



ฝ่ายการศึกษา
สำนักงานเขตลาดกระบัง
วันที่ ๑๐ ต.ค. ๒๕๖๕
เวลา ๑๓.๕๕

สำนักงานเขตลาดกระบัง
เลขที่ ๑๕๑๔๖
วันที่ ๑๗ ต.ค. ๒๕๖๕
เวลา ๑๖.๔๗

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานการศึกษา (หน่วยศึกษานิเทศก์ โทร. ๐ ๒๔๓๗ ๖๖๓๓ ต่อ ๓๔๒๙ โทรสาร. ๐ ๒๔๓๗ ๒๑๓๒)

ที่ กท ๐๔๐๔/๑๓๗๖๖ วันที่ ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ให้แก่โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขต
เรียน ผู้อำนวยการเขต

ด้วย สำนักงานการศึกษา ได้จัดทำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีให้สอดคล้องตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และเพื่อให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

สำนักงานการศึกษา จึงขอส่งเอกสารแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ให้โรงเรียนในสังกัดเพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกันต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และดำเนินการต่อไป

๑. ผู้อำนวยการเขตลาดกระบัง

เพื่อโปรดพิจารณา

เพื่อโปรดทราบ

- ต้นความชอบ... ฝ่ายการศึกษา


ดำเนินการต่อไป


(นายเทพพล ทรัพย์)

ผู้อำนวยการบุคคลชำนาญการ รักษาการในตำแหน่ง
หัวหน้าฝ่ายปกครอง สำนักงานเขตลาดกระบัง

๑๗ ต.ค. ๒๕๖๕

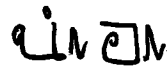
ดูแล้วดีแท้



(นายปราโมทย์ สีชัย)

นักวิชาการศึกษานำงานวิชาการพิเศษ

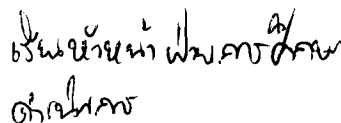
หัวหน้าฝ่ายการศึกษา สำนักงานเขตลาดกระบัง

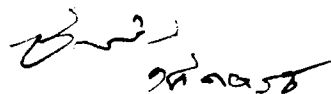


(นางสาวน้ำฝน อยู่ดี)

รองผู้อำนวยการสำนักงานการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสำนักงานการศึกษา


ต้นน้ำฝน



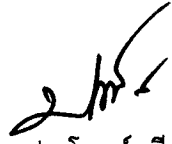
รองผู้อำนวยการเขต ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการเขตลาดกระบัง

ที่ กท ๕๓๐๗/

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนในสังกัด

-สำเนาถูกต้องเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป



(นายปราโมทย์ สีสูป)

นักวิชาการศึกษาระดับชำนาญการพิเศษ

หัวหน้าฝ่ายการศึกษา สำนักงานเขตลาดกระบัง

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

(STEM Education)

ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

หน่วยศึกษานิเทศก์

สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education)
ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

หลักการ

๑. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้ และทักษะในรายวิชาต่างๆ ที่หลากหลาย
๒. ครูจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/สมรรถนะ
๓. ครูนำวิธีการ และนวัตกรรมการเรียนรู้มาใช้ โดยการบูรณาการเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ การคิดขั้นสูง และการใช้ปัญหาเป็นฐาน
๔. ครูจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง
๕. ครูจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่กับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ ๑ ทักษะการแก้ปัญหา ๙ ชั้น

- ๑) ชั้นตระหนักในปัญหาและความจำเป็น
- ๒) ชั้นคิดวิเคราะห์อย่างรอบคอบความจำเป็น
- ๓) ชั้นสร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย
- ๔) ชั้นประเมินและเลือกทางเลือกอย่างเหมาะสม
- ๕) ชั้นวางแผนกำหนดขั้นตอนลำดับได้อย่างได้อย่างเหมาะสม
- ๖) ชั้นปฏิบัติได้อย่างชื่นชม
- ๗) ชั้นประเมินด้วยตนเองระหว่างปฏิบัติ
- ๘) ขั้นตอนปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
- ๙) ชั้นประเมินผลเพื่อความภูมิใจ

ส่วนที่ ๒ กระบวนการทางวิศวกรรม

- ๑) การวิเคราะห์ความต้องการ
- ๒) การนิยามปัญหา
- ๓) การวางแผนงาน
- ๔) การเก็บข้อมูล
- ๕) การสร้างแนวคิดที่เป็นไปได้
- ๖) การประเมินแนวคิด
- ๗) การเลือกวิธีที่เหมาะสม
- ๘) การสื่อสารระหว่างการออกแบบ
- ๙) การปฏิบัติให้เห็นผลจริง

ส่วนที่ ๓ กระบวนการกิจกรรมสะเต็ม ๖ ชั้น

๑) ขั้นการระบุปัญหา

(๑) การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา โดยครูยกสถานการณ์ เช่น การสนทนาด้วยประเด็นจากข่าว การเล่าเหตุการณ์ การฉายวิดีโอ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพในชีวิตประจำวัน ที่มีอุปสรรคต่อความสำเร็จที่ต้องการหรือเห็นภาพที่ทำให้เกิดการกระตุ้นให้คิดว่าควรจะสร้างหรือมีนวัตกรรมที่จะ

ช่วยให้การดำเนินการหรือการทำงานหรือคุณภาพชีวิตดีขึ้น และให้นักเรียนเล่าหรือบอกเรื่องราวในชีวิตจริงของตนเอง อาชีพของผู้ปกครองหรือครอบครัวหรือชุมชนของนักเรียน เกี่ยวกับประเด็นจากข่าว เหตุการณ์ วิดีทัศน์ ฯลฯ

(๒) การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา โดยครูทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา ซึ่งเกิดจากการเห็นคุณค่าในการรับรู้ด้วยการใส่ใจ โดยครูต้องทำให้นักเรียนรับรู้จากสถานการณ์ที่นักเรียนได้บอกเล่า นั้น มีปัญหาหรืออุปสรรคต่อเป้าหมายที่ควรใส่ใจในการหาวิธีแก้ไข มิฉะนั้นจะส่งผลกระทบต่อในด้านลบหรือใส่ใจที่จะสร้างหรือมีนวัตกรรมอันเป็นการพัฒนา ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบในด้านบวก

(๓) การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น โดยครูทำให้นักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหา ซึ่งการระบุปัญหาที่ดีนั้นจะต้องสื่อสารให้เห็นเป้าหมายในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน และวิธีการทำให้นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ตรงประเด็นที่สุด คือให้นักเรียนซึ่งเป็นสมาชิกของกลุ่มระดมความคิดเกี่ยวกับต้นตอที่ทำให้เกิดสถานการณ์ที่มีปัญหาแฝงอยู่ให้มากที่สุด จากนั้นจึงนำผลที่เกิดจากสถานการณ์ทั้งหมดมาสรุปให้เคลบลง

๒) ขั้นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

(๑) การฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจบริบทของปัญหา โดยครูพยายามให้นักเรียนแยกแยะปัญหาว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง เกิดจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไรและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร และให้นักเรียนอภิปรายเพื่อระบุให้ได้ว่า ๑) เป้าหมายของการแก้ปัญหาคืออะไร ๒) ความต้องการของผู้รับประโยชน์จากการแก้ปัญหา มีอะไรบ้าง ๓) เงื่อนไขหรือข้อจำกัดหรือเกณฑ์ที่เป็นบริบทของปัญหามีอะไรบ้าง

(๒) การฝึกให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง โดยครูให้นักเรียนค้นคว้าหรือหาคำอธิบายในสิ่งที่นักเรียนได้แยกแยะมาแล้วแต่ยังไม่มีความชัดเจน โดยให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องปัญหาที่สนใจว่าในสภาพแวดล้อมหรือบริบทเหมือนกันหรือคล้ายกันกับปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน มีการศึกษาหรือแก้ไขมาบ้างหรือไม่ ทำอย่างไร ได้ผลอย่างไร ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ใด ด้วยวิธีใด ซึ่งในการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องเชิญผู้รู้หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาคุยกับนักเรียนหรือนำนักเรียนไปศึกษาเรียนรู้นอกสถานที่

๓) ขั้นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

(๑) ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา โดยครูต้องดำเนินการให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา โดยเน้นว่าการจะทำให้ได้ เป้าหมายของการแก้ปัญหานั้น ต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้รับประโยชน์จากการแก้ปัญหา เงื่อนไขหรือข้อจำกัดหรือเกณฑ์ที่เป็นบริบทของปัญหา ซึ่งจะทำให้ผลผลิตจากการแก้ปัญหาเป็นที่ยอมรับ

(๒) ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา โดยครูต้องทำให้นักเรียนเอาเป้าหมายเป็นตัวตั้ง แล้วระดมสมองให้ได้ “วิธีการเพื่อให้ถึงเป้าหมาย” ให้มากที่สุด ซึ่งบางวิธีอาจมีความเป็นไปได้ยาก แต่ครูไม่ควรริบดวงตัดทิ้ง เนื่องจากวิธีคิดที่เป็นไปไม่ได้ อาจทำให้เกิดวิธีคิดใหม่ที่เป็นไปได้หรืออาจปรับให้มีความเป็นไปได้ในภายหลัง ประการสำคัญต้องเน้นย้ำกับนักเรียนว่าแต่ละวิธีแก้ปัญหาจะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจมีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาร่วมด้วยก็ได้ จากนั้น

นำมาออกแบบเป็น “ร่างแนวคิด” ของแต่ละวิธี แล้วประเมินในท้ายที่สุดว่าควร จะเลือกเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ และดีที่สุดเพื่อนำไปปฏิบัติจริง

๔) ขั้นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

(๑) ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ ด้วยการนำร่างแนวคิดที่ผ่านการเลือก แล้วว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการจะนำไปปฏิบัติไปจัดทำรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงาน ระยะเวลาที่ต้องดำเนินงาน ความสามารถของแรงงาน ความเหมาะสมด้านเทคนิค ค่าใช้จ่าย และอื่นๆ ที่ เกี่ยวข้อง ซึ่งขั้นตอนนี้ครูควรให้ความสนใจอย่างใกล้ชิด และซักถามนักเรียนอย่างละเอียด เพื่อให้ ข้อเสนอแนะ

หรือป้องกันอุปสรรคที่อาจเกิดจากการวางแผนที่ไม่รอบคอบเหมาะสม และหลังการเขียนแผนปฏิบัติการ อาจต้องให้ครูนุมัติแผนปฏิบัติการก่อนนำไปดำเนินการ เนื่องจากบางกิจกรรมอาจต้องอยู่ในความดูแล ใกล้ชิดจากครูหรือผู้รู้เฉพาะด้าน

(๒) ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหา ระหว่างการปฏิบัติครูควรให้นักเรียนบันทึกความสำเร็จตามแผน ปัญหา อุปสรรคและวิธีแก้ไข และควรกำหนดเวลาที่นักเรียนต้องรายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้าของการ ปฏิบัติงานเป็นระยะๆด้วย โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่จะต้องปรับแผน ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง

๕) ขั้นการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

(๑) ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ โดยครูควรให้นักเรียนระดมความคิดว่า ในการ ทดสอบผลงาน ควรจะทดสอบด้วยวิธีใด และใครเป็นผู้ทดสอบ ระหว่างการทดสอบต้องอยู่ในการ ควบคุมดูแลหรือไม่ เพราะบางครั้งวิธีการทดสอบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยซึ่งต้องอยู่ในการดูแลใกล้ชิดจาก ครูหรือผู้รู้เฉพาะด้าน

(๒) ฝึกให้รู้จักประเมินผล โดยครูควรให้นักเรียนประเมินโดยยึดหลักที่ว่า ได้ ผลงานเป็นรูปธรรมตามเป้าหมายหรือไม่ ผลงานนั้นมีคุณลักษณะเป็นไปตามความต้องการ ภายใต้งานที่ ได้กำหนดไว้แต่แรกหรือไม่ จากผลการประเมินมีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงหรือไม่

(๓) ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง โดยครูต้องกำชับนักเรียนว่า หาก จำเป็นต้องปรับปรุง จะต้องบันทึกสาเหตุ ของการปรับปรุง วิธีปรับปรุงต้องอยู่บนพื้นฐานของการนำความรู้ ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิธีการทางวิศวกรรมมาใช้ และขออนุมัติแผนการปรับปรุงต่อครู ก่อนนำไปปรับปรุง

๖) ขั้นการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

ครูควรเสนอแนะให้นักเรียนนำเสนออย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่สถานการณ์ปัญหา การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบ การวางแผน การปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหา การทดสอบ ผลการประเมิน การปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนของการทำความเข้าใจปัญหาว่าอะไรคือเป้าหมาย อะไรคือความต้องการ อะไรเป็นข้อจำกัดของการสร้างงาน การรวบรวมข้อมูลทำให้เรียนรู้ อะไร การ ออกแบบอยู่บนพื้นฐานของการใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างไร มีเทคโนโลยีอะไรที่ใช้ประโยชน์ในการ สร้างงานนี้ เกิดปัญหาอุปสรรคระหว่างสร้างงานอย่างไร ปรับแก้อย่างไร และผลลัพธ์สุดท้ายเป็นไปตาม เป้าหมายและความต้องการหรือไม่ ประการสำคัญจะต้องให้นักเรียนลงข้อสรุปให้ผู้ฟังเห็นชัดเจนว่า วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้