

## สรุปสาระสำคัญของกิจกรรม KM

7 กันยายน 2566

หัวข้อ “STEM SIMs สู่การเรียนรู้การสอน”

โดย ครูสปีนนา นวลสะอาด ,ครูสรินยา ไชยฤทธิ และครูศุภดิศ สงวนนวน

ครูสปีนนา นวลสะอาด กล่าวถึงการนำ STEM SIMs สู่ห้องเรียน โดยนำมาใช้กับรายวิชาวิทยาศาสตร์ เข้าสู่ห้องเรียน ขอเกริ่นถึงที่มาที่ไปของคำว่า STEM SIMs คือ Simulations ที่นำหลักการของ STEM เข้ามาประยุกต์ใช้เป็น Simulations จำลองเสมือนจริง ให้นักเรียนได้เข้าไปศึกษาเรียนรู้ทำแบบฝึกหัดผ่านระบบออนไลน์ ที่มาได้นำ STEM SIMs มาใช้ จากโครงการ Technical Teaching and Learning for Industry 4.0 Technicians Program เป็นความร่วมมือระหว่างสถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา กับ บริษัท บี.กริม พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน) มูลนิธิคีนันแห่งเอเชีย ในการพัฒนาครูให้อยู่ในห้องเรียนและสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้นักเรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมั่นคง

ทักษะที่ได้จากโครงการนี้คือเป็นโครงการที่เปิดโลกคุณครูการเรียนรู้แบบ Blended learning จากสภาวะโควิดที่ผ่านมาทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าห้องเรียนได้จริง ไม่สามารถทดลองได้จริง จึงทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ Blended learning คือ การที่นักเรียนเรียนผ่านระบบออนไลน์ โดยที่ผู้ครูกอยให้คำชี้แนะหรือแม้กระทั่งการเรียนรู้ในรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นย้ำให้นักเรียนหาความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งการอบรมในโครงการนี้ทำให้รู้ว่าจริง ๆ แล้วจุดประสงค์การเรียนรู้เพียงเล็ก ๆ ของครูหนึ่งข้อนำไปสู่ความเข้าใจของนักเรียนที่ยั่งยืน ผ่านกระบวนการคิดและลงมือทำของนักเรียนเอง อีกทั้งบรรยากาศการเรียนรู้ผ่าน Simulations เป็นการเรียนรู้ผ่านการได้ลงมือค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนสนุกกับการเรียน นอกจากนั้นการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเกิดในห้องเรียนโดยที่มีครูกอยกำกับอย่างเดียวนั้น การเรียนรู้ผ่าน STEM SIMs สามารถเรียนรู้ได้ตลอด 24 ชม. ทุกพื้นที่บนโลกใบนี้ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต และยังสามารถสืบค้น ค้นคว้าได้ตลอดเวลา ต่อไปจะเป็นการสาธิตกระบวนการสอนโดยใช้ Simulations โดยใช้สถานการณ์จำลองเรียน เรื่องสารละลาย จะให้นักเรียนแยกสารละลายออกจากสารเนื้อผสมได้ คือจุดประสงค์การเรียนรู้ และการเรียนผ่าน Simulations ก็จะทำให้ให้นักเรียนไม่ต้องเข้าห้องแล็บทำปฏิบัติการแต่สามารถเรียนรู้ได้จากโปรแกรมเสมือนจริงนี้ การทดลองจะเห็นสารมีอยู่บนชั้นสองชั้น สีเทาคือส่วนของแข็ง ส่วนขวดสีส้มจะเป็นส่วนของเหลว เราอยากให้นักเรียนทราบว่าอันไหนละลายได้อันไหนละลายไม่ได้ เราจะเริ่มกิจกรรมจากให้นักเรียนลองคลิกเติมน้ำ เติมสารข้างบนเป็นไอโอดีน เมื่อเอาไอโอดีนผสมน้ำจะถามนักเรียนว่ามันจะละลายหรือไม่ละลายเมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จเราจะลองปั่นกวนและให้นักเรียนดูผล จะมีใบงานไว้ให้ดูตอนท้าย ในการทดลองไม่ละลาย เมื่อลองคลิกที่ไอคอนแว่นขยายดูจะมีโมเลกุลของน้ำกับสารไอโอดีนที่ไม่ละลายน้ำ ครั้งแรกนักเรียนอาจจะไม่เข้าใจให้กด Reset แล้วก็ลองเติมน้ำลองใส่โพแทสเซียมคลอไรด์จากนั้นกด stir จะเห็นได้ว่ามีการละลายเมื่อเอาแว่นขยายไปส่องก็จะเห็นโมเลกุลโพแทสเซียมที่แตกตัว และคลอไรด์ไอออนที่ละลายแตกตัวอยู่ในน้ำ จากตรงนี้เมื่อนักเรียนทำการทดลองไปเรื่อย ๆ ยังใช้น้ำเหมือนเดิมแต่เปลี่ยนตัวถูกละลายเป็นสารของแข็งอื่น นักเรียนก็ต้องบันทึกผลอันไหนละลายอันไหนไม่ละลาย หลังจากนั้นลองเปลี่ยนตัวทำละลายอื่นลองเปลี่ยนตัวขวดสีส้มที่ 2 ให้นักเรียนเข้าใจว่าตัวทำละลายคืออะไร ตัวถูกละลาย

คืออะไรแล้วครูก็จะวัดผลผ่านกิจกรรม กิจกรรมจะมีใบความรู้ใบกิจกรรมให้นักเรียนได้ใช้ อย่างที่บอกว่า จุดประสงค์เล็ก ๆ นำไปสู่ความเข้าใจที่ยั่งยืน จุดประสงค์เล็ก ๆ นี้เด็กต้องตอบได้ว่าตัวถูกละลายคืออะไรตัวทำละลายคืออะไร สารละลายคือ สาร 2 ชนิดมาผสมกันโดยที่มีทั้งตัวทำละลายและตัวถูกละลายสิ่งที่มองเห็นจะเป็นสารเนื้อเดียว และคือสิ่งที่นักเรียนจะได้ในกิจกรรมครั้งนี้ แต่จริง ๆ แล้ว ใน 1 Simulations สามารถแตกจุดประสงค์การเรียนรู้ออกไปอีกหลากหลาย จุดประสงค์ที่สองอาจจะบอกว่าในตัวทำละลายเดียวกันตัวถูกละลายอาจจะละลายได้ต่างกัน เช่น ไอโอดีนไม่ละลายน้ำแต่เกลือแกงละลายในน้ำ หรือตัวทำละลายเดียวกันละลายในตัวทำละลายได้ต่างกัน ถ้าเราเลือกโซเดียมคลอไรด์ให้ละลายในน้ำจะพบว่าสารนี้เกิดการละลาย แต่ถ้าเราเปลี่ยนเอาเกลือแกงละลายในเฮกเซน (Hexane) จะเห็นได้ว่าเกลือแกงไม่ละลาย ที่มาของประโยคที่เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ว่าในตัวถูกละลายเดียวกันจะละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน ในสมัยก่อนจะเป็นการให้นักเรียนทำแล็บทดลอง 8-10 หลอด แต่ในปัจจุบันเรามี Simulations คือ STEM SIMs นี้ก็สามารถเอามาใช้โดยที่นักเรียน ๆ ไม่ต้องทำการทดลองมัน และมีความปลอดภัยเพราะทุกครั้งที่มีการทำแล็บสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอันดับแรกก็คือ ความปลอดภัย (Safety) เพราะฉะนั้นการที่นักเรียนทำแล็บในแต่ละครั้งอาจเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ดังนั้นถ้าเราเปลี่ยนมาใช้ Simulations ก็จะช่วยให้นักเรียนได้เห็นภาพมากขึ้นอีกทั้งถ้านักเรียนเกิดความสับสนตกลงว่าละลายหรือไม่ละลาย กลับบ้านไปนักเรียนจำไม่ได้แล้วก็สามารถเข้าเว็บไซต์ Login เข้าไปและทบทวนได้อีกหนึ่งรอบและใน Simulations นี้ มีใบงานได้แต่จะเป็นใบงานภาษาอังกฤษ และครูจะมีภาษาไทยกำกับไว้ด้วยด้านล่างให้นักเรียนพอที่จะทำได้แล้วก็จะทำการบันทึกผลการทดลองลงไปและตอบคำถาม และจะมีแบบวัดผลประเมินผลข้างหลังด้วย

ครูสรินยา ไชยฤทธิ์ นำเสนอโมดูล Car Crash เป็น Simulations ที่เกี่ยวกับการนำรถมาชน ซึ่งในชีวิตประจำวันครูคงไม่สามารถให้นักเรียนเอารถมาชนกันจริง ๆ ได้แต่ในนี้ สามารถให้เอารถมาชนกันได้ผ่านโปรแกรม Simulations ถ้าเข้าไปในโปรแกรมจะมีรถให้เลือกอยู่ 2 แบบมีทั้งคันสีฟ้าและสีแดงเลือกเสร็จแล้วจะเป็นการให้เลือกวัสดุของรถ เช่น แบบบาง แบบกลางหรือแบบแข็งแรง ต่อไป คือ เลือกความยาวของหน้ารถมีแบบสั้น แบบกลางและแบบยาว จะสังเกตได้ว่าตรงส่วนด้านหน้ารถ คือ สีน้ำเงิน ซึ่งส่วนนี้ คือ ส่วนที่สามารถชนปะทะได้ ต่อมาสามารถเลือกความเร็วมี 25, 40 และ 55 แล้วถ้ากดความเร็วที่ 25 ให้รถพุ่งเข้าชนสิ่งนี้ คือ ลักษณะของการชน ชนเสร็จเกิดอะไรขึ้นจะเกิดค่าความเร่งในการชนและค่าเวลาที่ใช้ในการชน ข้อดีของโปรแกรม สามารถคลิกไปดูได้ตรงไหนเสียหาย สังเกตว่าตรงคานคนขับมีการยุบแปลว่าคนขับต้องมีการบาดเจ็บและดูว่าบาดเจ็บมากไหม โปรแกรมจะบอกเลยว่ามีบาดเจ็บกี่เปอร์เซ็นต์บาดเจ็บอะไรบ้าง กระตุกหักไหม ในกรณีนี้โดยรวม ๆ อยู่ที่ 25% อาจจะหัวแตก ชน คือ ลักษณะของตัวโปรแกรมและที่สำคัญอยากวัดว่าหน้ารถยุบไปเท่าไร ก็สามารถคลิกเลือกได้ เช่นยุบไปจากการชนเมื่อ 0.71 เมตร ยุบได้เนื่องจากการชนจากส่วนหน้ารถ

หลังจากนั้นได้นำการสอนโดยใช้สื่อการสอนโปรแกรม Car Crash ใช้ในการสังเกตการณ์ทดลอง มีนักเรียนที่เรียนร่วมมีความบกพร่องทางการได้ยินร่วมในชั้นเรียน มีการมาเรียนร่วมกับเด็กปกติ ดังนั้นถ้าการทดลองผ่านกระบวนการทำ เวลาที่เราอธิบายหรืออ่านนักเรียนอาจจะยังมองไม่เห็นภาพแต่ถ้าเป็น Simulations แบบนี้นักเรียนสามารถทำได้เรื่อย ๆ ทดลองผิด ทดลองถูกได้จะใช้วิธีการสังเกตและการทดลอง การคิดหาคำตอบเพื่อให้นักเรียนได้ผลการวิเคราะห์ออกมา หูไม่มีปัญหา ปัญหาอยู่ที่กระบวนการคิดของ



นักเรียนไปได้ไหมเรากำลังพัฒนากระบวนการคิดของเขาซึ่งในส่วนนี้จะปูพื้นฐานให้กับนักเรียนจริง ๆ โปรแกรมนี้ใช้ในส่วนของการพิสูจน์สูตรได้ เช่น ความเร็วต้นเท่านี้ ความเร็วปลายเท่าไร

### ขั้นตอนที่ 1 อธิบายขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม

พื้นฐานก่อนเรียน

- แรง (F)
- ความเร่ง (a)
- ความเร็ว (v)
- เวลา (t)
- การเคลื่อนที่ในแนวราบ

### ขั้นตอนที่ 2 แบ่งกลุ่มเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง (ทำงานกลุ่ม)

แบ่งกลุ่มเสร็จให้นักเรียนตอบ 4 คำถาม คำถามแรกความสัมพันธ์ของขนาดรถยนต์ ความสำคัญต่อขนาดรถยนต์อย่างไร เช่น มีรถคันสีน้ำเงินกับสีแดงแล้วเอาไปเปรียบเทียบกันว่ารถสองคันนี้เอาไปชนกันแล้วคันไหนปลอดภัยโดยที่เราต้องออกแบบการทดลองด้วยตนเองสิ่งที่ต้องการ คือ

1. คุณต้องออกแบบการทดลองอย่างไร ให้เปรียบเทียบรถ 2 คัน ว่าคันไหนปลอดภัย/ดูที่วัสดุที่เราเลือกออกแบบการทดลอง

2. คุณกำหนดตัวแปรต้น/ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุมยังไง

3. คุณออกแบบตารางบันทึกผลยังไงเพื่อให้เห็นว่าการทดลองมันได้ผล แปรผลจากการทดลองอย่างไรและสรุปผลออกมา โดยแบ่งให้ 1 คน รับผิดชอบ 1 หัวข้อ นักเรียนจะสร้าง Google Slide Online และแชทคุยกันสามารถสอบถามกันได้และในกลุ่มเห็นรายงานในกลุ่มของตนเองได้ สุดท้าย สรุปผลการทดลองให้ตรงกับคำถามจากนั้นนำหัวข้อแต่ละหัวข้อมารวมกันและคุยกันในกลุ่ม

### ขั้นตอนที่ 3 รูปแบบการทำงานแบบจิ๊กซอร์

Brainstorm พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มย่อย นักเรียนจะได้ทักษะด้าน IT การคิด วิเคราะห์ การทำงานเป็นทีมเพิ่มขึ้นมาด้วย พอพวกเขาแบ่งการทำงานในลักษณะของกลุ่มย่อยแล้ว

### ขั้นตอนที่ 4 สร้างจินตนาการตามความรู้ที่ได้จากการทดลอง

- นำความรู้ที่ได้มาออกแบบรถยนต์โดยใช้จินตนาการโดยใช้หลักการทางฟิสิกส์ เช่น ความเร่ง ความเร็ว เวลาในการปะทะ เราก็ให้นักเรียนสร้างจินตนาการนำความรู้ที่ได้มาออกแบบรถยนต์ในจินตนาการได้ที่ป้องกันคนในรถยนต์จากอุบัติเหตุการชน

### ขั้นตอนที่ 5 นำเสนอรถยนต์ที่ออกแบบ (Model) หน้าชั้นเรียน

### ขั้นตอนที่ 6 สรุป/แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะและอภิปรายในชั้นเรียนร่วมกัน

- ชั้นสุดท้าย/สรุป/เสนอแนะ ท้ายหน้าชั้นเรียน ให้ตรวจสอบดูว่าตรงตามความต้องการของครูหรือเปล่าคือ นักเรียนต้องรู้ขนาดรถยนต์ ความยาวหน้ารถ วัสดุกับความยืดหยุ่นของรถและบอกว่ามีความคิดเห็นอย่างไรกับรถยนต์ เช่น ถ้ายิ่งขับเร็วก็จะเจ็บหนักเกิดอุบัติเหตุได้ การทดลองนี้จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มี การบกพร่องทางการได้ยิน มีคะแนนที่ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนปกติ ครูแค่เปลี่ยนกระบวนการ การสื่อสารแทนที่จะพูดแล้วนักเรียนฟังไม่ชัดเจนเปลี่ยนเป็นการเขียน การพิมพ์ใน Google Slide ให้เป็นออนไลน์ แทน คือการนำ Simulations มาใช้ในการเรียนการสอน

ครูศุภทิศ สงวนนวน ตอนที่ได้อบรมเรื่องของ STEM SIMs ก็จะมีครูทางด้านอุตสาหกรรม และครูช่าง ครูทางด้านการศึกษาเข้าไปด้วย เนื้อหาจะเหมาะกับทางด้านสามัญมากกว่า สำหรับทางด้านช่าง นำมาปรับใช้จะเป็นแนวทฤษฎีในวิชา อาชีวอนามัยและความปลอดภัย สอนในระดับชั้น ปวช. 1 หัวข้อการ สอน เรื่อง สารเคมีอันตราย เรื่องนี้เดิมเป็นรายวิชาที่อธิบายลำบาก จึงใช้ Simulations ที่เหมาะกับหัวข้อนี้ สื่อเดิมที่ทำไว้จะเป็นคลิปวิดีโอตามยูทูป บางครั้งก็ไม่ตรงทีเดียวและนักเรียนก็ไม่สามารถมีกิจกรรมร่วมกับสื่อ นั้นได้แต่ STEM SIMs ช่วยครูได้ ถ้าอธิบายแบบเดิมจะไม่ตรงและไม่มีกิจกรรมร่วมกับสื่อได้

ซึ่งได้เลือกใช้ Simulations หมวด Physical Science Simulations ในนั้นจะมี SIMs อยู่ตัว หนึ่งชื่อ Explosion Shield ตัวนี้จะทำตัวป้องกันกับสารเคมีที่มันระเบิด ถ้าเกิดมีการระเบิดของสารเคมีเราจะ ป้องกันอย่างไร ดีตรงที่ว่าครูคงไม่ให้สารทดลอง กับนักเรียนมาลองใช้เพื่อให้เกิดการระเบิดจริง ๆ เรื่องความ ปลอดภัยจะไม่เหมาะสมอยู่แล้วและการที่จะหาแล็บก็ค่อนข้างจะยาก จึงลองเลือกโปรแกรมนี้ดูเพื่อใช้อธิบายและ ให้นักเรียนเห็นภาพอันตรายจากสารเคมีได้

ขั้นตอนกิจกรรมการสอน ได้กำหนดไว้โดยเอาแผนการสอนเดิมมาปรับและสอดแทรกตัว STEM SIMs เข้าไปเป็นกิจกรรมในการสอน

#### ขั้นที่ 1

- นำเข้าสู่บทเรียน อธิบายถึงกลุ่มสารเคมีหลังจากนั้นใช้ตัว STEM SIMs เข้าไปในส่วนหนึ่ง ของกิจกรรม โดยที่แบ่งสารเคมีออกเป็นประเภทต่าง ๆ

- ผลกระทบของเหตุการณ์ระเบิดของสารเคมีในการทดลองหรือการใช้งาน

#### ขั้นที่ 2

- แบ่งกลุ่มผู้เรียนไม่เกิน 5-6 คน เพื่อให้ทำงานร่วมกันอธิบายการใช้โปรแกรม STEM SIMs หน้าห้องร่วมกันก่อน ตัวอย่าง Explosion Shield ครูจะให้ที่ไซน์ Material Type ให้นักเรียนสามารถ เลือกได้ เช่น มี Carbon Fiber เป็นวัสดุทางด้านอุตสาหกรรม มี Kevlar และ Nanofiber, Plexi glass, Polycarbonate, Polyvinyl Chloride, Steel และ Titanium ซึ่งนักเรียนในกลุ่มจะประชุม กันเพื่อเลือกวัสดุ คุณสมบัติไหนโดยดูจากชื่อวัสดุ ต่อไปจะมีการพัฒนาให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าแต่ละ วัสดุมีคุณสมบัติอะไรในระหว่างที่ประชุมกัน ได้เพิ่มการค้นหาข้อมูลเข้าไปด้วย ต่อไปจะเลือกตัว Shape คือตัวลักษณะโครงสร้างของตัวเกราะที่เอามาบังจะมีแบบระนาบหรือแบบโค้ง ต่อไปพอเลือก วัสดุเสร็จให้กด Test จะมีตัวหุ่นดัมมี่ (Dummy) มาให้แล้วก็เลือกกดระเบิดพอเกิดการระเบิดครูจะดู ผลจาก Analysis นักเรียนจะเอาหุ่นดัมมี่ (Dummy) ตัวนั้นมาประเมินว่าการบาดเจ็บจากการระเบิด ที่นักเรียนได้เลือก Shape กับวัสดุนั้นมันบาดเจ็บขนาดไหนเช่นมี หัวเข้าฟกซ้ำ รอยจ้ำสีแดงหรือมี บาดแผล การฟกซ้ำตรงศีรษะ ครูจะประเมินว่าหุ่นดัมมี่ (Dummy) มีผลแบบไหนจากที่นักเรียนเลือก วัสดุต่าง ๆ ถ้าบาดเจ็บสาหัสก็แสดงว่าวัสดุนั้นไม่ผ่านกลุ่มนี้ก็จะได้แต่น้อย แต่ถ้ากลุ่มไหนหุ่นดัมมี่ (Dummy) ไม่ได้บาดเจ็บกลุ่มนั้นก็ชนะ ถ้าเราจะเสริมแรงก็อาจจะมีการวัลมาให้เป็นขนมหรือ ถ้วยรางวัลจำลอง

### ชั้นที่ 3

- ผู้เรียนสรุปผลและอภิปราย โดยอาจส่งตัวแทนออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน จะสนุกตอนที่  
ลุ้นผลการระเบิดของหุ่นดัมมี่ (Dummy) ผู้สอนให้ดูสไลด์ทฤษฎีเกี่ยวกับสารเคมีที่มีอนุภาคต่าง ๆ และ  
อันตรายที่เกิดจากสารเคมี พร้อมคลิปวิดีโอ

- ผู้สอนบอกแนวทางในการป้องกันอันตรายและทำแบบประเมิน การทดลองนี้จะทำใ้  
นักเรียนเข้าใจวัสดุสารเคมีต่าง ๆ และรู้จักวิธีป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่จะระเบิดได้

ส.น.ช.ศ. อ.อ.ส.ช.ศ.  
ส.ร.ท.ร.ช. ไชยฤกษ์  
