

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการจำลอง

นฤตล ตามพ์สุกรี, รังสรรค์ วงศ์สรรค์, และ ทิพย์วรรณ พังสุวรรณรักษ์ (2542) ได้กล่าวว่า การปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ทางทฤษฎีและทักษะในการทดลองจริง แต่บางรายวิชานั้นมีผู้เรียนจำนวนมาก สถานศึกษาจะต้องลงทุนในการจัดการเรียนการสอนสูงทำให้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบของการปฏิบัติการทดลองที่นอกเหนือจากการปฏิบัติในห้องทดลอง ซึ่ง Tuttas J. และ Wagner B. (2001) ได้แบ่งลักษณะของการปฏิบัติการทดลองไว้ 3 รูปแบบ ได้แก่

1) การทดลองในห้องทดลอง (Local Labs) ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติการทดลองในห้องทดลองของสถานศึกษา ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องทดลองร่วมกับเพื่อนในกลุ่มโดยมีพนักงานห้องทดลองและอาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้ดูแล

2) การปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Labs) เป็นการใช้ซอฟต์แวร์จำลองเลียนแบบอุปกรณ์การทดลองจริง เช่น เครื่องมือวัดต่าง ๆ หรือจำลองสถานการณ์การทดลอง สร้างการเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Animation) จะสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนและผู้เรียนได้ดีในการเรียนด้วยตนเองที่บ้าน หรือสถานที่ที่ผู้เรียนต้องการ

3) การปฏิบัติการทดลองออนไลน์ (Online Labs) เป็นการนำเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่าย เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต มาใช้ร่วมกับเครื่องมือปฏิบัติการทดลองจริง ผู้เรียนจะควบคุมเครื่องมือทดลองทางคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การปฏิบัติการทดลองแบบนี้เป็นการผสมผสานระหว่างความรู้สึกลงในการปฏิบัติการทดลองจริงและความยืดหยุ่นเรื่องสถานที่เรียนของการปฏิบัติการทดลอง

อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ อ.สุจินต์ วังสุยะ , อ.ดร. วิศิษฐ์ สิงห์สมโรจน์ และ อ.ดร.วิฑูร ชื่นวชิรศิริ ได้ร่วมกันจัดทำสื่อการสอนฟิสิกส์ เรื่อง ห้องทดลองวิทยาศาสตร์เสมือน: การทดลองฟิสิกส์ (Virtual Lab: Physics Laboratory) (ธัญญ์ณัช บุษบงค์, 2552) เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนเครื่องมือสำหรับทำการทดลอง โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงวิธีการทดลองที่ถูกต้อง ทำให้ลดเวลาในการใช้ห้องทดลองจริง เพื่อให้ห้องทดลองจริงถูกใช้งานได้อย่างทั่วถึง ลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความเสียหาย ให้เกิดแก้อุปกรณ์การทดลอง ลดภาระของครูในการอธิบายให้นักเรียนและเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน

สมนึก บุญพาไสว (2552) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีซีเอ็นซีที่มีต่ออุตสาหกรรมการผลิต โดยเฉพาะการผลิตแบบอัตโนมัติที่ต้องการความละเอียด ความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของชิ้นงาน ความน่าเชื่อถือ และความยืดหยุ่นในกระบวนการสูง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากคนมีน้อย สามารถผลิตชิ้นงานได้สม่ำเสมอทั้งด้านเวลา ปริมาณ และคุณภาพ โรงงานหรือบริษัทมีระบบการผลิตแบบซีเอ็นซีและมี

บุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในระบบจะได้เปรียบในแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น แต่ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทยก็คือการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะทางด้านนี้ ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากการจัดการเรียนการสอนเรื่องเทคโนโลยีซีเอ็นซีทำได้ยาก เนื่องจากเครื่องจักรมีราคาแพง แม้ว่าจะมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ฝึกปฏิบัติแทนการใช้เครื่องจักรจริง แต่ซอฟต์แวร์ก็ยังคงมีราคาแพงอยู่สถานศึกษาไม่สามารถจัดหาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้ ปัญหาเหล่านี้จะสามารถแก้ไขได้หากสถานศึกษามีซอฟต์แวร์ฟรีหรือราคาถูกลง ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญในการเสริมสร้างศักยภาพให้กับผู้ที่จะออกไปเป็นกำลังสำคัญต่ออุตสาหกรรมของไทยต่อไป

การเขียนโปรแกรมภาษาซี (C++) มีคุณสมบัติในการสร้างโปรแกรมที่สามารถรับค่าอินพุตที่เป็นตัวอักษร ค่าตัวเลข หรือข้อความจากผู้ใช้ (ยุทธนา ลีลาศวัฒนกุล , 2551) และนำมาประมวลผลเพื่อแสดงเป็นภาพกราฟฟิกโดยใช้โปรแกรม Visual C++ หรือโปรแกรมอื่นในลักษณะเดียวกันนี้โดยอาศัยซอฟต์แวร์ไลบรารีชนิด OpenGL หรือ DirectX ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เพื่อการแสดงผลกราฟฟิก (ไพศาล โมลิสกุลมงคล , 2550) โดยการเชื่อมต่อกับหน่วยแสดงผลภาพของคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติในการแสดงรูปภาพหรือรูปทรงเรขาคณิตใน 2 มิติและ 3 มิติ ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เดียวกันกับที่ใช้สร้างเกมคอมพิวเตอร์มากมายในปัจจุบัน โปรแกรมที่สร้างขึ้นด้วย Visual C++ จะทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งผู้ใช้งานในประเทศไทยส่วนใหญ่คุ้นเคยอยู่แล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี สามารถสร้างโปรแกรมที่รับข้อความรหัสจี้จากผู้ใช้ และนำไปประมวลผลเพื่อแสดงเป็นเส้นทางหรือรูป 2 มิติตามข้อความรหัสจี้ที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไปได้