

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในทศวรรษที่ผ่านมาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งรวมทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร (Information and Communications Technology) อีกทั้งเทคโนโลยีนวัตกรรมอื่น ๆ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรมศาสตร์ ได้ก่อให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างกว้างขวาง ประเทศที่พัฒนาหลายประเทศประสบความสำเร็จในการรักษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจบนพื้นฐานของ “เศรษฐกิจแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้” (Knowledge – based Economy) ในขณะเดียวกันความขาดแคลนแรงงานความรู้ส่งผลให้มีการใช้นโยบายนำเข้าแรงงานความรู้เพื่อชดเชยและตอบสนองต่อความต้องการของตลาด ในขณะที่บางประเทศใช้นโยบายที่ชักนำให้สมองไหลกลับเพื่อพัฒนาชาติของตนเอง (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2545, หน้า 7)

ในปี 2554 ตลาดซอฟต์แวร์มีค่าการบริโภคของ Enterprise Software 27,880 ล้านบาท ขณะที่มูลค่าการผลิตของ Enterprise Software 17,865 ล้านบาท (คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 7.9) Mobile Application Software 1,065 ล้านบาท (คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 13.6) และบริการซอฟต์แวร์ 10,488 ล้านบาท (คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 13.4) โดยมีมูลค่าการผลิตรวมทั้งสิ้น 29,418 ล้านบาท (คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 10.1) แสดงดังตารางที่ 1 – 1

ตารางที่ 1 – 1 มูลค่าและการเติบโตของตลาดซอฟต์แวร์และบริการซอฟต์แวร์ปี 2554 และประมาณการปี 2555

ประเภท	มูลค่า(ล้านบาท)			อัตราการเติบโต(ร้อยละ)	
	การบริโภค	การผลิต	การผลิต	การผลิต	การผลิต
	2554	2554	2555	2554	2555
Enterprise Software	27,880	17,865	20,688	7.9	15.8
Mobile Application Software	NA	1,065	1,447	13.6	35.9
Software Service	NA	10,488	12,346	13.4	17.7
รวม		29,418	34,481	10.1	17.2

จะเห็นได้ว่ามูลค่าทางการตลาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ของประเทศกำลังก้าวหน้า และมีความต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพในอัตราที่สูงขึ้น การวางรากฐานด้านกำลังคนควรเร่งพัฒนา และเริ่มต้นจากการศึกษาระดับพื้นฐาน

ในด้านการส่งเสริมการเรียนการสอน ด้วยเวลา 20 ปี ที่ประเทศไทยทุ่มเทในการพัฒนา ศักยภาพเด็กไทยให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ชาวชนไทยสามารถแสดงความคิดความสามารถ ก้าวหน้าตามลำดับ โดยศักยภาพของเด็กไทยไม่น้อยหน้าชาติใดในโลก หากได้รับการพัฒนาและ ส่งเสริมอย่างเต็มที่ตามศักยภาพอย่างแท้จริง

จากประสบการณ์ของ สสวท. ในการพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนไทยสามารถประสบความสำเร็จในระดับนานาชาติ นักเรียนจะต้องมีครู อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญและศักยภาพสูง มาเป็นผู้สอน พร้อมทั้งต้องมีหลักสูตรพิเศษเฉพาะสำหรับนักเรียนที่มีศักยภาพเหล่านี้ให้ได้รับการท้าทายความสามารถอย่างเต็มที่และนักเรียนได้ฝึกทำการทดลองที่มีความพร้อม การฝึกโจทย์ ที่ยาก เป็นการฝึกฝนทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยความมานะอดทน จึงเป็นคุณลักษณะพิเศษ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ การฝึกเยาวชนที่มีศักยภาพสูงให้นักเรียนเรียนรู้ กับนักวิทยาศาสตร์ต้นแบบ (ฮีโร่) ของเขาให้ได้ จากความสำเร็จของเด็กไทยที่ได้แสดง ความสามารถออกมาด้วยความก้าวหน้า สิ่งที่สำคัญคือ การสร้างแรงคล้อยให้กับนักเรียนกลุ่มนี้ ได้เรียนกับอาจารย์ที่เป็นต้นแบบของเขาเอง

นอกจากนี้ประสบการณ์ของอาจารย์ผู้สอนที่ได้มีโอกาสไปแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ที่นำนักเรียนไปแลกเปลี่ยนประสบการณ์แข่งขันระหว่างประเทศ ทำให้อาจารย์เหล่านี้ได้เห็นภาพ หลักสูตรเด็กที่มีศักยภาพสูงระดับนานาชาติประเทศ ทำให้เกิดหลักสูตร โอลิมปิกวิชาการในค่ายอบรม เด็กโอลิมปิกวิชาการ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำไปขยายผลสู่เด็กที่ไม่ได้เป็นตัวแทน ประเทศไทยด้วย ทำให้นักเรียนที่มีศักยภาพสูงของประเทศไทยได้มีโอกาสเรียนรู้เชิงลึกเทียบกับ นานาชาติ โดยหลักสูตรที่อาจารย์ผู้สอนในค่ายโอลิมปิกวิชาการได้กระตุ้นให้เด็กได้แสดง ความสามารถที่ท้าทายเป็นรายบุคคล พร้อมกันนี้ด้วยสายพระเนตรที่ยาวไกลของสมเด็จพระเจ้า พินางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ทรงโปรดให้ตั้งมูลนิธิส่งเสริม โอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา (สอวน) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุน นักเรียนที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ทั่วประเทศ โดยกระจายศูนย์อบรมนักเรียนในโครงการ สอวน รวมทั้งสิ้น 21 แห่ง จึงทำให้เด็ก มีศักยภาพสูง มีโอกาสได้รับการพัฒนาหลักสูตรกว่าปกติจำนวนมากขึ้น และดร.พรพรรณ ไวทยากร ผู้อำนวยการ สสวท.คนปัจจุบัน ได้มอบนโยบายให้ สสวท.ร่วมกับมูลนิธิ สอวน. กระตุ้นหลักสูตร เข้มข้นนี้เข้าสู่การศึกษาให้กับกลุ่มนักเรียนที่มีศักยภาพสูงทั่วประเทศได้ศึกษาต่อไป

(พรชัย อินทร์ฉาย และวิภา สุทธิมีเสถียร, 2553, หน้า 10 – 17)

จากการศึกษาของ ฉลองชัย ชีวสุทรสกุล อาจนรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ และจิระศักดิ์ สุวรรณโน (2552) ได้ทำการศึกษาศึกษาการเรียนการสอนโรงเรียนที่มีนักเรียนจำนวนหนึ่งผ่าน การสอบคัดเลือก โอลิมปิกวิชาการคอมพิวเตอร์รอบแรกเป็นต้นไปได้อย่างต่อเนื่อง พบว่าลักษณะการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างเกือบทุกโรงเรียน จะมีนักเรียนจำนวนหนึ่งผ่านการสอบ คัดเลือกโอลิมปิกวิชาการคอมพิวเตอร์รอบแรกเป็นต้นไปได้ต่อเนื่อง สม่่าเสมอ นอกจากจะจัดการ สอนคอมพิวเตอร์วิชาบังคับ ซึ่งเป็นไปตามโครงสร้างหลักสูตรของ สสวท. แล้วยังมีการสอน การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์พื้นฐานอย่างน้อย 1 ภาษาในอย่างน้อย 1 ภาคเรียน โดยภาษา ที่นิยมใช้สอนเป็นพื้นฐานมากคือภาษา C และภาษาปาสคาล จากการศึกษาดังกล่าว พบว่า การได้มา ซึ่งตัวป้อน (Input) หรือ บุคลากร ที่จะนำมาเข้าระบบเพื่อที่จะนำมาพัฒนาต่อยอดให้เข้าสู่ตลาด แรงงาน ด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยเฉพาะตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงระดับ อุดมศึกษา ควรมีการวางแผน วางระบบที่ชัดเจนและสอดคล้องกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งบุคลากรที่มีความเหมาะสม และสามารถพัฒนาคนให้เกิดประสิทธิภาพส่งผลต่อการขับเคลื่อนของประเทศสู่มาตรฐานสากลได้ ดังนั้นจึงสมควรมีรูปแบบในการคัดเลือกผู้เรียนที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาต่อยอดให้สูงขึ้นและ ประเด็นสำคัญคือ มุ่งให้ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมองเห็นความสำคัญและรู้ถึงศักยภาพ ของตนเองในด้านการพัฒนา โปรแกรมหรือด้านอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการที่ทั้งผู้สอนจับประสบการณ์ ด้วยเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไป ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สำหรับ ประเทศไทยมีการสอนคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล โดยลักษณะการสอนโดยส่วนใหญ่ เป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แต่สำหรับหลักสูตรคอมพิวเตอร์ที่จัดการสอนนั้น จะเริ่มตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาเป็นต้นไป ซึ่งการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่แล้วมักมีเนื้อหา 3 แนวทาง คือ การสอนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การสอนเขียนโปรแกรมโดยใช้ ภาษาคอมพิวเตอร์ และการสอนทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์ (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2540) รวมทั้ง เป็นการเรียนรู้ทางทักษะของปัญญา (Intellectual Skills) โดยนักศึกษาจะต้องใช้เวลานอกชั้นเรียน อีกมากในการฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงการเขียน โปรแกรม เพราะต้องเรียนรู้ทักษะอื่น ๆ อีกด้วย และล้วนเป็นทักษะที่มีความซับซ้อน ครูที่ริเริ่มการสอนการเขียนโปรแกรมมักเข้าใจผิดว่า การเรียน การสอนเขียนโปรแกรมคือ การเรียนภาษาเขียนโปรแกรม (Programming Language) เช่น ภาษา เบสิก (BASIC) ภาษาปาสคาล (Pascal) และภาษาซีพลัสพลัส (C++) เป็นต้น ทั้งนี้เพราะได้รับ อิทธิพลจากนักแต่งหนังสือประเภทที่มีชื่อหนังสือว่า การเขียนโปรแกรมเบสิกหรือการเขียน โปรแกรมภาษาปาสคาลซึ่งเน้นการเรียนรู้ภาษาเกือบจะทั้งหมด (จารึก ชูจิตติกุล, 2546, หน้า 27)

แม้ว่าการเรียนรู้ภาษาการเขียนโปรแกรมจะมีความจำเป็นเนื่องจากเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการเขียนโปรแกรม แต่จะต้องมีทักษะสำคัญอื่น ๆ อีกที่จะต้องทำได้กล่าวคือความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ขั้นตอนวิธี (Algorithms) การออกแบบซอฟต์แวร์ การเรียนรู้ภาษาการเขียนโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง การเขียนโปรแกรมแก้ไขซอฟต์แวร์ (Debugging Software) และการเขียนเอกสารซอฟต์แวร์ (Documenting Software) (Bujea & Voyce, 1988, p. 161) ซึ่งนุช (Knuth, 2000) ประมาจารย์ด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันดีทั่วโลก ได้กล่าวไว้ในหนังสือศิลปะของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (The Art of Computer Programming) ว่าการเขียนโปรแกรมมีลักษณะเป็นประสบการณ์สร้างสรรค์ความงดงามอย่างหนึ่งเหมือนกับการแต่งโคลงหรือแต่งเพลงไม่เพียงแต่เป็นงานเชิงวิทยาศาสตร์หรือเศรษฐกิจเท่านั้น ดังนั้นผู้ที่จะเป็นนักเขียนโปรแกรมจึงต้องได้รับการฝึกฝนทักษะหลายอย่าง สอดคล้องกับสมพิศ โกศลวัฒน์ และคณะ (2547, หน้า 160) ได้กล่าวถึงเหตุผลที่ดี อย่างน้อยที่สุดสองข้อสำหรับการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม คือ การเขียนโปรแกรมช่วยให้เรา เข้าใจเครื่องคอมพิวเตอร์ (Programming Helps You Understand Computers.) คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งตัว การเรียนรู้เพื่อเขียนโปรแกรมง่าย ๆ เหมือนกับ เราเป็นนายเครื่องคอมพิวเตอร์ จะเพิ่มระดับความเชื่อมั่นของเรา และการเรียนเขียนโปรแกรมทำให้เรารู้พบ ได้อย่างรวดเร็วว่า เราชอบการเขียนโปรแกรมหรือไม่ และเรามีหัวในการวิเคราะห์ เช่นที่โปรแกรมเมอร์จำเป็นต้องมีหรือไม่ ถึงแม้ว่าเราจะตัดสินใจว่า การเขียนโปรแกรมไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับเรา แต่การพยายาม ลองทำด้วยตัวเราเอง จะเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และเห็นคุณค่าของงานที่โปรแกรมเมอร์ทำ

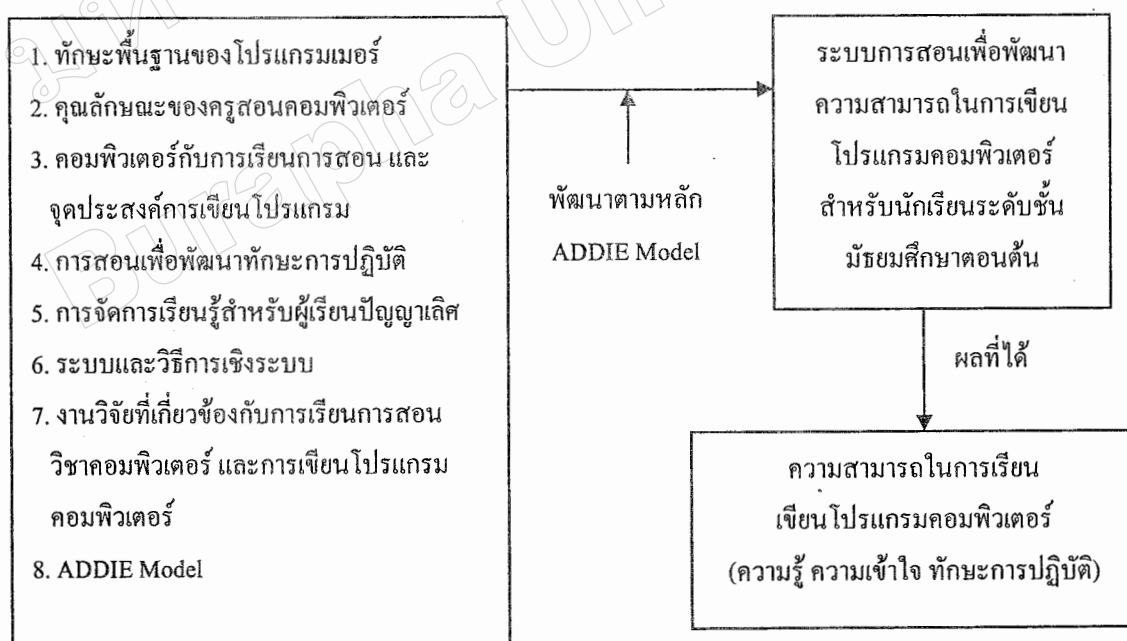
ดังนั้น การที่ได้มาซึ่งบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อตอบสนองความต้องการ และการเจริญเติบโตด้านซอฟต์แวร์ และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น สถานศึกษาจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอน ที่เน้นไปในทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักคิดแก้ไขปัญหา และเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน โดยการพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความถนัดและความต้องการของตนเอง ประกอบการตัดสินใจในการเลือกศึกษาในสาขาวิชาที่ต้องการ และได้ใช้ระบบการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนา การออกแบบระบบ การสอน โดยอาศัยหลักทฤษฎีจากงานวิจัยและแนวคิดต่าง ๆ ประกอบด้วย ทักษะพื้นฐาน ของโปรแกรมเมอร์ คุณลักษณะของครูสอนคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน และ จุดประสงค์การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติ การจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนปัญญาเลิศ ระบบและวิธีการเชิงระบบ ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน วิชาคอมพิวเตอร์ และการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบกับกระบวนการพัฒนาตามหลัก ของ ADDIE Model ดังแสดงในภาพที่ 1 – 1



ภาพที่ 1 – 1 กรอบแนวคิดการวิจัยระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบต้นแบบ คือ ระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีประสิทธิภาพซึ่งได้ผ่านกระบวนการวิจัยที่มีการถ่วงดุลทั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับการทดลองใช้ระบบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจริง
2. สถานศึกษาสามารถนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น ไปปรับใช้ในการสอนเขียนโปรแกรมขั้นสูงอื่น ๆ ต่อไปได้
3. การนำระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้จริงในสถานศึกษาจะสามารถช่วยลดงบประมาณในการจัดการเรียนการสอนลงได้ เพราะเป็นระบบที่มีความครอบคลุมในทุกมิติ การสอน ตลอดจนนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยเรียงตามลำดับ ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยที่หลากหลายเพื่อตอบสนองวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายสำหรับระบุถึงคุณสมบัติผู้เรียน สภาพการเรียนการสอนและแนวทางการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 1) กลุ่มครูคอมพิวเตอร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษา อาจารย์ที่สอนในระดับมหาวิทยาลัย และโปรแกรมเมอร์ และกลุ่มครูแกนนำคอมพิวเตอร์ของ สสวท. จำนวน 10 คน 2) กลุ่มอาจารย์ที่สอนวิชาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน และ 3) กลุ่มโปรแกรมเมอร์ที่มีประสบการณ์ทำงานในบริษัทชั้นนำ จำนวน 3 คน สุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Propulsive Sampling) โดยการกำหนดคุณสมบัติโดยผู้วิจัย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจะต้องมีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 5 ปี และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปของเพื่อนร่วมงาน

ว่ามีความเชี่ยวชาญในสาขาดังกล่าวอย่างแท้จริง ทั้งนี้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจะเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม (Questionnaire) ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติผู้เรียน สภาพการเรียนรู้การสอนและแนวทางการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. กลุ่มเป้าหมายสำหรับสนทนากลุ่ม (Focus Group) เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่จะมาร่วมวิพากษ์ วิจารณ์ ร่างระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ประกอบด้วย 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการออกแบบระบบการสอนผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์ที่สอนในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 4 คน 2) กลุ่มอาจารย์และครูผู้สอน ที่สอนวิชาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายและระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 4 คน และ 3) อาจารย์ที่สอนวิชาด้านการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 4 คน สุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Propulsive Sampling) โดยการกำหนดคุณสมบัติโดยผู้วิจัย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจะต้องมีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 5 ปี และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปของเพื่อนร่วมงานว่ามีความเชี่ยวชาญในสาขาดังกล่าวอย่างแท้จริง

3. กลุ่มเป้าหมายสำหรับทดลองใช้ระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวิทยา เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะเฉพาะ คือ เป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในห้องเรียนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 35 คน โดยผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนทั้งหมดเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง (Experimental Group) สุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Propulsive Sampling) โดยการกำหนดคุณสมบัติ ผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนที่จะทดลองใช้ระบบการสอนจะต้องเป็นนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์

ตัวแปรที่ทำการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้กำหนดถึงตัวแปรอิสระ (Independent Variable) และตัวแปรตาม (Dependent Variable) ที่ทำการศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ ระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยหน่วยการสอน 6 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 หน่วยสนับสนุน (ส่วนที่ 1 หน่วยสนับสนุนพื้นฐาน และ

ส่วนที่ 2 หน่วยสนับสนุนหน่วยอื่น ๆ) หน่วยที่ 2 หน่วยประเมินศักยภาพ และจัดกลุ่ม หน่วยที่ 3 หน่วยปรับพื้นฐาน หน่วยที่ 4 หน่วยเรียนรู้เนื้อหาใหม่และฝึกฝนทักษะพื้นฐาน หน่วยที่ 5 หน่วยฝึกประสบการณ์ และทักษะขั้นสูง และหน่วยที่ 6 หน่วยวัดและประเมินผล

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง การนำกระบวนการ หรือการจัดการมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่ป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ส่วนควบคุม (Control) และการสะท้อนผลกลับ (Feedback) โดยจะมีองค์ประกอบย่อยต่าง ๆ คือ หน่วยสนับสนุน หน่วยประเมินศักยภาพและจัดกลุ่ม หน่วยปรับพื้นฐาน หน่วยเรียนรู้เนื้อหาใหม่และฝึกฝนทักษะพื้นฐาน หน่วยฝึกประสบการณ์และทักษะขั้นสูง หน่วยวัดและประเมินผล ซึ่งหน่วยย่อยเหล่านี้ สามารถทำงานในหน้าที่ของตนอย่างอิสระ แต่ถ้าหน่วยย่อยใด ๆ นั้น มีการเปลี่ยนแปลงก็จะส่งผลกระทบต่อหน่วยย่อยอื่น ๆ ด้วยระบบการสอนมีการออกแบบโดยใช้วิธีระบบ (Systematic Approach) มีการทดลองใช้ ประเมิน และปรับปรุง จนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผู้คิดค้นภาษาซี โครงสร้างภาษาซี การเขียน โปรแกรมภาษาซีบนระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ ลำดับขั้นตอนการเขียนอัลกอริทึม ประเภทภาษาคอมพิวเตอร์ ความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์ แนวคิดเกี่ยวกับหลักในการเขียน โปรแกรม โครงสร้าง สัญลักษณ์ของผังงาน ในการรับข้อมูลด้วยตัวเองทางแป้นพิมพ์ หลักการตั้งชื่อในการเขียน โปรแกรมภาษาซี การเขียนรหัสจำลอง (Pseudo Code) ข้อมูลชนิดตัวเลข Float รหัสควบคุมรูปแบบสำหรับการแสดงผลตัวเลขจำนวนเต็ม การเขียนคำสั่งเพื่อแสดงผลออกทางจอภาพ การเขียนคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรมภาษาซี ฟังก์ชันที่รับข้อมูลที่ละตัวอักษร และประโยคคำสั่งต่าง ๆ ในภาษาซี หลักการเขียนภาษาซี การเขียนผังงาน (ลำดับขั้นตอน) เพื่อหา ผลคูณ ของเลขจำนวนเต็ม 2 จำนวน และเขียนผังงานแบบวนรอบการทำงาน ทำการวัดด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบแบบอัตนัย และการลงมือปฏิบัติ

3. ความสามารถทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง การที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความรู้ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในระดับที่เพียงพอที่จะเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเงื่อนไข ขององค์ความรู้ประกอบด้วย ความสามารถด้านตัวเลข ความถนัดด้านการแก้ปัญหา ความสามารถ ด้านเชาว์ปัญญา ความสามารถด้านการวางแผน และขั้นตอนลำดับงาน และความสามารถด้าน การพิมพ์สัมผัส แต่ละองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ความสามารถด้านภาษา หมายถึง การที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความสามารถ ในการค้นหาคำที่มีความสัมพันธ์กัน มีลักษณะตรงกันข้าม ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจตรรกะ ในการคิดด้านความสัมพันธ์และความแตกต่างตรงกันข้าม ทำการวัดด้วยแบบทดสอบแบบ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.2 ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง การที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความสามารถ ในการจัดอันดับชุดของตัวเลขในลำดับต่อไป ได้อย่างถูกต้อง และมีตรรกะทางความคิดเชิงการ ลำดับตัวเลข สามารถค้นหาวิธีการในการจัดอันดับตัวเลข ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทำการวัด ด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.3 ความถนัดด้านการแก้ปัญหา หมายถึง การที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีทักษะ ในการคิดค้นแนวทางในการแก้ไขปัญหามองในเชิงตัวเลข และ โครงสร้างเชิงเส้นที่มีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างเป็นระบบ ทำการวัดด้วยแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.4 ความสามารถด้านเชาว์ปัญญา หมายถึง การที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีความคล่องตัวในการคิดแก้ไขปัญหเกี่ยวกับตัวเลขในการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหได้อย่างรวดเร็ว ทำการวัดด้วยแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.5 ความสามารถด้านการวางแผน และขั้นตอนลำดับงาน หมายถึง การที่นักเรียน กลุ่มเป้าหมายมีความสามารถในการกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ในอนาคตด้วยข้อมูล ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และจัดลำดับความคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการดำเนินงานตามแนวทางที่ได้กำหนด ไว้อย่างละเอียด รอบคอบ และมีความคิดที่เชื่อมโยง ทำการวัดด้วยแบบทดสอบแบบอัตนัย

3.6 ความสามารถด้านการพิมพ์สัมผัส หมายถึง การที่นักเรียนสามารถพิมพ์สัมผัส ภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนดเงื่อนไข ทั้งความถูกต้อง และระยะเวลาในการพิมพ์ ทำการวัดด้วยแบบทดสอบแบบอัตนัย

4. การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอน กระบวนการของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ นิยามปัญหา การเตรียมผังงาน โปรแกรม

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาที่กำหนดให้ การตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดและการทดสอบโปรแกรม โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบ ใบงาน โดยจะวัดผลครอบคลุมทั้ง 3 ด้านคือ ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติงาน

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงภาษาใด ภาษาหนึ่ง ที่เหมาะสำหรับใช้ในการเรียนรู้ และพัฒนาทางสติปัญญา จะช่วยให้เข้าใจในเรื่องหลักการ โปรแกรมของภาษาคอมพิวเตอร์ และการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น ผู้เขียนโปรแกรมจะสามารถค้นหาคำตอบที่ตนเองอยากรู้ ซึ่งทำให้มีการพัฒนาความนึกคิด อย่างมีเหตุผล มีหลักการมีความคิดต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างความสามารถทางด้าน วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้ในที่นี้ คือ โปรแกรมภาษาซี โปรแกรมภาษาโลโก้ หรือภาษาอื่น ๆ

6. การประเมินประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง การตรวจสอบ ถึงผลของระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบกึ่งทดลองเพื่อดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการได้เรียนรู้ด้วยระบบการสอน