงค์ และสามารถนำระบบไปประยุกต์ใช้กับโรงเรียนต่างๆ ในประเทศไทยได้ เพื่อเป็นรากฐานการผลิตนักโปรแกรมเมอร์ของประเทศ ที่มีคุณภาพในระดับสากล รองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศ ลดการซื้อและพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ด้วยตนเอง นำไปสู่ความยั่งยืนและมั่นคงของประเทศในอนาคต

คณะวิจัยเสนอแนะการศึกษาวิจัยต่อเนื่อง 2 แนวทาง คือ 1) นำระบบการเรียนการสอน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษาจากการวิจัยครั้งนี้ ผ่านการวิพากษ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปประยุกต์ใช้กับโรงเรียนมัธยมต่างๆ พร้อมศึกษาวิจัย เพื่อได้ระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับโรงเรียนแต่ละบริบท และ 2) ศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบการเรียนการสอน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมต้น ที่สอดคล้องกับระบบการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษาที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, *เอกสารโครงการจัดตั้งผู้แทนประเทศไทยไปแข่งขันคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ* กรุงเทพฯ หน้า 2-6., 2549
- [2] กำจัด มงคลสกุล, “การแข่งขันคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์โอลิมปิกไม่บรรทัดวัดมาตรฐานวิชาการ,” *วารสารวิทยาศาสตร์ ปีที่ 49 ฉบับที่ 5, กันยายน-ตุลาคม 2538* หน้า 13-21.
- [3] มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ ศึกษาในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์(สอวน.), แหล่งที่มา : <http://www.posn.or.th> เข้าถึงเมื่อ 7 มกราคม 2009.



- [4] ทิศนา แคมมณี, ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการ  
จัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 9,  
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2552  
หน้า 145-148.
- [5] ยืน ภู่วรวรรณ, การพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยี  
มัลติมีเดีย พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะ  
กรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยี  
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2542
- [6] ทวีศักดิ์ กอนันตกุล, อาชญากรรมในยุคโลกาภิวัตน์,  
บทบัณฑิตย 55, (มีนาคม 2542) หน้า 26-39.