[١٢]

دليل المعلم فى تدريس وحدة "الحدود والمقادير الجبرية" للمعوقين بصريًا

تمهيد:

لم يعد خافيًا على كل ذى لب ما لعلم الرياضيات من مكانة متقدمة على سائر العلوم المادية والبحتة، فهو من أبرز العلوم التى ساهمت فى التطورات السريعة والمتلاحقة من حولنا.

وتعد مادة الرياضيات من المواد الأساسية فى جميع مراحل التعليم العام، وقد ازداد الاهتمام بها فى الآونة الأخيرة، كإحدى مواد المستقبل... وتهدف مناهج الرياضيات بصفة عامة إلى تنمية روح الابتكار والإبداع لدى التلاميذ، وتدريبهم على أساليب التفكير العلمى السليم، كما أنها تساعدهم على اكتساب بعض المهارات اللازمة لحل العديد من المشكلات الحياتية.

وأول علوم الرياضيات ظهورًا ما يمكن أن نطلق عليه علم الحساب، وهذا العلم استخدمته الحضارات المختلفة فى حياتها، ومن بين تلك الحضارات: الحضارة الإسلامية التى كان لعلم الحساب أثر واضح فى تجارة المسلمين اليومية وأحكامهم الشرعية. كما تفرع عن هذا العلم علم آخر وهو ما يعرف بعلم الجبر ـ الذى يعرف فى قاموس الرياضيات على أنه "تعميم لعلم الحساب" ـ والذى يحتاجه الناس فى معاملاتهم، ومن ذلك معرفة المواريث المعروف بعلم الفرائض وغيرها من المعاملات.

وبالنسبة لتدريس الرياضيات للتلاميذ المعاقين بصريًا فإنه قد يتبادر للذهن أن تدريس الرياضيات لهم يعد من الأمور الصعبة بل والمستحيلة، نظرًا لما تتطلبه

دراسة الرياضيات من ملاحظات بصرية تعتمد فى المقام الأول على القدرة البصرية والمكانية، لذا من الصعب عليهم إدراك الكثير من الأفكار الرياضية التى يدرسها التلاميذ المبصرون.

إلا أن كثيرًا من التجارب والدراسات السابقة أثبتت إمكانية تحقيق ما تقدم بعد توفير البرامج الدراسية المعدلة التى تراعى طبيعة الإعاقة البصرية، وتوفير ما تتطلبه تلك البرامج من مواد وأدوات تعتمد على ما يمتلكه المعاق بصريًا من حواس أخرى، مثل: حاسة اللمس، وبذلك يمكن إكساب التلميذ المعاق بصريًا الكثير من الحقائق والمفاهيم والأفكار المرتبطة بدراسة الرياضيات.

وعليه، من المهم تطوير مواد يدوية ملموسة ـ تعتمد على حاسة اللمس ـ لتسهيل تقديم الأفكار الرياضية للتلاميذ المعاقين بصريًا بما يتناسب مع طبيعة الإعاقة البصرية، وتوظفيها فى تجسيد العديد من الأفكار الرياضية المتضمنة فى وحدة الحدود والمقادير الجبرية. وتعد هذه المحاولة خطوة على طريق تصميم وإنتاج برامج مقننة لهؤلاء التلاميذ.

إن مساعدة المعوقين بصريًا فى دراسة وحدة "الحدود والمقادير الجبرية" باستخدام المواد اليدوية الملموسة، يسهم فى تسهيل تعليم وتعلم المهارات الجبرية المجردة وتجسيدها فى صورة ملموسة يسهل إدراكها والتعامل معها، ويمكن تحقيق ذلك فى ضوء بعض الاعتبارات الأساسية، مثل: عمل تخطيط إجرائى لكل درس من الدروس يتضمن المتطلبات السابقة لتدريسه وجوانب التعلم المتضمنة فيه، وكذا تحديد الأهداف السلوكية، وتنفيذ الإجراءات التدريسية والأنشطة التى يمكن اللجوء إليها واستخدامها فى التعليم والتقويم.

وتعد المواد اليدوية الملموسة من أهم المعينات الحسية التى يمكن أن يستخدمها معلمو الرياضيات بهدف مساعدة التلاميذ المعاقين بصريا فى الانتقال من المستوى المحسوس إلى المستوى المجرد، إذ أنها بمثابة مواد تعليمية يتم تطويرها بغرض تبسيط دراسة مادة الرياضيات وتجسيد مفاهيمها وعلاقتها المجردة فى صورة حسية ملموسة قريبة من الأذهان يسهل على التلاميذ فهمها واستيعابها.

ويمكن تطوير هذا النوع من المواد اليدوية الملموسة لتلائم طبيعة الإعاقة البصرية أثناء تدريس وحدة الحدود والمقادير الجبرية للتلاميذ المعوقين بصريًا بالصف الأول الإعداد، عن طريق إعداد مجموعات من بلاطات الجبر وهى قطع صغيرة من الأبلاكاش الزان بأشكال مختلفة (مستطيل ـ مربع) مع اختلاف ملمس الوجهين (خشن ـ ناعم).

وكل مجموعة منها تتكون من:

* القطعة الأولى على شكل مربع ٥ سم × ٥ سم ذو وجهين مختلفين فى الملمس إحداهما خشن ويمثل س٢، والاخر ناعم ويمثل ـ س٢، ويوجد منها أربع قطع.
* القطعة الثانية على شكل مستطيل ٥ سم × ١ سم ذو وجهين مختلفين فى الملمس إحداهما خشن ويمثل س، والأخر ناعم ويمثل ـ س، ويوجد منها ٨ قطع.
* القطعة الثالثة على شكل مربع ١ سم × ١ سم ذو وجهين مختلفين فى الملمس إحداهما خشن يمثل واحد والآخر ناعم ويمثل ـ ١ ويوجد منها ٢٠ قطعة.

أيضا، يمكن إعداد لوحة خشبية ناعمة الملمس ٣٠ سم × ٤٠ سم حتى يتمكن المعاق بصريًا من تحريك البلاطات عليها بسهولة، وهذه اللوحة ذات حواف بارزة حتى تكون هذه البلاطات فى متناول يدى المعاق بصريًا.

والأمثلة الآتية توضح كيفية استخدام تلك البلاطات فى جمع وطرح المقادير الجبرية، وذلك فى ضوء المفتاح التالى:

= س٢ ،

= س ،
□ = ١

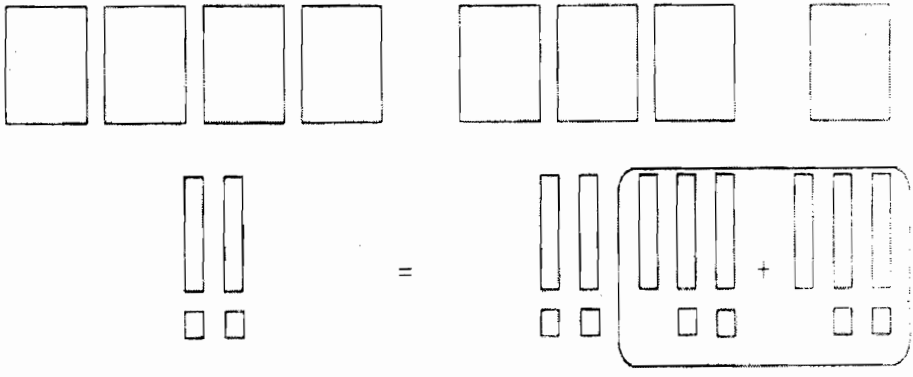
= ـ س٢ ،

= ـ س ،
□ = ١

□ + □ =

مثال (١): وضح باستخدام بلاطات الجبر عملية الجمع التالية:

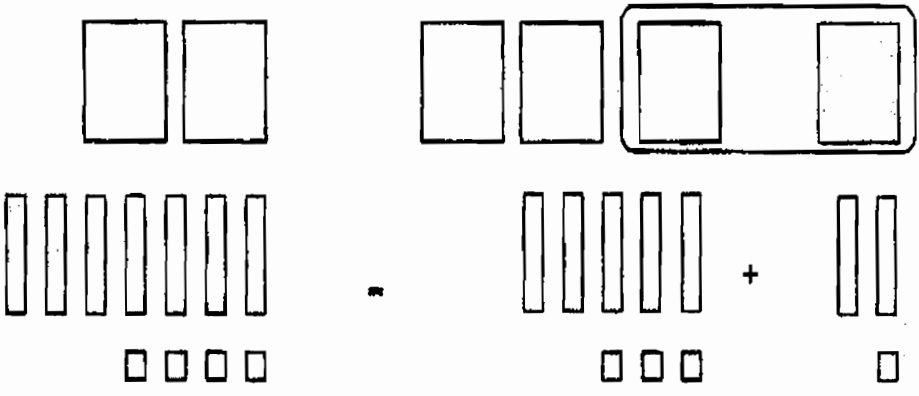
(س^{٢} + ٣ س − ٢) + (٣ س^{٢} ـ ٥ س +٤) = ٤ س٢ − ٢ س + ٢



مثال(٢): وضح باستخدام بلاطات الجبر عملية الطرح التالية:

(س^{٢} + ٢ س − ١) − (٣ س^{٢} ـ ٥ س +٣) = − ٢ س٢ + ٧ س + ٤

يتم تحويل عملية الطرح إلى عملية جمع المعكوس الجمعى للمطروح مع المطروح منه. ويمثل المعكوس الجمعى للمقدار الجبرى المطروح بتغيير الإشارات (أى بقلب البلاطات) (أو بتغيير أوجه البلاطات).



وتتخلص جدوى استخدام المواد اليدوية الملموسة فى تدريس الرياضيات للمعاقين بصريًا فى النقاط التالية:

١ـ إن استخدام المواد اليدوية الملموسة تزيد إلى أقصى حد ممكن من استخدام الحواس المتوافرة لدى التلميذ المعاق بصريًا فى عمل الملاحظات والتوصل إلى الاستنتاجات.

٢ ـ يسهم استخدام المواد اليدوية الملموسة فى تدريب وتنشيط القدرات والحواس الباقية للتلميذ المعاق بصريًا، وتدريبها واستخدامها فى مجالات حياتية.

٣ ـ إن المواد اليدوية الملموسة تساعد اكتشاف مواهب التلميذ المعاق بصريًا والعمل على تنميتها وتوجيهها الوجهة النافعة.

٤ ـ إن استخدام المواد اليدوية الملموسة تزيد من فاعلية التلميذ المعاق بصريًا وتسهم فى تنمية اتجاهات إيجابية لديه نحو نفسه ونحو مجتمعه.

٥ـ يمكن للمواد اليدوية الملموسة أن تمد الطلاب المعاقين بصريًا بمشكلات مثيرة للحل باستخدام خبرات رياضية حديثة للتعلم، وتخلق بيئة تعلم مريحة حيث تمكن الطلاب من التعلم حسب خطواتهم وسرعة تعلمهم الذاتى، وتساعدهم فى تحمل مسؤولية تعلمهم بأنفسهم.

٦ ـ إن استراتيجيات التعليم والتعلم المرتبطة باستخدام المواد اليدوية الملموسة متمركزة حول الطالب، وموجهة نحو النشاط، ولها تمثيل محسوس. وهذا ما يحتاج إليه المعاق بصريًا من تعلم فردى قائم على الخبرات المحسوسة التى يمكن أن يتعامل معها.

٧ ـ يعد استخدام المواد اليدوية الملموسة من الأنشطة المهمة فى تعليم الرياضيات بعامة، وللمعاقين بصريًا بخاصة. حيث أن نظريات التعلم كنظريات بياجيه وبرونز وأوزبل وغيرها تؤكد على أن التعامل مع الأنشطة المحسوسة هو نشاط مهم فى تعلم الرياضيات، وأن التمثيل المحسوس للمفاهيم والتعميمات يجعلها أكثر فهمًا كما أنها تساعد التلاميذ على اكتساب المهارات العامة لحل المشكلات.

٨ ـ إن التمثيل المحسوس للأفكار الرياضية باستخدام المواد اليدوية الملموسة يساعد التلاميذ المعاقين بصريًا على الانتقال من مرحلة التفكير المحسوس إلى مرحلة التفكير المجرد.

٩ ـ للمواد اليدوية الملموسة أهمية فى معالجة الفروق الفردية بين التلاميذ المعاقين بصريًا، حيث يمارس كل تلميذ نشاطات معينة تتفق مع رغبته وقدراته وإمكاناته وميوله.

ومن أهم الاستراتيجيات التدريسية التى يمكن إتباعها عند استخدام المواد اليدوية الملموسة فى تدريس وحدة الحدود والمقادير الجبرية للمعاقين بصريًا ما يلى:

١ ـ إستراتيجية التعلم بالعمل Learning by Doing Strategy.

٢ ـ استراتيجية التعلم الفردى Individual Learning Strategy.

٣ ـ استراتيجية التعلم من أجل التمكن Mastery Learning Strategy .

أولا: الأهداف العامة والسلوكية للوحدة

نتعرف فى هذه الوحدة على مفهوم الحد الجبرى، ومفهوم المقدار الجبرى، والعمليات على الحدود الجبرية والمقادير الجبرية، والعمليات على الحدود والمقادير الجبرية وذلك من خلال استخدام المواد اليدوية الملموسة من نوع بلاطات الجبر (Algebraic Tiles) فى تمثيل هذه المفاهيم والعمليات الجبرية.

وعليه، فى نهاية تدريس هذه الوحدة ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على تحقيق الأهداف العامة التالية:

١ ـ يتعرف مفهوم الحد الجبرى والمقدار الجبرى.
٢ ـ يعين درجة الحد الجبرى والمقدار الجبرى.
٣ ـ يجرى عمليات الجمع والطرح على الحدود الجبرية المتشابهة.
٤ ـ يجرى عمليات الجمع والطرح على المقادير الجبرية.
٥ ـ يضرب حدًا جبريًا فى حد جبرى آخر.
٦ ـ يضرب حدًا جبريًا فى مقدار جبرى، وذلك بالطريقة الأفقية والرأسية.

٧ ـ يضرب مقدارًا جبريًا مكون من حدين فى مقدار جبرى آخر مكون من حدين، وذلك بالطريقة الأفقية والرأسية.

٨ ـ يضرب مقدارين جبريين أحدهما أو كلاهما من حدين أو أكثر.

٩ ـ يقسم حد جبرى أو مقدار جبرى على حد جبرى آخر.

أيضا، فى نهاية هذه الوحدة ينبغى أن يكون التلميذ المعاق بصريًا قادرًا على تحقيق الأهداف السلوكية التالية:

١ ـ يمثل الحد الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٢ ـ يميز بين معامل الحد الجبرى وعوامله.

٣ ـ يستنتج تعريف الحد الجبرى (من خلال عرض بعض الأمثلة الدالة على الحد الجبرى وتمثيلها بالبلاطات).

٤ ـ يعطى أمثلة على الحد الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٥ـ يمثل المقدار الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٦ ـ يستنتج تعريف المقدار الجبرى (من خلال عرض بعض الأمثلة الدالة على الحد الجبرى وتمثيلها بالبلاطات).

٧ ـ يعطى أمثلة على المقدار الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٨ ـ يُعرف درجة الحد الجبرى.

٩ ـ يحدد درجة الحد الجبرى.

١٠ ـ يُعرف درجة المقدار الجبرى.

١١ ـ يحدد درجة المقدار الجبرى.

١٢ ـ يميز الحد المطلق من بين حدود المقدار الجبرى.

١٣ ـ يرتب حدود المقدار الجبرى حسب قوى أحد رموزه تصاعديًا أو تنازلياً.

١٤ ـ يمثل الحدود الجبرية المتشابهة باستخدام بلاطات الجبر.

١٥ـ يستنتج مفهوم الحدود الجبرية المتشابهة.

١٦ ـ يعطى أمثلة ولا أمثلة للحدود الجبرية المتشابهة.

١٧ ـ يمثل جمع الحدود الجبرية المتشابهة باستخدام بلاطات الجبر.

١٨ ـ يمثل طرح الحدود الجبرية المتشابهة باستخدام بلاطات الجبر.

١٩ ـ يجرى عمليتى الجمع والطرح على الحدود الجبرية المتشابهة.
٢٠ ـ يستخدم خواص الإبدال والدمج والتوزيع فى اختصار المقدار الجبرى لأبسط صورة.
٢١ ـ يحسب القيمة العددية للمقدار الجبرى إذا علمت القيم العددية لرموزه الجبرية.
٢٢ ـ يمثل جمع مقدارين جبريين أو أكثر باستخدام بلاطات الجبر.
٢٣ ـ يمثل طرح مقدار جبرى من مقدار جبرى آخر باستخدام بلاطات الجبر.
٢٤ ـ يجمع المقادير الجبرية باستخدام الطريقة الأفقية أو الرأسية.
٢٥ ـ يطرح المقادير الجبرية باستخدام الطريقة الأفقية أو الرأسية.
٢٦ ـ يستخدم قاعدة ضرب الإشارات عند ضرب حد فى حد جبرى آخر.
٢٧ ـ يجمع أسس العوامل الرمزية ذات الأساسات المتشابهة عند ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر.
٢٨ ـ يمثل ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر باستخدام بلاطات الجبر.
٢٩ ـ يطبق خوارزميات ضرب الحدود الجبرية فى مسائل لفظية وحياتية.
٣٠ ـ يُمثل عملية ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام بلاطات الجبر.
٣١ ـ يضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام الطريقة الأفقية.
٣٢ ـ يضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام الطريقة الراسية.
٣٣ ـ يستخدم خاصية التوزيع فى اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة.
٣٤ ـ يُوجد القيمة العددية للمقادير الجبرية باستخدام خاصية التوزيع.
٣٥ ـ يُمثل ضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبرى آخر مكون من حدين باستخدام بلاطات الجبر.
٣٦ ـ يضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبرى آخر مكون من حدين بالطريقة الأفقية.
٣٧ ـ يضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبر آخر مكون من حدين بالطريقة الرأسية.

٣٨ ـ يستخدم بلاطات الجبر فى استنتاج حاصل الضرب المباشر (بمجرد النظر) لمقدارين جبريين يتكون كل منهما من حدين.

٣٩ ـ يُمثل مربع مقدار مكون من مجموع حدين باستخدام بلاطات الجبر.

٤٠ ـ يستنتج مفكوك مربع مقدار مكون من حدين.

٤١ ـ يذكر قاعدة مفكوك مربع مقدار مكون من مجموع حدين.

٤٢ ـ يُوجد مفكوك مقدار جبرى مكون من مجموع حددين باستخدام بلاطات الجبر.

٤٣ ـ يستخدم بلاطات الجبر فى تمثيل مربع مقدار جبرى مكون من الفرق بين حدين.

٤٤ ـ يذكر قاعدة مفكوك مربع مقدار مكون من الفرق بين حدين.

٤٥ ـ يُوجد مفكوك مقدار جبرى مكون من الفرق بين حدين.

٤٦ ـ يستخدم جوانب التعلم السابقة المتعلقة بضرب مقدارين مكون كل منهما من حدين فى اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة، وحساب القيمة العددية للمقادير الجبرية.

٤٧ ـ يستخدم الطريقة الرأسية فى إيجاد حاصل ضرب المقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين.

٤٨ ـ يُوجد مفكوك مربع مقدار مكون من ثلاثة حدود أو أكثر.

٤٩ ـ يذكر قاعدة قسمة الإشارات.

٥٠ ـ يذكر قاعدة طرح أسس الأساسات المتشابهة عند القسمة.

٥١ ـ يستخدم قاعدة قسمة الإشارات عند قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر.

٥٢ ـ يستنتج أن خارج قسمة عاملين متشابهين فى الأساس والأس يساوى الواحد الصحيح.

٥٣ ـ يمثل قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر باستخدام بلاطات الجبر.

٥٤ ـ يقسم حد جبرى على حد جبرى آخر.

٥٥ ـ يمثل قسمة مقدار جبرى على حد جبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٥٦ ـ يقسم مقدار جبرى على حد جبرى.

ثانيا: أوجه التعلم المتضمنة فى الوحدة

(أ): المفاهيم المتضمنة فى وحدة الحدود والمقادير الجبرية:

١ ـ الحد الجبرى.

٢ ـ معامل الحد الجبرى.

٣ ـ عوامل الحد الجبرى.

٤ ـ المقدار الجبرى.

٥ ـ درجة الحد الجبرى.

٦ ـ درجة المقدار الجبرى.

٧ ـ الحد المطلق.

٨ ـ الحدود الجبرية المتشابهة.

٩ـ الجمع الجبرى للحدود المتشابهة.

١٠ ـ الطرح الجبرى للحدود المتشابهة.

١١ ـ القيمة العددية للحد أو المقدار الجبرى.

١٢ ـ الجمع الأفقى للمقادير الجبرية.

١٣ ـ الجمع الرأسى للمقادير الجبرية.

١٤ ـ الطرح الأفقى للمقادير الجبرية.

١٥ ـ الطرح الرأسى للمقادير الجبرية.

١٦ ـ الضرب الأفقى لحد جبرى فى مقدار جبرى.

١٧ ـ الضرب الرأسى لحد جبرى فى مقدار جبرى.

١٨ ـ الضرب الأفقى للمقادير الجبرية المكونة من حدين.

١٩ ـ الضرب الرأسى للمقادير الجبرية المكونة من حدين.

٢٠ ـ الضرب الرأسى للمقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين.

(ب) التعميمات المتضمنة فى وحدة الحدود والمقادير الجبرية:

١ ـ إذا كانت إشارتا الحدين متشابهتين، فإن حاصل الضرب يكون موجبًا، وإذا كانت إشارتا الحدين مختلفين فإن حاصل الضرب يكون سالبًا.

٢ ـ تجمع الأسس عند ضرب الأساسات المتشابهة.

٣ـ مربع مقدار مكون من مجموع حدين = مربع الأول + ٢× الحد الأول × الحد الثانى + مربع الثانى.
٤ ـ خارج قسمة حدين موجبين معًا أو سالبين معًا يكون موجبًا.
٥ ـ خارج قسمة حدين أحدهما موجب والآخر سالب يكون سالبًا.
٦ ـ تطرح الأسس فى الأساسات المتشابهة عند القسمة.
٧ ـ خارج قسمة عاملين متشابهين فى الأساس والأسس يساوى الوحدة.

(جـ) المهارات المتضمنة فى وحدة الحدود والمقادير الجبرية:
١ ـ التمييز بين الحد الجبرى والمقدار الجبرى.
٢ ـ تحديد درجة الحد الجبرى.
٣ ـ تحديد درجة المقدار الجبرى.
٤ ـ ترتيب حدود المقدار حسب قوى أحد رموزه تنازليًا.
٥ ـ ترتيب حدود المقدار حسب قوى أحد رموزه تصاعديًا.
٦ ـ جمع الحدود الجبرية المتشابهة.
٧ ـ طرح الحدود الجبرية المتشابهة.
٨ ـ استخدام خاصتى الدمج والإبدال على الحدود المتشابه لاختصار المقدار الجبرى فى أبسط صورة.
٩ ـ تحديد القيمة العددية للحد أو المقدار الجبرى.
١٠ ـ جمع المقادير الجبرية بالطريقة الأفقية.
١١ ـ جمع المقادير الجبرية بالطريقة الرأسية.
١٢ ـ طرح المقادير الجبرية بالطريقة الأفقية.
١٣ ـ طرح المقادير الجبرية بالطريقة الرأسية.
١٤ ـ ضرب الحدود الجبرية.
١٥ ـ ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى بالطريقة الأفقية.
١٦ ـ ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى بالطريقة الرأسية.
١٧ ـ ضرب المقادير الجبرية بالطريقة الأفقية.
١٨ ـ ضرب المقادير الجبرية بالطريقة الرأسية.

١٩ ـ ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين بالطريقة المباشرة.
٢٠ ـ فك مربع مقدار مكون من مجموع حدين.
٢١ ـ فك مربع مقدار مكون من فرق بين حدين.
٢٢ ـ ضرب المقادير المكونة من أكثر من حدين بالطريقة الرأسية.
٢٣ ـ قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر.
٢٤ ـ قسمة مقدار جبرى على حد جبرى.

ثالثا: دروس الوحدة:

يتضمن دليل المعلم التسعة دروس التى تشتمل عليها وحدة الحدود والمقادير الجبرية باستخدام بلاطات الجبر (Algebraic Tiles) وهى:

١ ـ الحد الجبرى والمقدار الجبرى.
٢ ـ درجة الحد الجبرى والمقدار الجبرى.
٣ ـ الحدود المتشابهة: (الجمع والطرح).
٤ ـ جمع وطرح المقادير الجبرية.
٥ ـ ضرب الحدود الجبرية.
٦ ـ ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى.
٧ ـ ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين.
٨ ـ ضرب المقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين.
٩ ـ قسمة حد جبرى أو مقدار جبرى على حد جبرى آخر.

وفيما يلى عرض تفصيلى للدروس التسعة السابقة:

اللقاء التمهيدى

يجرى المعلم لقاءً تمهيدًا مع التلاميذ المعاقين بصريًا قبل تدريس وحدة الحدود والمقادير الجبرية ، وذلك بهدف عرض مجموعة بلاطات الجبر على التلاميذ، ومعرفة مكوناتها وخصائصها، وقواعد استخدامها وذلك بعرض بعض الأمثلة التى توضح كيفية هذا الاستخدام. ويمكن للمعلم اتباع الخطوات التالية أثناء هذا اللقاء:

١ ـ إعطاء كل تلميذ مجموعة من بلاطات الجبر.

٢ ـ تكليف التلاميذ بفحص كل مجموعة من البلاطات، للتعرف على مكوناتها وخصائصها وعدد كل نوع من البلاطات وتصنيف البلاطات حسب مساحة كل منها.

٣ ـ وبعد فترة زمنية مناسبة، تطرح على التلاميذ بعض الأسئلة التنقيبية، ومن أمثلتها:

* مم تتكون مجموعة بلاطات الجبر؟

* كم بلاطة من كل نوع؟

* هل يوجد اختلاف فى الملمس بين وجهى كل بلاطة؟

* ما دلالة هذا الاختلاف من وجهة نظرك؟

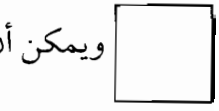
* ما توقعاتك لاستخدام هذه البلاطات عند دراستك للرياضيات؟

٤ ـ بعد طرح الأسئلة السابقة يجب أن يتأكد المعلم من قدرة التلاميذ على تصنيف البلاطات حسب مساحة كل منها، حيث تصنف البلاطات حسب مساحتها إلى ثلاثة أنواع: البلاطة المربعة الكبيرة، والبلاطة المربعة الصغيرة، والبلاطة المستطيلة. مع ملاحظة أن القيمة الجبرية للبلاطة تحدده مساحة البلاطة على حسب ما نفرضه من أطوال أضلاع للبلاطة. فمثلاً:

* البلاطة المربعة الصغيرة (١ سم × ١ سم):

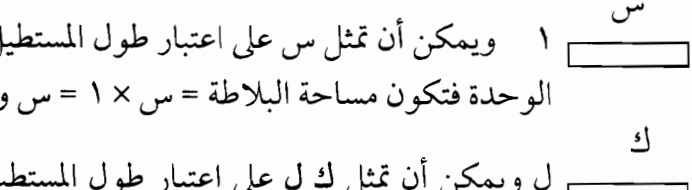
□ يمكن أن تمثل الوحدة على اعتبار طول ضلعها هو الواحد الصحيح فتكون مساحتها ١ × ١ = ١ سم^{٢}.

* البلاطة المربعة الكبيرة (٥ سم × ٥ سم):



ويمكن أن تمثل س^{٢} على اعتبار طول ضلعها هو البعد س فتكون مساحتها س × س = س^{٢} وحدة مربعة.

والبلاطة المستطيلة (٥سم × ١ سم):



ويمكن أن تمثل س على اعتبار طول المستطيل هو س وعرضه الوحدة فتكون مساحة البلاطة = س × ١ = س وحدة مربعة.

ويمكن أن تمثل ك ل على اعتبار طول المستطيل هو ك وعرضه هو ل فتكون مساحة البلاطة هو ك ل وحدة مربعة.

وكذلك يجب التأكيد على معرفة التلاميذ لدلالة الملمس، فيمثل الوجه الخشن للبلاطة القيمة الجبرية الموجبة لما تعبر عنه البلاطة، ويمثل الوجه الناعم القيمة الجبرية السالبة لما تعبر عنه البلاطة.

٥ ـ يوضح المعلم للتلاميذ أنه من الاستخدامات المهمة لهذه البلاطات توضيح الأفكار الرياضية بوحدة الحدود والمقادير الجبرية، حيث تمثل هذه الوحدة موضوع الدراسة.

٦ ـ من الممكن استخدام تلك البلاطات فى تمثيل جمع وطرح الأعداد الصحيحة، تمهيدًا لاستخداماتها فى المعاملات مع الرموز الجبرية كما هو موضح بالمثال التالى:

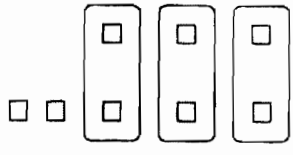
مثال (١):

يمكن توضيح عملية الجمع ٣ + (−٥) باستخدام بلاطات الجبر كما يلى:

يُمثل العدد ٣ بثلاث بلاطات (١ سم × ١ سم) على الوجه الخشن □ □ □

ويمثل العدد ـ ٥ بخمس بلاطات (١ سم × ١ سم) الوجه الناعم □ □ □ □ □

وبتطبيق خاصية المعكوس الجمعى (حاصل جمع العدد ومعكوسه الجمعى = صفر)



وعلى ذلك فإن حاصل الجمع يمثل بلاطتين على الوجه الناعم وهو ما يمثل (-٢) أى أن ٣ + (-٥) = -٢.

مثال (٢):

مثل الأعداد التالية ومعكوساتها الجمعية باستخدام بلاطات الجبر: (٣ ، س، -٢ ، س^{٢})

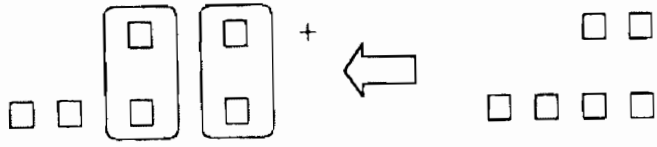
الأعداد		معكوساتها الجمعية		حاصل جمع العدد ومعكوسة الجمعى
العدد	تمثيله بالبلاطات	معكوس العدد	تمثيله بالبلاطات	
٣	□ □ □	-٣	□ □ □	٣ + (-٣) = صفر
س	▭	-س	▭	س + (-س) = صفر
-٢	□ □	٢	□ □	-٢+٢ = صفر
س٢	▢	-س٢	▢	-س٢ + س٢ = صفر

مثال (٣):

يمكن توضيح عملية الطرح ـ ٢ ـ (ـ ٤) بالبلاطات كما يلى:

يمثل العدد ـ ٢ ببلاطتين (١ سم × ١ سم) على الوجه الناعم □ □

ويمثل العدد ـ ٤ بأربع بلاطات (١ سم × ١ سم) على الوجه الناعم وتتم عملية الطرح كالآتى:



وذلك بتحويل عملية الطرح إلى عملية جمع المعكوس الجمعى للمطروح على المطروح منه. وذلك بقلب البلاطات التى تمثل العدد (ـ ٤) لتصبح (+٤). وبالتالى يمثل ناتج الطرح بالبلاطتين □ □ وهو يمثل ٢ أى أن ـ٢ ـ (ـ٤) = ٢.

الدرس الأول : الحد الجبرى والمقدار الجبرى

بعد أن يتعرف التلاميذ على قواعد إجراء العمليات الأربعة (الجمع ـ الطرح ـ الضرب ـ القسمة) على الأعداد الصحيحة، نستفيد من خبراتهم السابقة بهذه القواعد فى توضيح مفهوم الحدود والمقادير الجبرية وكيفية إجراء العمليات عليها.

تحليل محتوى الدرس:

* المفاهيم: الحد الجبرى ـ معامل الحد الجبرى ـ عوامل الحد الجبرى ـ المقدار الجبرى.

* المهارات: التمييز بين الحد الجبرى والمقدار الجبرى.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ المعاق بصريًا قادرًا على أن:

* يُمثل الحد الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

* يميز بين معامل الحد الجبرى وعوامله.

* يستنتج تعريف الحد الجبرى (من خلال عرض بعض الأمثلة الدالة على الحد الجبرى وتمثيلها بالبلاطات).

* يعطى أمثلة على الحد الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

* يمثل المقدار الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

* يستنتج تعريف المقدار الجبرى (من خلال عرض بعض الأمثلة الدالة على المقدار الجبرى وتمثيلها بالبلاطات).

* يعطى أمثلة على المقدار الجبرى باستخدام بلاطات الجبر.

الزمن : حصتان.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: حد جبرى ـ معامل الحد الجبرى ـ المقدار الجبرى.
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات التعلم:

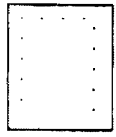
التهيئة:

سبق وأن تعلم التلاميذ طريقة التعبير عن الأعداد فى صورة رمزية وذلك عند دراسة خواص العمليات على الأعداد الصحيحة مثل عملية الإبدال أ + ب = ب + أ، والدمج (أ + ب) + ج = أ + (ب + ج) = أ + ب + ج ... وهكذا؛ لذا يمكن للمعلم استخدام خبرة التلاميذ السابقة بهذه الخواص كمدخل للتعرف على مفهوم الحدود والمقادير الجبرية، التى تستخدم الرموز الجبرية للتعبير عن الأعداد والأشياء المتنوعة.

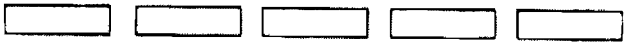
عرض الدرس :

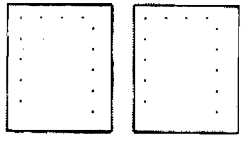
فى بداية الدرس يقوم المعلم بتوزيع مجموعة من بلاطات الجبر على كل تلميذ ويطلب منهم تمثيل التعبيرات الجبرية التالية: ٥ س، ٢ س٢، ـ٣س٢

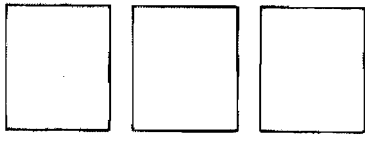
والتى يمكن تمثيلها كما يلى:

بفرض أن البلاطة  تمثل س٢، والبلاطة تمثل س

فيكون:

٥ س 

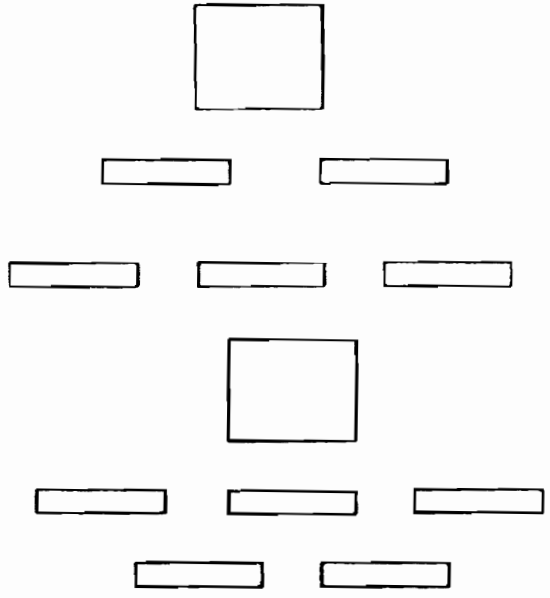
٢ س٢ 

ـ٣ س 

يشجع التلاميذ على التمييز بين معامل الحد الجبرى وعوامله، وذلك باعتبار أن العامل العددى للحد الجبرى يمثل عدد البلاطات، وأن العامل الرمزى تمثله مساحة البلاطة الواحدة، وإشارة معامل الحد الجبرى يمثله ملمس البلاطة.

يشجع المعلم التلاميذ على تحديد الشروط الضرورية والكافية التى يجب أن تتوافر فى تعريف الحد الجبرى؛ وذلك من أجل استنتاج تعريف الحد الجبرى.

وبعد أن نتأكد المعلم من أن التلاميذ قد تعرفوا على مفهوم الحد الجبرى، يطلب منهم إعطاء أمثلة للحدود الجبرية باستخدام بلاطات الجبر ... كما هو موضع بتطبيق (١).

الحد الجبرى	تمثيله باستخدام بلاطات الجبر
ص٢ ـ ٢ أب ٣ ل ك ـ أ٢ ـ ٥ س ع	

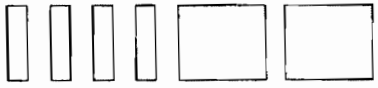
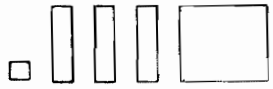
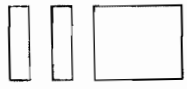
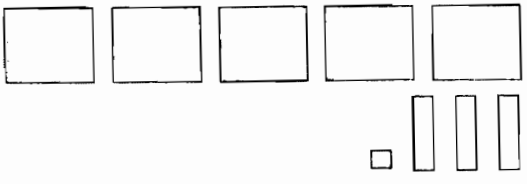
وبعد عرض مفهوم الحد الجبرى على التلاميذ، يقدم المعلم لهم بعض الأمثلة على المقدار الجبرى، مثل:

$س^{٢}$ + ٣ س ص (باعتبار أن المقدار مجموع حدين).

$س^{٢}$ + ٣ س ص ـ ٣ ص٢ (باعتبار المقدار مجموع حدين أو أكثر)، ويطلب من التلاميذ تمثيل هذه المقادير باستخدام بلاطات الجبر.

يشجع المعلم التلاميذ على تحديد الشروط الضرورية والكافية الدالة على مفهوم المقدار الجبرى واستنتاج تعريفًا له.

وبعد أن يتأكد المعلم من أن التلاميذ قد تعرفوا على مفهوم المقدار الجبرى، يطلب منهم إعطاء أمثلة للمقادير الجبرية باستخدام بلاطات الجبر ... كما هو موضح بتطبيق (٢).

الحد الجبرى	تمثيله باستخدام بلاطات الجبر
٢ س^{٢} + ٤ س ص	
ـ٢ س^{٢} ـ٣ س ص	
س^{٢} ـ٣ س ص ـ ص^{٢}	
ـ٢ س^{٢} ـ س ص + ص^{٢}	
ـأ^{٢} + ٢ أ ب	
٥ ك^{٢} ـ ٣ ك ل + ل^{٢}	

التقويم:

ومن أجل التأكد من تحقق الأهداف الموضوعة للدرس ينبغى على المعلم تكليف التلاميذ بحل التدريبات بكتاب التلميذ.

أنشطة إضافية لمراعاة الفروق الفردية:

* اذكر عوامل كل من الحدود: ٥ س ص ، ٣ س ص٢، ٢ أب، ـ ٣ س٢ ص.
* اكتب المقدار الجبرى الذى يمثل مجموع الحدود السابقة.
* أكمل:

٣ أب يسمى ... .

٢ س + ٣ ص يسمى ... .

الدرس الثانى: درجة الحد الجبرى والمقدار الجبرى

بعد أن درس التلميذ مفهوم كل من الحد والمقدار الجبرى، يتناول هذا الدرس مفهوم درجة الحد الجبرى.

تحليل محتوى الدرس:

المفاهيم:

درجة الحد الجبرى ـ درجة المقدار الجبرى ـ الحد المطلق.

المهارات:

تحديد درجة الحد الجبرى

تحديد درجة المقدار الجبرى

ترتيب حدود المقدار الجبرى حسب قوى أحد رموزه تنازليًا.

ترتيب حدود المقدار الجبرى حسب قوى أحد رموزه تصاعديًا.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يُعرف درجة الحد الجبرى.

٢ ـ يحدد درجة المقدار الجبرى.

٣ ـ يُعرف درجة المقدار الجبرى.

٤ ـ يحدد درجة المقدار الجبرى.

٥ ـ يُميز الحد المطلق من بين حدود المقدار الجبرى.

٦ ـ يرتب حدود المقدار الجبرى حسب قوى أحد رموزه تصاعديًا أو تنازليًا.

الزمن : حصتان.

المكان: الفصل الدراسى.

المفردات الجديدة: درجة الحد جبرى ـ درجة المقدار الجبرى ـ الحد المطلق.

المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات التدريس:

التهيئة:

يُذِّكر المعلم التلاميذ بمفهوم الحد الجبرى ومفهوم المقدار الجبرى مثل: ٣ س ص (كحد جبرى)، س^{٢} + ص ^{٢} ـ س ص (كمقدار جبرى) ويطلب منهم تمثيلها باستخدام بلاطات الجبر، وكذلك يطلب منهم أمثلة أخرى على نفس النمط، على أن يمثلوها باستخدام بلاطات الجبر.

عرض الدرس:

كتاب التلميذ ص ... يتعرض لمفهوم درجة الحد الجبرى، ولإيضاح هذا المفهوم للتلاميذ، ينبغى تذكيرهم بمفهوم الأس (القوة)، لأن درجة الحد الجبرى تتحدد بمجموع أسس عوامله الرمزية، فالحد الجبرى (٥ س) من الدرجة الأولى، لأن العامل الرمزى (س) مرفوع للقوة (الأس) "واحد"، والحد الجبرى (ـ٣ س ص) من الدرجة الثانية لأن هذا الحد يتضمن عاملين رمزيين هما: س ، ص ، حيث س مرفوع للقوة "واحد"، ص مرفوع للقوة "واحد" فيكون مجموع القوتين (الأسين) = ١ + ١ =٢. وكذلك الحد الجبرى ٢ ص^{٢} من الدرجة الثانية لأنه يتضمن عاملاً رمزيًا واحد وهو ص^{٢} وهو مرفوع للقوة "٢" .... وبنفس الكيفية يساعد المعلم التلاميذ على استنتاج درجة الحدود التى من الدرجة الثالثة والرابعة والخامسة .... وهكذا، ثم يناقشهم فى حل تطبيق ..... الموضح ص.... بكتاب التلميذ لكى يتأكد من مدى استيعابهم لمفهوم درجة الحد الجبرى.

يلفت المعلم انتباه التلاميذ لمفهوم جديد يمثل حالة خاصة من الحدود الجبرية، وهو "الحد المطلق" حيث يكون هذا الحد من الدرجة "صفر"، ثم يطلب من التلاميذ تعريف هذا الحد.

ولكى يتأكد المعلم من مدى استيعابهم لمفهوم الحد المطلق.

يعرض على التلاميذ المقدار الجبرى $س^{٢} - ٥ س + ٢$ فى صورة حدود منفصلة، كما يلى:

المقدار الجبرى	حدود المقدار الجبرى		درجة المقدار الجبرى
	الحد	درجة الحد	
$س^{٢} - ٥ س + ٢$	$س^{٢}$ $- ٥ س$ $+ ٢$	الدرجة الثانية الدرجة الأولى الدرجة صفر (الحد المطلق)	الدرجة الثانية

يناقش المعلم مع التلاميذ تطبيق ... ص ... بكتاب التلميذ لكى يتأكد من مدى استيعابهم لمفهوم درجة المقدار الجبرى، ويحاول من خلال هذه المناقشة الإيجابية استنتاج أخطاء التلاميذ والوقوف على الصعوبات التى تواجههم، ويحاول تبسيط هذه الصعوبات ومعالجة الأخطاء.

وبعد التأكد من فهم التلاميذ لمفهومى درجة الحد الجبرى والمقدار الجبرى يحدد المعلم مدخلاً مناسبًا لعرض مفهوم ترتيب حدود المقدار الجبرى حسب قوى أحد رموزه الجبرية تنازليًا أو تصاعديًا.

والمدخل المناسب هنا أن يطرح المعلم على التلاميذ مجموعة أعداد صحيحة ثم يطلب منهم ترتيب هذه الأعداد تنازليًا وتصاعديًا، مثل: ترتيب الأعداد : ٧، ـ٣ ، ١٥ ، صفر،٨ تنازليًا هكذا (١٥، ٨، ٧،صفر، ـ٣) حيث نبدأ بالعدد الأكبر ثم ننتهى بالعدد الأصغر، ثم يعرض عليهم المقصود بالترتيب التصاعدى والتنازلى لحدود المقدار الجبرى، من خلال عرض الأمثلة الموضحة ص ... بكتاب التلميذ، كما يلى: لكى نرتب حدود المقدار $٢ س + س^{٣} - ٥ + ٤ س^{٢}$ حسب قوى س التصاعدية نعين قوة س فى كل حد من حدود المقدار كما يلى:

٢ س + س^{٣} ـ ٥ + ٤ س^{٢}

قوة س	١	٣	صفر	٢

ثم ترتب هذه القوة من الأصغر إلى الأكبر

صفر، ١ ، ٢ ، ٣

فيكون ترتيب حدود المقدار حسب قوى **س** التصاعدية هو:

(ـ ٥ + ٢ س + ٤ س^{٢} + س^{٣})

ونرتب هذه القوة من الأكبر إلى الأصغر

٣ ، ٢ ، ١ ، صفر

فيكون الترتيب لحدود المقدار حسب قوة **س** التنازلية هو:

(س^{٣} + ٤س^{٢} + ٢ س ـ ٥)

وبعد أن يعرض المعلم على التلاميذ مفهوم الترتيب التنازلى والتصاعدى لحدود المقادير الجبرية حسب قوى أحد العوامل الرمزية المتضمنة فيها يتابع التلاميذ أثناء حل تطبيق ... ص ... بكتاب التلميذ للوقوف على نقاط القوة والضعف فى إجاباتهم، وعليه تحديد الأخطاء التى يقعون فيها، ثم يعرض الأخطاء الشائعة عليهم، بهدف اقتراح بعض طرق العلاج.

التقويم:

من أجل التأكد من مدى تحقق الأهداف الإجرائية الموضوعة للدرس ينبغى على المعلم تكليف التلاميذ بحل التدريبات الواردة فى ص ... بكتاب التلميذ.

أنشطة أضافية لمراعاة الفروق الفردية:

١ ـ عين معامل ودرجة كل حد من حدود المقادير التالية:

* ٣ س^{٤} ص ـ ٢ س^{٣} ـ ٤ س^{٢} + ٥

* أ ب ـ ٣ أ^{٢} ب^{٢} + ٧

* ٢ أ^{٢} ب^{٢} ـ ٣ + أ ب^{٢} + أ ب^{٣}

ثم استنتج درجة كل مقدار، وحدد الحد المطلق فى كل مقدار.

٢ ـ رتب كل من المقادير التالية:

* ٢ أ + ٤ أ^{٣} – ٣ أ^{٢}.

* ٥ ب^{٣} ـ ٤ ب + ٧ ب^{٢} ـ ٥ ب^{٤}.

* ٧ ـ ٣ أ^{٣} ب^{٢} + أ^{٢} ب^{٣} ـ أ^{٤}.

أولاً: حسب قوى أ التصاعدية.

ثانياً: حسب قوى ب التصاعدية.

الدرس الثالث: الحدود المتشابهة (الجمع ـ الطرح)

من المتطلبات السابقة لتعلم هذا الدرس فهم التلميذ لدرجة الحد الجبرى، والترتيب التصاعدى والتنازلى لحدود المقدار الجبرى.

تحليل محتوى الدرس:

المفاهيم:

- الحدود الجبرية المتشابهة.
- الجمع الجبرى للحدود المتشابهة.
- الطرح الجبرى للحدود المتشابهة.
- القيمة العددية للحد.
- القيمة العددية للمقدار الجبرى.

المهارات:

ـ جمع الحدود الجبرية المتشابهة.

ـ طرح الحدود الجبرية المتشابهة.

ـ استخدام خاصتى الإبدال والدمج فى اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة.

ـ تحديد القيمة العددية للمقدار الجبرى بمعلومية القيم العددية لرموزه الجبرية.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يُمثل الحدود الجبرية المتشابهة باستخدام بلاطات الجبر.

٢ ـ يستنتج مفهوم الحدود الجبرية المتشابهة.

٣ ـ يعطى أمثلة ولا أمثلة للحدود الجبرية المتشابهة.

٤ ـ يُمثل جمع الحدود الجبرية المتشابهة باستخدام بلاطات الجبر.

٥ ـ يُمثل طرح الحدود الجبرية المتشابهة باستخدام بلاطات الجبر.

٦ ـ يجرى عمليتى الجمع والطرح على الحدود الجبرية المتشابهة.

٧ ـ يستخدم خواص الإبدال والدمج والتوزيع فى اختصار المقدار الجبرى لأبسط صورة.

٨ ـ يحسب القيمة العددية للمقدار الجبرى إذا علمت القيم العددية لرموزه الجبرية.

الزمن : حصتان.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: حدود متشابهة.
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

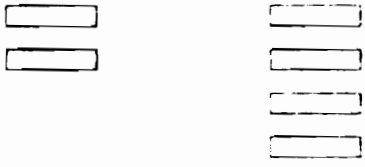
استراتيجيات التدريس:

التهيئة:

يطلب المعلم من التلاميذ تمثيل مجموعات الحدود الموضحة فى نشاط ... بكتاب التلميذ ص ... باستخدام بلاطات الجبر، ثم يطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم عن الأمثلة الموجودة بالكتاب.

عرض الدرس:

يقوم التلميذ بتمثيل الحدود الموضحة بنشاط ... ص ... بكتاب التلميذ باستخدام بلاطات الجبر كما يلى:



٤ أ ـ ٢ أ

وللإجابة عن السؤال: ماذا تلاحظ؟ ينبغى مساعدة التلاميذ للوصول إلى الفكرة التالية: أن الحدين ٤ أ ، ـ٢أ، يتم تمثيلها بنفس نوع البلاطات (نفس المساحة) مع الاختلاف فى الملمس فقط (أى اختلاف إشارة الحد) واختلاف عدد البلاطات فى كل حد (أى اختلاف المعامل العددى لكل حد) .. أى أن الحدين ٤أ، ـ٢أ لهما نفس العامل الرمزى الذى تمثله بلاطة الجبر (أبعادها أ × ١)..

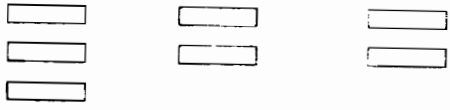
وبالنسبة للحدين ٣ س^{٢} ، ـ٥س^{٢} يتم تمثيلهما كما يلى:

٣ س^{٢} ـ٥س^{٢}

وللإجابة عن السؤال: ماذا تلاحظ؟

يتم تمثيل الحدين ٣ س^{٢} ، ـ٥س^{٢} بنفس نوع البلاطات، أى نفس المساحة، ويكون لهما نفس العامل الرمزى س^{٢} الذى يتم تمثيله بالبلاطة ذات المساحة س^{٢} (س × س).

وبالنسبة للحدود ٢ س ص، ـ ٢ س ص، ـ٣س ص يتم تمثيلها كما يلى:



٢ س ص ـ ٢ س ـ ٣ س ص

وللإجابة عن السؤال: ماذا نلاحظ؟

يساعد المعلم التلاميذ فى استنتاج الملاحظة التالية: أنه تم تمثيل الثلاثة حدود بنفس نوع البلاطات، مما يدل عن أن الثلاثة حدود لها نفس العامل الرمزى الذى تعبر عنه مساحة البلاطة (بغض النظر عن ملمس البلاطة).

من خلال عرض الثلاثة أمثله السابقة المتمثلة فى نشاط (١)، يستنتج المعلم مع التلاميذ التعريف الرياضى لمفهوم "تشابه الحدود الجبرية".

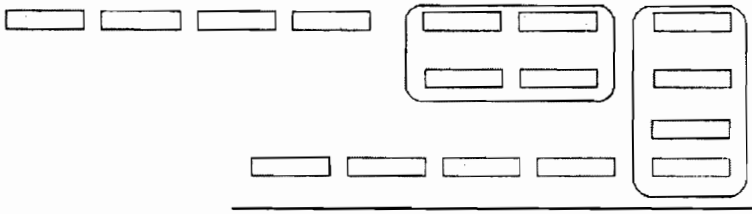
وبعد العرض السابق لاستنتاج مفهوم الحدود الجبرية المتشابهة يبقى التأكد من فهم التلاميذ لهذا المفهوم، بأن يطلب المعلم منهم إعطاء أمثلة متنوعة لحدود جبرية متشابهة، ومن المهم أن يطلب المعلم من التلاميذ إعطاء لا أمثلة لمفهوم تشابه الحدود، وذلك عن طريق تمثيل هذه الحدود باستخدام بلاطات الجبر، مثل: الحدود ٣ س، ٣ س^{٢}، ٣ ص^{٢} التى تمثل حدود جبرية غير متشابهة لأن عواملها الرمزية مختلفة (أى اختلاف نوع البلاطات التى تمثل كل حد).

وبعد التأكد من فهم التلاميذ لمفهوم الحدود الجبرية المتشابهة ، يطلب المعلم من التلاميذ القيام بحل تطبيق ... وتطبيق ... ص ... بكتاب التلميذ.

يعرض المعلم على التلاميذ نشاط (٣)، وذلك بهدف تجسيد عملية جمع الحدود الجبرية المتشابهة للتلميذ المعاق بصريًا ويتم ذلك كالآتى:

لجمع الحدود ٧ س، ـ ٣ س، ـ س، ٥ س.

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س، وعلى ذلك فإن:



حاصل الجمع = ٧ س + (ـ٣س) + (ـ س) + (٥ س) = ٨ س

وينبغى على المعلم عند عرض النشاط السابق تأكيد النقاط التالية:

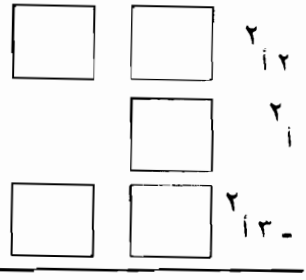
١ ـ أن جمع الحدود الجبرية يتم على أساس أن هذه الحدود حدود جبرية متشابهة إذ لا يمكن جمع الحدود الجبرية غير المتشابهة.

٢ ـ أن عملية جمع الحدود الجبرية المتشابهة تتم على أساس الجمع الجبرى لمعاملات تلك الحدود. بينما تظل العوامل الجبرية كما هى؛ وذلك لأن عملية الجمع أو الطرح تشبه جمع وطرح عدة وحدات من شىء واحد.

ولتأكيد مفهوم جمع الحدود الجبرية المتشابهة يعرض المعلم على التلاميذ تطبيق (٣).

١ ـ لإيجاد حاصل جمع الحدود الجبرية التالية: ٢ أ^{٢} ، أ^{٢} ، ـ ٣ أ^{٢}

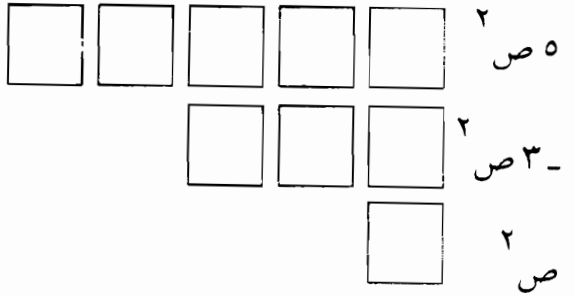
نفرض أن البلاطة تمثل أ^{٢}، وعليه فإن:



ويكون حاصل الجمع = ٢ أ^{٢} + أ^{٢} + (ـ ٣ أ^{٢}) = صفر

٢ ـ لإيجاد حاصل جمع ٥ ص^{٢} ، ـ ٣ ص^{٢} ، ص^{٢}

نفرض أن البلاطة تمثل ص^{٢}، وعليه فإن:



حاصل الجمع = ٥ ص^{٢} + (ـ ٣ ص^{٢}) + ص^{٢} = ٣ ص^{٢}

٣ ـ ولإيجاد حاصل جمع الحدود ـ س ص ، ٢ س ص، ـ٣ س ص

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س ص، وعليه:

ـ س ص ▭

٢س ص ▭▭

ـ ٣ س ص ▭▭▭

ويكون حاصل الجمع = ـ س ص + ٢ س ص + (ـ ٣ س ص) = ـ ٢ س ص.

٤ ـ ولايجاد حاصل جمع الحدود ـ س ص، ٢س ص، ـ ٣ س ص

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س ص، وعليه فإن

ـ س ص ▭

٢س ص ▭▭

ـ ٣ س ص ▭▭▭

ويكون حاصل الجمع = ـ س ص + ٢ س ص + (ـ ٣ س ص) = ـ ٢ س ص.

يعرض المعلم على التلاميذ نشاط (٤) ويناقش معهم كيفية استخدام بلاطات الجبر فى طرح ٢ س ص من ٥ س ص بطريقتين كما يلى:

الطريقة الأولى : باعتبار أن عملية الطرح عملية حذف

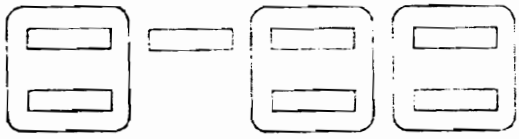
وفى هذه الطريقة نمثل ٥س ص باستخدام بلاطات الجبر ونحذف منها ما يمثل ـ ٢ س ص كما هو موضح:

٥ س ص ▭▭▭▭▭

ـ ٢ س ص ▭▭

ناتج الطرح = ٥ س ص ـ ٢ س ص = ▭▭▭ = ٣ س ص.

الطريقة الثانية : باعتبار أن عملية الطرح هى عملية جمع المعكوس الجمعى للمطروح منه، فيكون ٥ س ص ـ ٢ س ص = ٥ س ص + (ـ ٢ س ص)، ونمثل ذلك باستخدام بلاطات الجبر كما يلى:



ويكون ناتج الطرح ٥ س ص ـ ٢ س ص = ٣ س ص.

وللتأكد من مدى تمكن التلاميذ من جمع وطرح الحدود الجبرية المتشابهة، يعرض المعلم عليهم تطبيق (٤) الموضح بكتاب التلاميذ ص ....

يناقش التلاميذ فى حل مثال ....، ويلفت نظرهم إلى أن المثال يشتمل على نوعين من الحدود المتشابهة، لذلك فإننا نعيد كتابة المقدار الجبرى، بعد تجميع الحدود المتشابهة من كل نوع، وذلك باستخدام خاصية الإبدال، والدمج.

يناقش المعلم التلاميذ فى حل المثال ....، وفيه يتم الحل أولاً باستخدام خاصية التوزيع (أو إزالة الأقواس) ثم دمج الحدود المتشابهة، ويتم الشرح كما جاء بكتاب التلميذ، ثم نوجد القيمة العددية للمقدار الناتج، وذلك بالتعويض عن س = ٢، ص = ـ ٦.

ثم يطلب المعلم من التلاميذ حل تطبيق ....، ويتابعهم أثناء الحل ثم يعرض الأخطاء الشائعة التى يخطئون فيها.

التقويم:

من أجل التأكد من تحقق الأهداف السلوكية الموضوعة للدرس ينبغى على المعلم تكليف التلاميذ بحل التدريبات ص ....، ... بكتاب التلميذ.

أنشطة أضافية لمراعاة الفروق الفردية:

١ ـ أختصر لأبسط صورة كلاً مما يأتى:

* ٥ س + ٤ س ـ ٣ س + ٧
* ٥ أ^{٢} + ب^{٢} + ٢ أ^{٢} ـ ٣ ب^{٢}

٢ ـ اختصر المقدار: ٤ (٥ أ + ٣ ب)+ ٣(٢ أ ـ ب) ـ ٥ (٣ ب ـ ٢ أ) ثم أوجد قيمته العددية عندما أ = ١ ، ب =٣

٣ ـ اختصر المقدار : ٢ أ ـ ٤ [ب ـ (٢ أ ـ ب)] + ٧ [٢ أ ـ ٣ (أ ـ ٢ ب)] ثم أوجد قيمته العددية عندما = أ = ١٢ ، ب = ـ ١

الدرس الرابع : جمع وطرح المقادير الجبرية

من أهم المتطلبات السابقة التى ينبغى التأكد من مدى إتقان التلاميذ لمهارتى جمع وطرح الحدود الجبرية المتشابهة، نذكر الآتى.

تحليل محتوى الدرس:

المفاهيم:

- الجمع الأفقى للمقادير الجبرية.
- الجمع الرأسى للمقادير الجبرية.
- الطرح الأفقى للمقادير الجبرية.
- الطرح الرأسى للمقادير الجبرية.

المهارات:

- جمع المقادير الجبرية بالطريقة الأفقية.
- جمع المقادير الجبرية بالطريقة الرأسية.
- طرح المقادير الجبرية بالطريقة الأفقية.
- طرح المقادير الجبرية بالطريقة الرأسية.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يُمثل جمع مقدارين جبريين أو أكثر باستخدام بلاطات الجبر.

٢ ـ يُمثل طرح مقدار جبرى من مقدار جبرى آخر باستخدام بلاطات الجبر.

٣ ـ يجمع المقادير الجبرية باستخدام الطريقة الأفقية أو الرأسية.

٤ ـ يطرح المقادير الجبرية باستخدام الطريقة الأفقية أو الرأسية.

الزمن : حصتان.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: طريقة أفقية ـ طريقة رأسية.
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات التدريس

التهيئة:

يقوم المعلم بإعطاء كل تلميذ مجموعة من بلاطات الجبر، ويطلب منهم تمثيل بعض الحدود والمقادير الجبرية باستخدام هذه المجموعة.

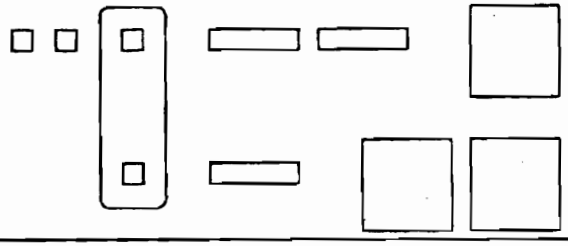
عرض الدرس:

يعرض المعلم على التلاميذ نشاط (١)، بهدف تجسيد عملية جمع المقادير الجبرية للتلميذ المعاق بصريًا، ويتم ذلك كما يلي:

أ ـ لجمع $س^{٢} + ٢ س ص + ٣ ص^{٢}$ ، $٢ س^{٢} + س ص - ص^{٢}$

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل $س^{٢}$، والبلاطة □ تمثل $ص^{٢}$

والبلاطة ▭ تمثل س ص وعلى ذلك فإن:



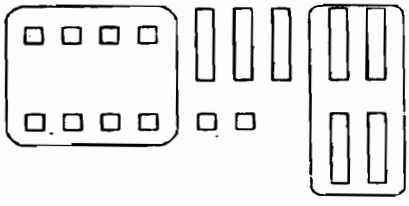
$س^{٢} + ٢ س ص + ٣ ص^{٢}$

$٢ س^{٢} + س ص - ص^{٢}$

حاصل الجمع = $٣ س^{٢} + ٣ س ص + ٢ ص^{٢}$.

ب ـ لجمع $٣ س^{٢} - ٥ س + ٤$، $٢ س - ٦$

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل $س^{٢}$، والبلاطة ▭ تمثل س، والبلاطة □ تمثل ١، وعلى ذلك فإن



$٣ س^{٢} - ٥ س + ٤$

+

$٢ س - ٦$

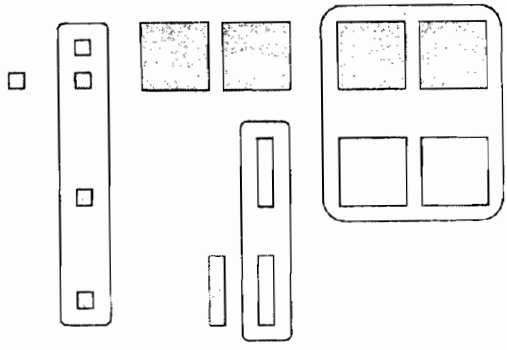
حاصل الجمع = $٣ س^{٢} - ٣ س - ٢$

ولجمع ٤ أ^{٢} ـ ٣ ب، ٢ أ ب + ب^{٢}، ب^{٢} ـ أ ب ـ ٢ أ^{٢}

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل أ^{٢} ، والبلاطة □ تمثل ب^{٢}، فإن البلاطة تمثل ▭ أ ب. وعلى ذلك فإن:

٤ أ^{٢} ـ ٣ ب^{٢}

ـ ٢ أ^{٢} ـ أ ب + ب^{٢}



٢ أ ب + ب^{٢}

حاصل الجمع = ٢ أ^{٢} + أ ب ـ ب^{٢}

وفى أثناء تنفيذ نشاط (١) ينبغى مراعاة أن تكون البلاطات المتشابهة أسفل بعضها (لمراعاة قاعدة جمع الحدود المتشابهة). وكذا يشجع المعلم التلاميذ على استنتاج خوارزميات جمع المقادير الجبرية كما هى موضحة بكتاب التلميذ ص ...،...

بعد توضيح مفهوم جمع المقادير الجبرية، واستنتاج خوارزميات جمع المقادير، يعرض المعلم على التلاميذ مثال (١) لتدريبهم على جمع المقادير الجبرية باستخدام الطريقة الأفقية والرأسية.

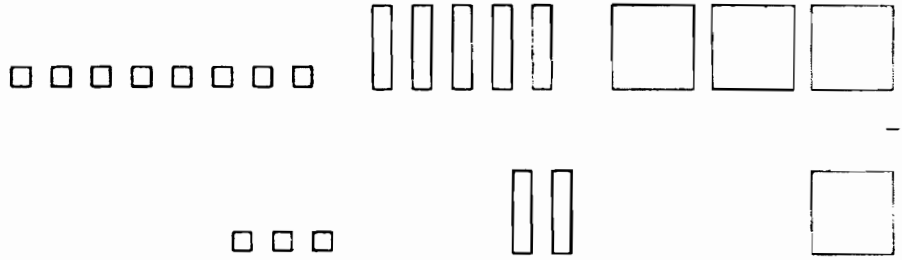
يدرب المعلم التلاميذ على إجراء مهارة جمع المقادير الجبرية، وذلك بتكليفهم بحل تطبيق ... الموضح بكتاب التلميذ ص ....

يعرض المعلم على التلاميذ نشاط ... بكتاب التلميذ ص ...، وذلك بهدف تجسيد عملية طرح المقادير الجبرية للتلميذ المعاق بصريًا.

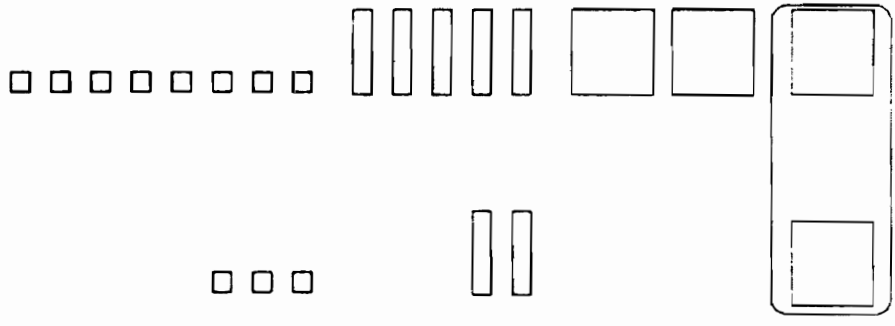
ولإيجاد باقى الطرح فى (أ) نتبع ما يلى:

١ ـ نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س^{٢}، وأن البلاطة ▬ تمثل س، والبلاطة □ تمثل ١

فإن المقدار (٣ س^{٢} + ٥ س ـ ٨) ـ (س^{٢} ـ ٢ س +٣) يمكن تمثيله كما يلى:



٢ ـ يطلب المعلم من التلاميذ تحويل عملية الطرح إلى عملية جمع عن طريق قلب البلاطات الممثلة للمقدار المطروح وهو ما يمثل المعكوس الجمعى للمطروح كما يلى:



فيكون ناتج الطرح = ٢ س^{٢} + ٧ س ـ ١١

وبطريقة مماثلة نوجد باقى الطرح فى (ب) المذكورة فى نشاط (٢).

يوجه المعلم التلاميذ أثناء قيامهم بنشاط (٢) إلى استنتاج مفهوم طرح المقادير الجبرية وكذلك الخوارزميات المطلوبة لتنفيذ عملية الطرح الموضحة بكتاب التلميذ ص ...

بعد توضيح مفهوم طرح المقادير الجبرية، واستنتاج خوارزميات طرح المقادير الجبرية، يعرض المعلم على التلاميذ مثال (٢) لتدريبهم على إجراء عملية طرح المقادير الجبرية باستخدام كلاً من الطريقة الأفقية والرأسية.

يدرب المعلم التلاميذ على إجراء مهارة طرح المقادير الجبرية، وذلك بتكليفهم بحل تطبيق ... الموضح بكتاب التلميذ ص ...

التقويم:

ومن أجل التأكد من تحقق الأهداف الموضوعة للدرس ينبغى على المعلم تكليف التلاميذ بحل التدريبات المدرجة بكتاب التلميذ ص ...

أنشطة أضافية لمراعاة الفروق الفردية:

١ ـ اطرح : (٥ أ ـ ٣ ب) من (٧ أ + ٢ ب)

٢ ـ اجمع : ($٥س^{٢}$ ـ ٣ س + ٤)، ($٢ س^{٢}$ ـ $٢ س^{٢}$ + ٧).

٣ ـ أوجد زيادة المقدار ($٣ س^{٢}$ + ٢ س ـ ٣) عن المقدار ($س^{٢}$ ـ ٥ س ـ ١).

٤ ـ ما المقدار الذى يجب طرحة من ٥ (أ + ٢ ب) ـ ج ليكون الناتج مساويًا ٢ أ + ٣ (ب ـ ٢ ج).

الدرس الخامس: ضرب الحدود الجبرية

من أهم المتطلبات السابقة التى ينبغى التأكد من إلمام التلاميذ بها: قواعد الإشارات عند ضرب الأعداد الصحيحة كما سبق دراستها، بالإضافة إلى مدى إدراكهم لتشابه العوامل الرمزية فى الحدود الجبرية المتنوعة.

تحليل محتوى الدرس:

التعميمات:

١ ـ إذا كانت إشارتا الحدين متشابهتين، فإن حاصل الضرب يكون موجبًا. وإذا كانت إشارتا الحدين مختلفتين فإن حاصل الضرب يكون سالبًا.

٢ ـ تجمع الأسس عند ضرب الأساسات المتشابهة.

المهارات:

١ . ضرب الحدود الجبرية.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يذكر قاعدة ضرب الإشارات.

٢ ـ يستخدم قاعدة ضرب الأشارات عند ضرب حد فى حد جبرى آخر.

٣ ـ يجمع أسس العوامل الرمزية ذات الأساسات المتشابهة عند ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر.

٤ ـ يُمثل ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر باستخدام بلاطات الجبر.

٥ ـ يطبق خوارزميات ضرب الحدود الجبرية فى مسائل لفظية وحياتية.

الزمن : حصتان. المكان: الفصل الدراسى. المفردات الجديدة: لا توجد. المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات التدريس:

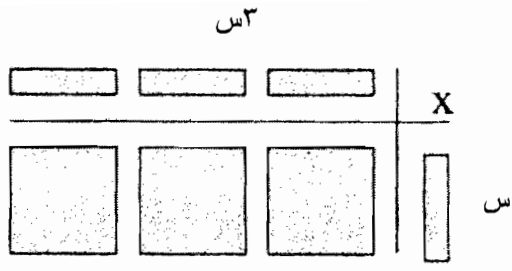
التهيئة:

يطلب المعلم من التلاميذ القيام بنشاط (١)، (٢)، وذلك بهدف تذكيرهم بقواعد ضرب الإشارات، وجمع الأسس عند ضرب الأساسات المتشابهة.

عرض الدرس:

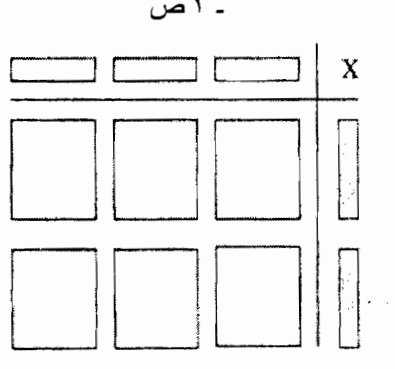
يعرض المعلم على التلاميذ النشاط (٣) ويساعدهم فى تجسيد مفهوم ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر، باستخدام بلاطات الجبر، مع ملاحظة أن استخدام بلاطات الجبر فى ضرب الحدود المقادير الجبرية يعتمد أساسًا على مفهوم المساحة التى تتكون من حاصل الضرب.

فلتمثيل حاصل ضرب ٣ س × س، نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س ونعتبر ٣ س، س أبعاد مستطيل، ونكون مساحة هذا المستطيل باستخدام البلاطات، حيث تمثل مساحة هذا المستطيل حاصل الضرب ٣ س × س.



وبعد البلاطات التى تكون مساحة هذا المستطيل نجد أن حاصل الضرب ٣ س×س = ٣ س^{٢}

ولإيجاد حاصل الضر ب ـ ٣ ص × ٢ ص، باستخدام بلاطات الجبر نفرض أن البلاطة ▭ تمثل ص ونعتبر ـ ٣ ص، ٢ ص أبعاد المستطيل، ونكون مساحة هذا المستطيل باستخدام بلاطات الجبر حيث تمثل مساحة هذا المستطيل حاصل الضرب ـ ٣ ص × ٢ ص مع ملاحظة قاعدة الإشارات..



وبعد البلاطات التى تكون مساحة هذا المستطيل نجد أن حاصل الضرب ـ ٣ ص × ٢ ص = ـ ٦ ص^{٢}

من خلال قيام التلاميذ بالنشاط السابق، يلفتالمعلم نظرهم إلى أنه عند ضرب حد فى آخر فإننا نضرب معامل الحد الأول فى معامل الحد الثانى، ثم نضرب العوامل الرمزية للحد الأول × العوامل الرمزية للحد الثانى، مع مراعاة قاعدة ضرب الإشارات، وقاعدة جمع الأسس للأساسات المتشابهة.

وللتأكد من مدى استيعاب التلاميذ لمفهوم ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر، وقدرتهم على تطبيق خوارزميات ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر يكلف المعلم التلاميذ بحل التطبيق (١) بكتاب التلميذ ص ...

يعرض المعلم مثال ... ، ... الذى يبين أهمية ضرب الحدود الجبرية فى حل المسائل اللفظية والحياتية، ويوضح ذلك للتلاميذ مع التحقق من صحة الإجابة باستخدام بلاطات الجبر فى كل مثال.

التقويم:

من أجل التحقق من مدى تحقق الأهداف السلوكية الموضوعة للدرس يكلف المعلم التلاميذ بحل التدريبات ص ... بكتاب التلميذ.

أنشطة إضافية لمراعاة الفروق الفردية:

١ ـ أوجد ناتج:

(أ) ٥ أ × ٣ ب.

(ب) ـ ٣ أ × ـ ٦ ب.

٢ ـ أكمل:

.... × ٤ س = ٨ س^{٢}

٥ س × .... = ٢٠ س^{٢}

٣ ـ مستطيل طوله ضعف عرضه فإذا كان عرضه س من السنتيمترات، احسب مساحته بدلالة س.

٤ ـ احسب مساحة مربع طول ضلعه ٥ س مترًا.

استراتيجيات التدريس:

التهيئة:

أعط بعض الأمثلة عن ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر مثل:

٢ س × ٣ س

٢ س × (ـ٣).

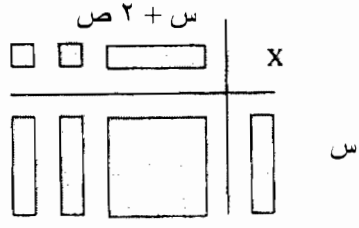
س × (٤س)

واطلب من التلاميذ توضيح ذلك باستخدام بلاطات الجبر.

عرض الدرس:

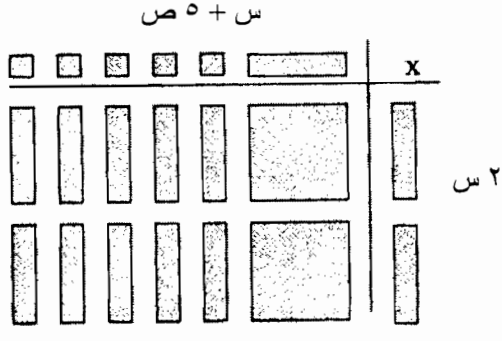
يعرض المعلم على التلاميذ نشاط (١) ويساعدهم فى تجسيد ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام بلاطات الجبر المعدلة مع ملاحظة أن استخدام بلاطات الجبر فى ضرب الحدود والمقادير الجبرية يعتمد أساسًا على مفهوم المساحة التى تتكون من حاصل الضرب.

فعند تمثيل س (س + ٢ ص)، نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س، □ تمثل ص^{٢}. ونمثل كل من (س)، (س + ٢ ص) باستخدام بلاطات الجبر كما هو مبين بالشكل التالى، واعتبارهما أبعاد المستطيل الذى نريد تكينه، وتعد مساحة سطح هذا المستطيل هى ناتج حاصل الضرب س فى (س + ٢ ص).



وبذلك نكون مساحة سطح هذا المستطيل باستخدام البلاطات فيكون حاصل الضرب = س^{٢} + ٢ س ص

وبالمثل فإن الشكل التالى يوضح حاصل ضرب ٢س فى (س + ٥ ص).



الدرس السادس: ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى

قبل دراسة هذا الدرس ينبغى التأكد من إتقان التلاميذ بعض المتطلبات السابقة التى تتعلق بهذا الدرس، مثل: قاعدة ضرب الإشارات ـ ضرب الحدود الجبرية ـ استخدام خواص الإبدال والدمج والتوزيع فى تبسيط المقادير الجبرية.

تحليل محتوى الدرس:

المفاهيم:

١ ـ الضرب الأفقى لحد جبرى فى مقدار جبرى.

٢ ـ الضرب الرأسى لحد جبرى فى مقدار جبرى.

المهارات:

١ ـ ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى بالطريقة الأفقية.

٢ ـ ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى بالطريقة الرأسية.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يُمثل عملية ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٢ ـ يضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام الطريقة الأفقية.

٣ ـ يضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام الطريقة الرأسية.

٤ ـ يستخدم خاصية التوزيع فى اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة.

٥ ـ يُوجد القيمة العددية للمقادير الجبرية باستخدام خاصية التوزيع.

الزمن : حصتان.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: لا توجد.
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

ومن خلال قيام التلاميذ بالنشاط السابق، يلفت المعلم نظرهم إلى أنه عند ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى، نضرب الحد الجبرى فى جميع حدود المقدار المضروب فيه حدًا حدًا.

وللتأكد من مدى إلمام التلاميذ بمفهوم ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى، وقدرتهم على تجسيد ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى باستخدام بلاطات الجبر يكلف المعلم التلاميذ بحل التطبيق (١) ص ... بكتاب التلميذ.

يعرض المعلم مثال (١) ص ... بكتاب التلميذ ويبين للتلاميذ أن ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى يتم جبريًا بطريقتين: إما أفقيًا أو رأسيًا ويوضح لهم خوارزميات ضرب حد فى مقدار فى الطريقتين (رأسيا وأفقيا).

يعرض المعلم تطبيق (٢) على التلاميذ بهدف اكتساب مهارة ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى، ويترك للتلاميذ فرصة للتفكير ويتابعهم أثناء الحل ثم يعرض الحل إذا لاحظ تعثرهم

يعرض المعلم مثال (٢) ص ... بكراسة التلميذ ويبين للتلاميذ كيفية استخدام خواص الإبدال والدمج والتوزيع عند اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة وكذلك حساب القيمة العددية للمقادير الجبرية باستخدام خاصية التوزيع.

التقويم:

من أجل التحقق من مدى تحقق الأهداف السلوكية الموضوعة للدرس يكلف المعلم التلاميذ بحل التدريبات ص ... بكتاب التلميذ.

أنشطة إضافية لمراعاة الفروق الفردية:

١ ـ أوجد ناتج عمليات الضرب الآتية:

ـ ٤ س فى (٥ س ـ ١)

$س^{٢}$ فى ($س^{٢}$ ـ ٥)

٢ $س^{٣}$ فى (٣ $س^{٢}$ + ٥ س + ٧)

٢ ـ اطرح: ٣ (٢ س ص ـ ٥) من ٤ $س^{٢}$ ص ـ ٥ س +٣

ثم أوجد القيمة العددية للناتج عندما ص = ـ ٢

٣ ـ اختصر المقدار الآتى لأبسط صورة:

٢ أ (٣ أ ـ ٤) + ١١ أ (٢ أ ـ ١) ـ ٧ أ (أ ـ ٥)

ثم أوجد قيمته العددية عندما أ = ـ٣

الدرس السابع: ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين

من أهم المتطلبات السابقة التى ينبغى أن يكون التلاميذ على وعى بها قبل دراسة هذا الدرس، التمكن من إجراء عملية ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى والأفكار الجبرية المتعلقة بذلك.

تحليل محتوى الدرس:

المفاهيم:

- الضرب الأفقى للمقادير الجبرية المكونة من حدين.
- الضرب الرأسى للمقادير الجبرية المكونة من حدين.

التعميمات:

* مربع مقدار جبرى مكون من مجموع حدين = مربع الحد الأول + ٢ × الحد الأول × الحد الثانى +مربع الحد الثانى.

* مربع مقدار جبرى مكون من فرق حدين = مربع الحد الأول ـ ٢ × الحد الأول × الحد الثانى + مربع الحد الثانى.

المهارات:

- ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين بالطريقة الأفقية.
- ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين بالطريقة الرأسية.
- ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين بالطريقة المباشرة (الضرب بمجرد النظر).
- فك مربع مقدار مكون من مجموع حدين.
- فك مربع مقدار مكون من الفرق بين حدين.

الأهداف السلوكية

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يمثل ضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبرى آخر مكون من حدين باستخدام بلاطات الجبر.

٢ ـ يضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبرى آخر مكون من حدين بالطريقة الأفقية .

٣ ـ يضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبر آخر مكون من حدين بالطريقة الرأسية.

٤ ـ يستخدم بلاطات الجبر فى استنتاج حاصل الضرب المباشر (بمجرد النظر) لمقدارين جبريين يتكون كل منهما من حدين.

٥ ـ يُمثل مربع مقدار مكون من مجموع حدين باستخدام بلاطات الجبر.

٦ ـ يستنتج مفكوك مربع مقدار مكون من حدين.

٧ ـ يذكر قاعدة مفكوك مربع مقدار مكون من مجموع حدين.

٨ ـ يُوجد مفكوك مقدار جبرى مكون من مجموع حدين باستخدام بلاطات الجبر.

٩ ـ يستخدم بلاطات الجبر فى تمثيل مربع مقدار جبرى مكون من الفرق بين حدين.

١٠ ـ يذكر قاعدة مفكوك مربع مقدار مكون من الفرق بين حدين.

١١ ـ يُوجد مفكوك مقدار جبرى مكون من الفرق بين حدين.

١٢ ـ يستخدم جوانب التعلم السابقة المتعلقة بضرب مقدارين مكون كل منهما من حدين فى اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة، وحساب القيمة العددية للمقادير الجبرية.

الزمن : ٤ حصص.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: ضرب المقادير الجبرية ـ ضرب بمجرد النظر.
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات التدريس:

التهيئة:

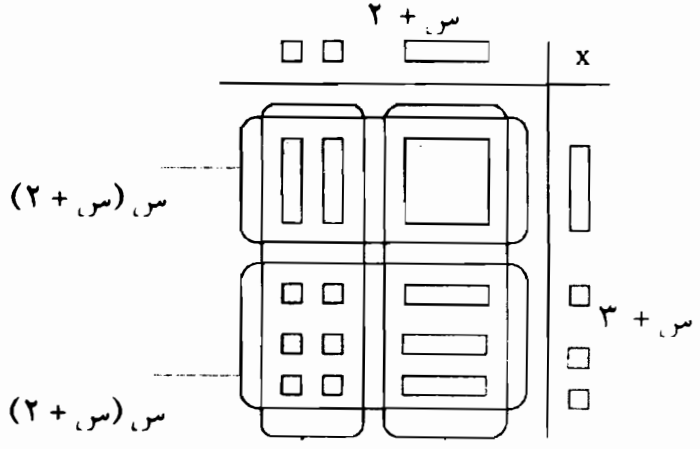
أعط بعض الأمثلة عند ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى مثل:

٥أ (٢ أ + ب)، س^{٢} (س^{٢} ص + س ص ـ ص).

عرض الدرس:

يقدم المعلم للتلاميذ نشاط (١) ص ... بكتاب التلميذ، وذلك بهدف تجسيد مفهوم ضرب مقادير جبرية مكونة من حدين باستخدام بلاطات الجبر المعدلة.

فعند تمثيل حاصل الضرب (س + ٣) فى (س +٢) نمثل كلاً من (س + ٣) (س + ٢) ونعتبرها أبعاد المستطيل الذى نريد تكوينه، حيث تعد مساحة سطح هذا المستطيل هى ناتج حاصل ضرب (س + ٣) فى (س + ٢) ويتم ذلك كما هو مبين بالشكل التالى، وذلك بفرض أن البلاطة ▭ تمثل س، والبلاطة □ تمثل ١



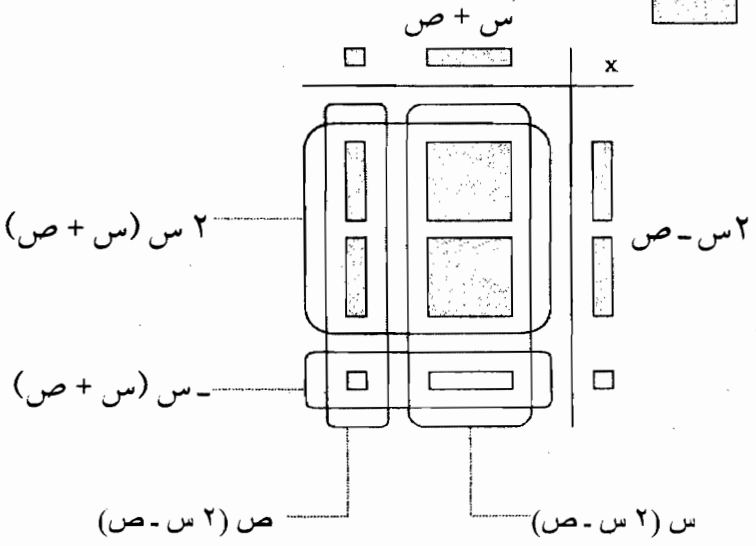
س (س + ٣) ٢ (س +٣)

وبالتالى يكون حاصل الضرب (س +٣) (س +٢)

= س (س +٢) + ٣ (س +٢) = س^{٢} + ٥س +٦

أو س (س + ٣) + ٢ (س + ٣) = س^{٢} + ٥ س + ٦

وبالمثل فإن يمكننا تمثيل حاصل الضرب (٢ س ـ ص) فى (س + ص) وذلك بفرض أن البلاطة ▭ تمثل س^{٢}، والبلاطة □ تمثل ص^{٢}.



وبالتالى يكون حاصل الضرب = (٢ س ـ ص) (س + ص)

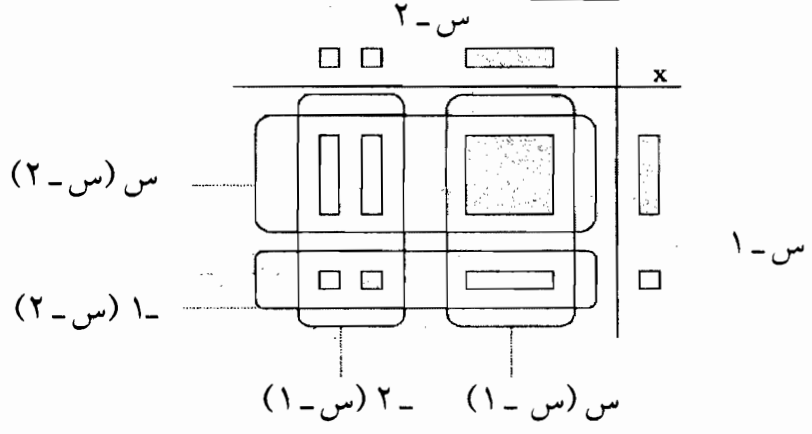
= ٢ س (س + ص) ـ ص (س + ص)

= ٢ س^{٢} + س ص ـ ص^{٢}

أو س (٢ س ـ ص) + ص (٢ س ـ ص) = ٢ س + س ص ـ ص^{٢}

وكذلك لتمثيل حاصل ضرب (س ـ ١) فى (س ـ ٢)

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س^{٢}، والبلاطة □ تمثل الوحدة.



وبالتالى يكون حاصل الضرب = (س ـ ١) (س ـ ٢)

= س (س ـ ٢) ـ (س ـ ٢) = س^{٢} ـ ٣ س +٢

أو = س (س ـ ١) ـ ٢ (س ـ ١) = س^{٢} ـ ٣ س +٢

ويمكن للمعلم الاستفادة من التمثيل السابق لضرب المقادير الجبرية عند إجراء عملية ضرب الحدود والمقادير الجبرية بالطريقة (الأفقية ـ الرأسية).

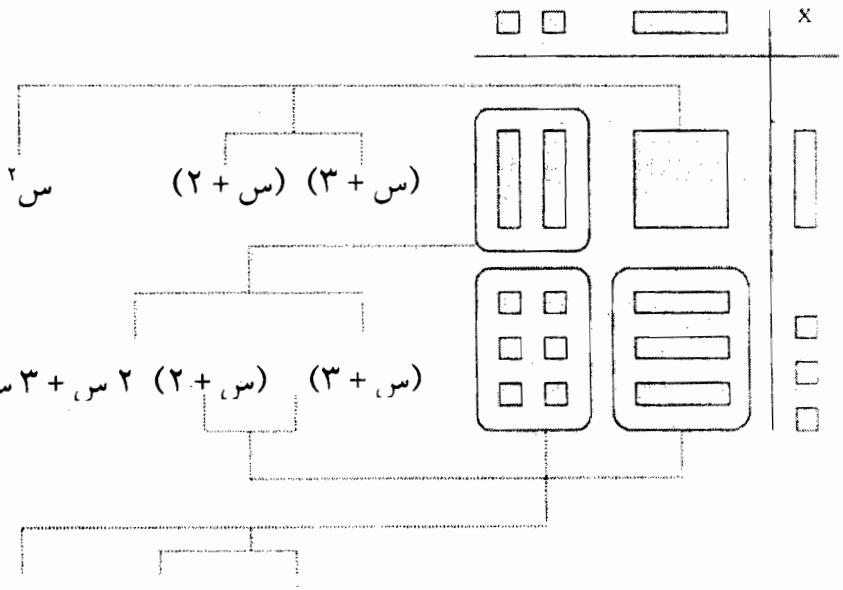
فى ص ... من كتاب التلميذ يعرض المعلم مثال (١) ليوضح أن عملية ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين يمكن أن تتم بالطريقتين الأفقية والرأسية ويوضح للتلاميذ أن ضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى آخر مثله هو عبارة عن ضرب الحد الأول فى المقدار الأول فى حدود المقدار الجبرى الثانى مضافا إلى الناتج حاصل ضرب الحد الثانى فى المقدار الأول فى كل حد من حدود المقدار الثانى.

يمكن للمعلم أن يطلب من التلاميذ تجسيد الخطوات الفرعية لإيجاد حاصل الضرب بالطريقة الأفقية باستخدام بلاطات الجبر كما هو موضح بالنشاط السابق، وذلك فى إيجاد حواصل الضرب ٢ س (س ـ ٣) ، ٣(س ـ ٣) وكذلك فى إيجاد مجموع المقادير الناتجة للحصول على حاصل الضرب المطلوب.

وعلى المعلم ملاحظة أنه يفضل فى الطريقة الرأسية ترتيب حدود كل مقدار حسب قوى أحد رموزه تصاعدًا أو تنازليًا. وللتأكد من مدى استيعاب التلاميذ لمفهوم ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين، يكلف التلاميذ بحل التطبيق (١) ص ... بكتاب التلميذ.

ولتدريس ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين بالطريقة المباشرة، يعرض المعلم على التلاميذ نشاط (٢) ويطلب منهم تمثل حاصل الضرب (س + ٣) (س + ٢) باستخدام بلاطات الجبر.

وذلك بفرض أن البلاطة ▭ تمثل س^{٢}، والبلاطة □ تمثل الوحدة



ثم يحاول المعلم توجيه التلاميذ إلى استنتاج ما يلي:

الحد الأول فى حاصل الضرب = الحد الأول من المقدار الأول × الحد الأول من المقدار الأول = س × س = س^{٢}

الحد الأوسط فى حاصل الضرب = الحد الأول من المقدار الأول × الحد الثانى من المقدار الثانى + الحد الثانى من المقدار الأول × الحد الأول من المقدار الثانى = ٢ س + ٣س = ٥س

الحد الأخير فى حاصل الضرب = الحد الثانى من المقدار الأول × الحد الثانى من المقدار الثانى = ٢ × ٣ = ٦

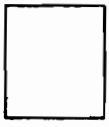
وبالتالى يكون حاصل الضرب = س^{٢} + ٥ س + ٦

نلاحظ أن العمليات المذكورة أعلاه تتم شفويًا، وعندما يتدرب عليها التلميذ يمكنه إجرائها بسهولة وسرعة.

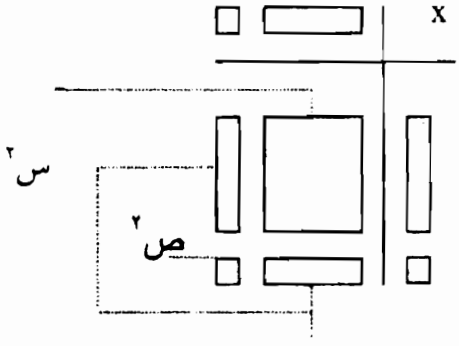
يقدم المعلم للتلاميذ تطبيق (٢) ص ... بكتاب التلميذ بهدف إكسابهم مهارة ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين بالطريقة المباشرة. ويساعدهم على تمثيل حواصل الضرب باستخدام بلاطات الجبر.

يعرض المعلم على التلاميذ نشاط ... ص ... بكتاب التلميذ بهدف تجسيد مفكوك مربع مقدار مكون من مجموع حدين، ويوضح لهم أن (س + ص) (س + ص) = (س + ص)^{٢} وكذلك بالنسبة لباقى الحالات.

ثم يطلب منهم تمثيل المقادير(س + ص)^{٢}،(س + ٣)^{٢}،(٣س + ٤)^{٢} باستخدام بلاطات الجبر كما يلى:

فعند تمثيل (س + ص)^{٢} نفرض أن البلاطة  تمثل س^{٢}، والبلاطة □ تمثل ص^{٢}

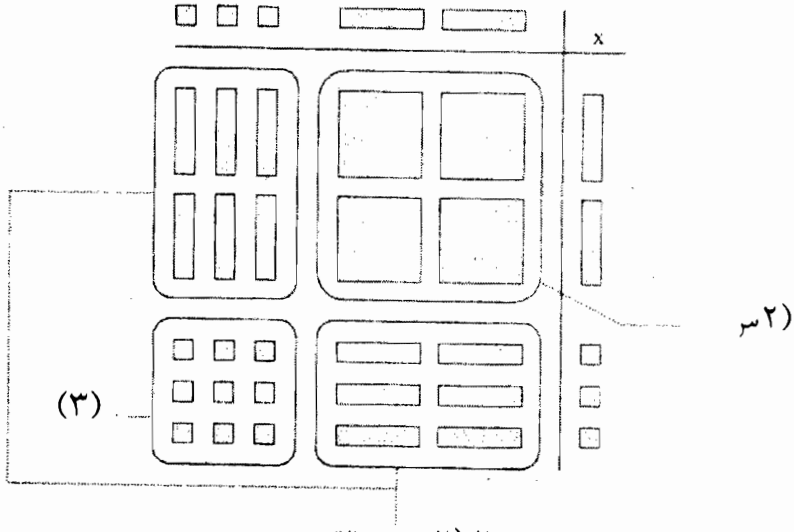
وعلى ذلك فإن مفكوك (س + ص)^{٢} يمكن تمثيله باستخدام بلاطات الجبر كما هو موضح بالشكل التالى.



إذن (س + ص)^{٢} = س^{٢} + ٢ س ص + ص^{٢}.

ولتمثيل(٢ س + ٣)^{٢} نفرض أن البلاطة مثل س^{٢}، والبلاطة □مثل ص^{٢}.

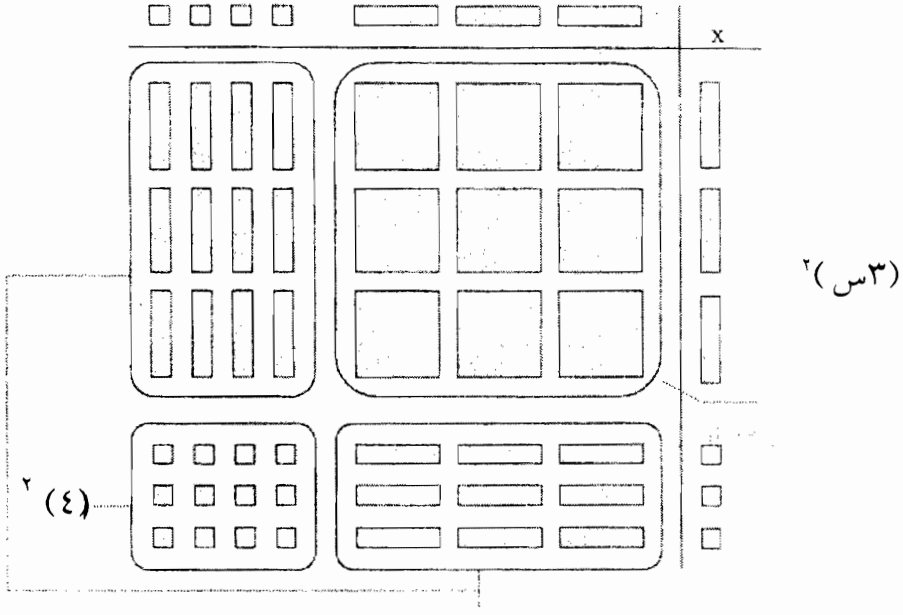
وبالمثل فإن مفكوك (٢ س + ٣)^{٢} يمكن تمثيله باستخدام بلاطات الجبر كما هو موضح بالشكل التالى:



إذن (٢ س + ٣) = ٤ س^{٢} + ١٢ س + ٤

ولتمثيل (٣ س + ٤)^{٢} نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س^{٢}، والبلاطة ▬ تمثل ص.

وعلى ذلك فإن مفكوك (٣ س + ٤)^{٢} يمكن تمثيله باستخدام بلاطات الجبر كما هو موضح بالشكل التالى:



من خلال عرض الحالات السابقة، يوجه المعلم التلاميذ إلى استنتاج القاعدة التالية:

مربع مقدار مكون من مجموع حدين = مربع الحد الأول + ٢ (الحد الأول × الحد الثانى) + مربع الحد الثانى.

يقدم المعلم للتلاميذ التطبيق ... ص ... من كتاب التلميذ حتى يكتسبوا مهارة فك مقدار مكون من مجموع حدين.

يستخدم المعلم النشاط ... والحالات التى وردت فيه فى توجيه نظر التلاميذ على استنتاج القاعد ة التالية:

مربع مقدار مكون من الفرق بين حدين = مربع الحد الأول ـ ٢ (الحد الأول × الحد الثانى) + مربع الحد الثانى وذلك بطريقة مشابهة لتلك التى وردت فى النشاط السابق.

يقدم المعلم للتلاميذ التطبيق ... ص ... من كتاب التلميذ حتى يكتسبوا مهارة فك مقدار مكون من الفرق بين حدين.

يناقش المعلم مع التلاميذ مثال ... ص ... من كتاب التلميذ ويلفت نظرهم إلى عملية التعويض عن قيمة كل من أ ، ب. ثم يلفت نظرهم إلى إيجاد كل ناتج داخل قوسين ثم خطوة أخرى لإزالة الأقواس.

التقويم:

التدريبات التى وردت بكتاب التلميذ ص ... تعتبر تقويمًا جيدًا لهذا الدرس.

أنشطة إضافية لمراعاة الفروق الفردية:

أوجد ناتج ما يلى:

١) (٢ س ـ ص) (٣ س + ٥ ص).

٢) (٥ أ ـ ٤ ب) (٥ أ + ٤ ب).

٣) (٢ أ ـ ٣ ب) (٢ أ + ٧ب).

٤) ج (أ ـ ب) ـ د (أ ـ ب).

٥) $(س + ص)^{٢} + (س - ص)^{٢}$.

الدرس الثامن: ضرب المقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين

قبل دراسة محتوى هذا الدرس ينبغى أن يتأكد المعلم من مدى إتقان التلاميذ لبعض المتطلبات السابقة التى يعتبر درس اليوم امتدادًا لها، ومنها:

ضرب حد جبرى فى حد جبرى، ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى، وضرب مقدار جبرى مكون من حدين فى مقدار جبرى مكون من حدين.

تحليل محتوى الدرس:

المفاهيم:

الضرب الرأسى للمقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين.

المهارات:

ضرب المقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين بالطريقة الرأسية.

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يستخدم الطريقة الرأسية فى إيجاد حاصل ضرب المقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين.

٢ ـ يُوجِد مفكوك مربع مقدار مكون من ثلاثة حدود أو أكثر.

الزمن : حصتان.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: لا يوجد
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات الدرس

التهيئة:

يطلب المعلم من التلاميذ ضرب حد جبرى فى حد جبرى آخر مثل ٣ س × (ـ٤ س ص)، ثم ضرب حد جبرى فى مقدار جبرى مثل ٣ س (س ـ ٢ ص)، ثم ضرب

مقدار جبرى مكون من حدين × مقدار جبرى مكون من حدين مثل (س + ١) (٢ س + ٣).

عرض الدرس:

يعرض المعلم مثال ... ص ... من كتاب التلميذ، وينبه التلاميذ إلى أنه عند ضرب مقدار جبرى فى آخر، أحدهما من حدين أو أكثر يفضل الطريقة الرأسية عند الضرب مع مراعاة ترتيب كل من المضروب والمضروب فيه ترتيبًا تصاعديًا أو تنازليًا حسب قوى المتغير، وينبه التلاميذ إلى أهمية وضع حدود ناتج الضرب تحت بعضها كما جاء فى عرض المثال.

يوجه المعلم انتباه التلاميذ إلى أنه لا يمكن استخدام بلاطات الجبر فى إيجاد حاصل ضرب المقادير الجبرية المكونة من أكثر من حدين، حيث يعد ذلك من محددات استخدام هذا النوع من المواد اليدوية الملموسة، بيد أنه يمكن استخدام بلاطات الجبر فى الخطوات الفرعية لإيجاد حاصل الضرب ، كإيجاد حاصل ضرب ٣ × (٣ س^{٢} ـ ٢ س +٧) مثلاً.

فى مثال ... ص ... من كتاب التلميذ، يتم ترتيب الحدود حسب قوى س فى المضروب والمضروب فيه ووضع نواتج الضرب تحت بعضها كما جاء بالحل. (الحدود المتشابهة تكون أسفل بعضها البعض).

فى المثال ... ص ... من كتاب التلميذ، يتم عرض مفكوك مربع مقدار مكون من ثلاثة حدود، ويترك المعلم للتلاميذ فرصة للتفكير ويتابعهم أثناء الحل ثم يعرض عليهم الحل إذا لاحظ تعثرهم.

التقويم:

من أجل التحقق من مدى تحقق الأهداف السلوكية المحددة للدرس، يكلف المعلم التلاميذ بحل التدريبات ص ... بكتاب التلميذ.

أنشطة إضافية لمراعاة الفروق الفردية:

١ ـ أوجد حاصل ضرب كلاً مما أتى:

* (٢ س^{٢} ـ ٧ س + ٣) (٣ س + ٥)

* (س^{٢} + س ص + ص^{٢}) (س ـ ص)

* (س + ٢ ص + ٣ ع) (س ـ ٣ ع ـ ٢ ص)

٢ ـ أوجد مفكوك:

أ ـ (١ + س)^{٢}.

ب ـ (س ـ ص ـ ٤)^{٢}.

ت ـ (٢ س + ص ـ ٣ ع)^{٢}.

الدرس التاسع: قسمة حد جبرى أو مقدار جبرى على حد جبرى

من التطبيقات السابقة التى ترتبط بهذا الدرس: كيفية إجراء قسمة الأعداد الصحيحة عندما تكون هذه القسمة ممكنة ومراعاة قاعدة قسمة الإشارات، وقاعدة طرح الأسس عند قسمة الأعداد ذات الأساسات المتشابهة.

تحليل محتوى الدرس:

التعميمات :

* خارج قسمة حدين موجبين معًا أو سالبين معًا يكون موجبًا.

* خارج قسمة حدين أحدهما موجب والآخر سالب يكون سالبًا.

* تطرح الأسس عند قسمة الأساسات المتشابهة.

* خارج قسمة عاملين لهما نفس الأساس والأس يساوى الواحد الصحيح.

المهارات:

- قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر.
- قسمة مقدار جبرى على حد جبرى

الأهداف السلوكية:

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

١ ـ يذكر قاعدة قسمة الإشارات .

٢ ـ يذكر قاعدة طرح اسس الأساسات المتشابهة عند القسمة.

٣ ـ يستخدم قاعدة قسمة الإشارات عند قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر.

٤ ـ يستنتج أن خارج قسمة عاملين متشابهين فى الأساس والأس يساوى الواحد الصحيح.

٥ ـ يُمثل قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر باستخدام بلاطات الجبر.

٦ ـ يقسم حد جبرى على حد جبرى آخر.

٧ـ يُمثل قسمة مقدار جبرى على حد جبرى باستخدام بلاطات الجبر.

٨ـ يقسم مقدار جبرى على حد جبرى.

الزمن : حصتان.
المكان: الفصل الدراسى.
المفردات الجديدة: لا يوجد
المواد والوسائل التعليمية: بلاطات الجبر المعدلة.

استراتيجيات الدرس

التهيئة:

يطلب المعلم من التلاميذ القيام بنشاط ... ونشاط ... بهدف تذكيرهم بقاعدة الإشارات عند القسمة، وطرح الأسس عند قسمة الأساسات المتشابهة.

عرض الدرس:

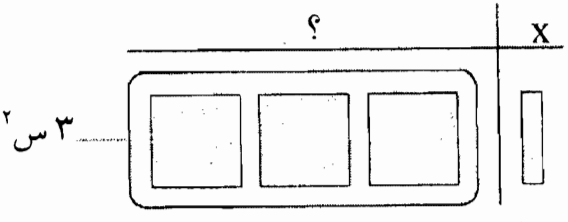
يعرض المعلم على التلاميذ نشاط ... ويساعدهم فى تجسيد مفهوم قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر، باستخدام بلاطات الجبر، ويؤكد كيفية تمثيل خارج قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر، وذلك بتمثيل الحد الجبرى المقسوم

باستخدام بلاطات الجبر، ثم نكون مستطيل من البلاطات التى تمثل المقسوم، بحيث يكون أحد أبعاد هذا المستطيل هو المقسوم عليه، وحيث أن المقسوم تمثله مساحة المستطيل، والمقسوم عليه يمثل بعد من أبعاد المستطيل، فإن البعد الثانى للمستطيل يكون هو خارج القسمة، وذلك مع ملاحظة قاعدة الإشارات عند القسمة.

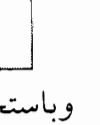
فعند تمثيل خراج قسمة (٣ س^{٢} ÷ س) باستخدام بلاطات الجبر نفرض أن البلاطة تمثل س^{٢}.

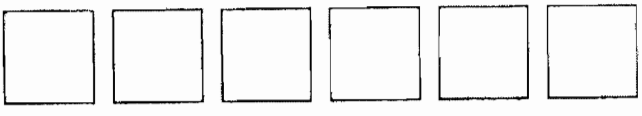
فإننا نمثل المقسوم وهو ٣ س^{٢} باستخدام بلاطات الجبر فيكون على الصورة التالية:

باستخدام البلاطات السابقة نكون مستطيلاً أحد أبعاده س وهو المقسوم عليه فنكونه فى الصورة التالية ويكون ناتج القسمة هو البعد الثانى للمستطيل = ٣ س

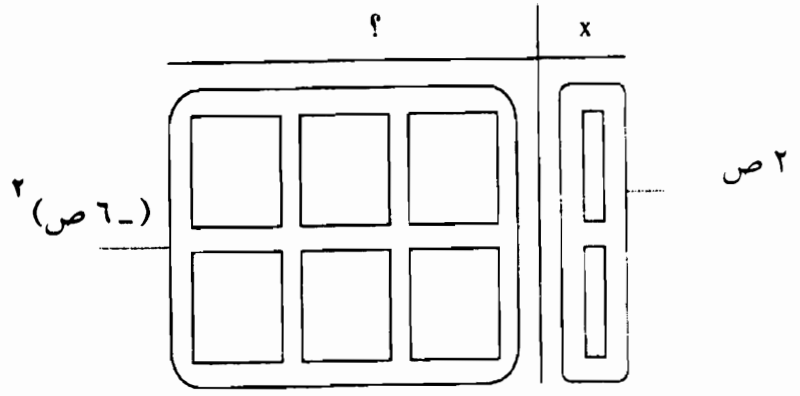


إذن ٣ س^{٢} ÷ س = ٣ س

ولتمثيل ناتج قسمة ـ ٦ ص^{٢} ÷ ٢ ص باستخدام بلاطات الجبر نفرض أن البلاطة  تمثل ص^{٢}، وبالتالى فإن المقسوم ـ ٦ ص^{٢} يمكن تمثيله كما يلى:



وباستخدام البلاطات السابقة والتى تمثل المقسوم نكون مستطيل أحد أبعاده هو المقسوم عليه وهو ٢ ص فتصبح البلاطات على الصورة.



ويكون ناتج القسم هو البعد الثانى للمستطيل ـ ٣ ص وذلك بتطبيق قاعدة الإشارات عند القسمة.

من خلال قيام التلاميذ بالنشاط السابق، يلفت المعلم نظرهم إلى أنه عند قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر فإننا نقسم المعاملات، ثم نقسم الرموز مع مراعاة قاعدة الإشارات عند القسمة وطرح الأسس للأساسات المتشابهة.

وللتأكد من مدى إستيعاب التلاميذ لمفهوم قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر، وقدرتهم على تطبيق خوارزميات قسمة حد جبرى على حد جبرى آخر يكلف المعلم التلاميذ بحل التطبق ... ص ... بكتاب التلميذ.

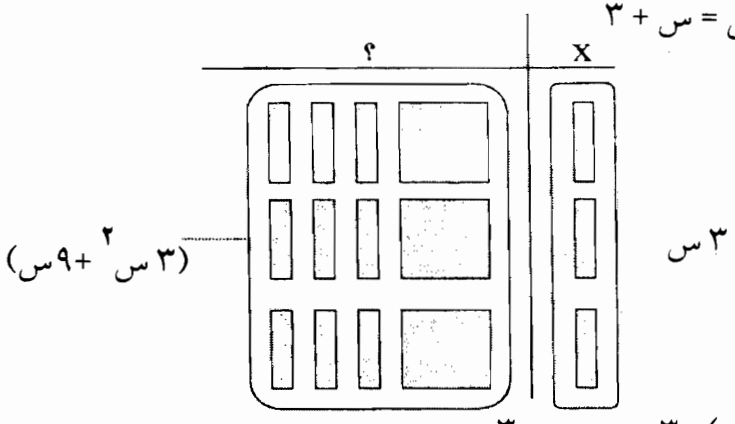
يقدم المعلم للتلاميذ نشاط ... بهدف مساعدتهم على تجسيد مفهوم قسمة مقدار جبرى على حد جبرى باستخدام بلاطات الجبر، ويؤكد كيفية استخدام هذه البلاطات فى تمثيل خارج قسمة مقدار جبرى على حد جبرى (وذلك بتمثيل المقدار الجبرى المقسوم باستخدام بلاطات الجبر، ثم نحاول تكوين مستطيل من البلاطات التى تمثل المقسوم، بحيث يكون أحد أبعاد هذا المستطيل هو الحد الجبرى المقسوم عليه، وحيث أن المقسوم تمثله مساحة المستطيل، والمقسوم عليه يمثله بعد من أبعاد المستطيل، فإن البعد الثانى للمستطيل يكون هو خارج القسمة، وذلك مع مراعاة قاعدة الإشارات عند القسمة).

ولتمثيل خارج قسمة (٣ س٢ + ٩ س) على (٣ س) باستخدام بلاطات الجبر.

نفرض أن البلاطة ▭ تمثل س٢، والبلاطة □ تمثل ١.

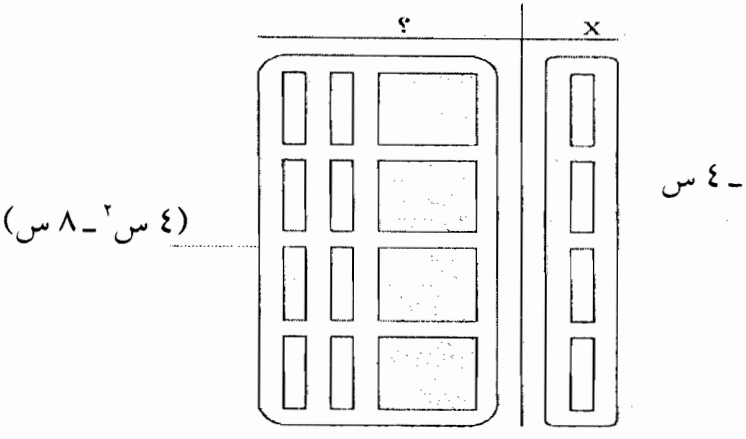
ونمثل المقدار الجبرى المقسوم باستخدام بلاطات الجبر كما يلى:

وباستخدام البلاطات السابقة نحاول نكون مستطيل أحد أبعاده هو الحد الجبرى المقسوم عليه (٣ س) كما هو مبين بالشكل التالى ويكون خارج القسمة هو البعد الثانى للمستطيل = س + ٣



إذن (٣ س٢ + ٩س) ÷ ٣ س = س + ٣

وبالمثل يمكن تمثيل خارج قسمة (٤ س٢ ـ ٨ س) ÷ (ـ٤ س) باستخدام بلاطات الجبر وذلك بفرض أن البلاطة تمثل س٢، والبلاطة □ تمثل الوحدة.



إذن (٤ س٢ ـ ٨ س) ÷ (ـ٤س) = ـ س +٢

وذلك باعتبار قاعدة الإشارات عند القسمة.

من خلال قيام التلاميذ بالنشاط السابق، يساعد المعلم التلاميذ على استنتاج أن خارج قسمة مقدار جبرى على حد جبرى هو مقدار جبرى حدوده هى خارج قسمة كل حد من المقدار المقسوم عليه مع مراعاة قاعدة الإشارات عند القسمة وطرح الأسس للأساسات المتشابهة.

فى المثال ... ص ... بكتاب التلميذ، يلفت المعلم نظر التلاميذ على أنه عند قسمة مقدار جبرى على حد جبرى فإننا نقسم المقدار الجبرى (المقسوم) إلى حدوده الأولية، ثم نقسم كل حد منها على الحد الجبرى المقسوم عليه.

لمزيد من التدريبات، يفتح المعلم كتاب التلميذ ص ...، ويطلب من التلاميذ حل هذه التدريبات.

التقويم:

من أجل التحقق من مدى تحقق الأهداف السلوكية المحددة للدرس يكلف المعلم التلاميذ بحل التدريبات ص ... بكتاب التلميذ.

أنشطة إضافية لمراعاة الفروق الفردية:

أكمل:

* $\frac{٣٥ س^{٢} ص}{-٧ س ص} = ...$

* $\frac{.....}{٢ س^{٢} ص} = -٣س$

* $\frac{٢ س^{٢} ص + ٦ س ص - ١٤ س ص^{٢}}{٢ س ص} = ...$

* ..... ÷ ٣ أ ب = ٢ أ ب - ٥ ب

* ١٢ أ^{٢} ب^{٣} - ١٥ أ ب^{٤} ÷ .... = ٢ أ ب^{٢} - ٥ ب^{٣}

مراجع القسم الثانى

(١) إبراهيم محمد شعير، الكفايات التربوية اللازمة لمعلم العلوم بمدارس النور. **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، المجلد الأول، العدد١٦، ١٩٩١.

(٢) مصطفى حسن أحمد، **الإرشاد النفسى لأسر الأطفال غير العاديين**، الطبعة الأولى، القاهرة، الأمل للطباعة والنشر، ١٩٩٦.

(٣) إبراهيم عباس الزهيرى، **فلسفة تربية ذوى الحاجات الخاصة ونظم تعليمهم**، القاهرة: مكتبة زهراء الشرق، ١٩٩٨.

(٤) إبراهيم محمد شعير، دراسة تقويمية لمناهج العلوم الخاصة بالمعوقين بصريًا بمرحلة التعليم الأساسى، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المنصورة، ١٩٩٨.

(٥) محمود عنان، **رعاية الطفل المعوق**، سلسلة سفير التربوية (١٩)، القاهرة، سفير للطبع والنشر، ١٩٩٦.

(٦) إبراهيم عباس الزهيرى، **مرجع سابق**، ص ٢١.

(٧) جيهان عبد الرؤوف البلقينى، أثر الإعاقة البصرية على اكتساب المفاهيم لدى أطفال الرياض، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المنصورة، ١٩٩٧.

(٨) محمد صديق محمد حسن، "المعاقون والإدماج فى المجتمع والمشاكل النفسية والاجتماعية للمعاقين"، **مجلة كلية التربية القطرية**، العدد ١٢٣، ١٩٩٥.

(٩) رياض المنشاوى، مجدى عبد الكريم، "تباين العوامل النفسية والاجتماعية فى الشخصية بتباين الإعاقة"، **المجلة المصرية للتقويم للتربوى**، المجلد الثالث، العدد الأول، ١٩٩٥.

(١٠) المعجم الوجيز، **معجم اللغة العربية**، طبعة خاصة بوازرة التربية والتعليم، ١٩٩٥.

(١١) عبد الرحمن السيد العيسوى، **سيكولوجية الإعاقة الجسمية والعقلية مع سبل العلاج والتأهيل**. بيروت، دار الكتب الجامعية، ١٩٩٧.

(١٢) جيهان عبد الرءوف البلقينى، **مرجع سابق**، ص١١.

(١٣) عبد الرحمن العيسوى، **مرجع سابق**، ص ٢٢٥.

(١٤) حمدى أبو الفتوح عطيفة، أثر الإعاقة البصرية على اكتساب المفاهيم لدى أطفال الرياض، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية، جامعة المنصورة، ١٩٨٧.

(١٥) إبراهيم عباس الزهيرى، **مرجع سابق**، ص ٢٣.

(١٦) مصطفى حسن أحمد، **مرجع سابق**، ص ١٤.

(١٧) شاكر عطية قنديل "تربية الأطفال المعوقين انفعاليًا والمشكلين سلوكيًا"، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، العدد الرابع، الجزء الأول والثانى، ١٩٨١.

(١٨) محمود عنان، **مرجع سابق**، ص ٢٥.

(١٩) إسعاد البنا، دراسة لبعض العوامل العقلية وغير العقلية للأطفال المعوقين حركيًا وصحيًا والمتطلبات النفسية والتربوية لرعايتهم. رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية: جامعة المنصورة، ١٩٨٢.

(٢٠) منى زكى الحديدى، جمال محمد الخطيب، "أثر إعاقة الطفل على الأسرة"، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، العدد ٣١، ١٩٩٦.

(٢١) عبد المطلب أمين القريطى، **سيكولوجية ذوى الحاجات الخاصة وتربيتهم**، القاهرة: دار الفكر العربى، ١٩٩٦.

(٢٢) عبد الرحمن العيسوى، **مرجع سابق**، ص ٩.

(٢٣) مجدى عزيز إبراهيم، **مناهج تعليم ذوى الاحتياجات الخاصة فى ضوء متطلباتهم الإنسانية والاجتماعية والمعرفية**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠٠٣.

(٢٤) عبد المطلب أمين القريطى، **مرجع سابق**، ص ١٧٦ .

(٢٥) المعجم الوجيز، **مرجع سابق**، ص ٤٣١.

(٢٦) **المرجع نفسه**، ص٣٧.

(27) Jernigam, K. (1995). Who Is Blind. **National Federation of the Blind,** available online at:

http://www.blindnet/bg0000000htm

(٢٨) عبد العزيز السيد الشخصى، عبد الغفار عبد الحكيم الدماطى، قاموس التربية الخاصة وتأهيل غير العاديين، الطبعة الأولى، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٢.

(٢٩) **المرجع نفسه**، ص ٢٧.

(٣٠) عبد المطلب أمين القريطى، **مرجع سابق**، ص ١٧٦.

(٣١) **المرجع نفسه**، ص ١٧٩.

(٣٢) زينب محمود شقير، **سيكولوجية الفئات الخاصة والمعوقين**، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

(٣٣) محمد عبد المؤمن حسين، **سيكولوجية غير العاديين وتربيتهم**، القاهرة: دار الفكر العربى، ١٩٨٦.

(٣٤) وزارة التربية والتعليم، (مكتب الوزير)، قرار وزارى رقم (٣٧)، بتاريخ ٢٨/ ١/ ١٩٩٠، فى شأن اللائحة التنظيمية لمدارس وفصول التربية الخاصة، ١٩٩٠.

(٣٥) جيهان عبد الرءوف البلقينى، **مرجع سابق**، ص ٧.

(٣٦) محمد عبد الحميد بيومى، فاعلية وحدة علوم مطورة للصف الخامس بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء المواقف الحياتية للتلميذ الكفيف على التحصيل والاتجاه نحو دراسة العلوم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة حلوان، ١٩٩٩.

(٣٧) عبد العزيز السيد الشخص، عبد الغفار عبد الحكيم الدماطى، **مرجع سابق**، ص ص ٤٥٨ ـ ٤٥٩.

(٣٨) جمال عطية فايد ، أثر اختلاف أنماط كف البصر على بعض المتغيرات النفسية لدى المكفوفين والمتطلبات النفسية والتربوية لرعايتهم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية: جامعة المنصورة، ١٩٩٦.

(٣٩) محمد عبد الظاهر الطيب، دارسة مقارنة للحاجات النفسية لدى المكفوفين والمبصرين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٩٧٤.

(٤٠) جمال عطية فايد، **مرجع سابق**، ص١٤.

(٤١) محمد عبد المؤمن حسين، **مرجع سابق**، ص ٣٣.

(٤٢) وزارة التربية والتعليم، **مرجع سابق**، ص ٧ .

(٤٣) محمود عنان، **مرجع سابق**، ص ص ٦٢ ـ ٦٤.

(44) National Federation of the Blind, **Major Causes of the Blindness**. available online at:

http://www.blindnet\bg2000000.htm

(٤٥) مصطفى حسن أحمد، **مرجع سابق**، ص ٦ .

(٤٦) **المرجع نفسه**، ص ٢٣.

(٤٧) عبد المطلب أمين القريطى، مرجع سابق، ص ص ١٨٦ ـ ١٨٧.

(٤٨) كمال سالم سيسالم، **المعاقون بصريا .. خصائصهم ومناهجهم**، الطبعة الأولى، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، ١٩٩٧.

(٤٩) عبد المطلب أمين القريطى، **مرجع سابق** ، ص ١٩١.

(٥٠) كمال سالم سيسالم، **مرجع سابق**، ص ص ٣٢ ـ ٣٣.

(٥١) عبد المطلب أمين القريطى، **مرجع سابق**، ص ١٩٩.

(٥٢) مجدى عزيز إبراهيم، **مرجع سابق**، ص ٥٢٣.

(٥٣) **المرجع نفسه**، ص ٥٢٣.

(٥٤) إبراهيم عباس الزهيرى، **مرجع سابق**، ص ص ١٩١ ـ ١٩٢.

(٥٥) عبد الرحمن سيد سليمان، **سيكولوجية ذوى الحاجات الخاصة .. الخصائص والسمات**، القاهرة: مكتبة زهراء الشرق، ٢٠٠١.

(٥٦) زينب محمود شقير، **مرجع سابق**، ص ٢٤٦.
(٥٧) كمال سالم سيسالم، **مرجع سابق**، ص ص ٥٦ ـ ٥٧.
(٥٨) **المرجع نفسه**، ص ٥٦ .
(٥٩) مجدى عزيز إبراهيم، **مرجع سابق**، ص ص ٥٠٣ ـ ٥٠٤ .
(60) Groenveld, M. and J. Jan, "Intelligence Profiles of Low Vision, and Blind Children" , **Journal of Visual Impairment & Blindness**, Vol. 86, No. 1, 1992, pp. 68 J 71.
(٦١) عبد المطلب أمين القريطى، **مرجع سابق**، ص ١٧٣.
(٦٢) محمود عنان، **مرجع سابق**، ص ٦٥.
(٦٣) خولة يحى وريكات، ملك الشحرورى، "المشكلات السلوكية للطلبة المكفوفين فى مراكز التربية الخاصة وعلاقاتها بمتغيرات الجنس والعمر"، **مجلة العلوم التربوية**، المجلد ٢٣، العدد١، ١٩٩٦.
(٦٤) عبد المطلب أمين القريطى، **مرجع سابق**، ص ١٩٧.
(٦٥) خولة يحى وريكات، ملك الشحرورى، **مرجع سابق**، ص ص ٧٦ ـ ٨٦.
(٦٦) عبد الرحمن سيد سليمان. **مرجع سابق**، ص ٥٥.
(٦٧) كمال سالم سيسالم، **مرجع سابق**، ص ص ٦٥ ـ ٦٦.
(٦٨) **المرجع نفسه**، ص ١٢٨.
(٦٩) إبراهيم عباس الزهيرى، **مرجع سابق**، ص ١٩٦.
(٧٠) **المرجع نفسه** ، ص ١٩٦.
(٧١) سوزان عبد الفتاح محمد، تطوير منهج المعلومات العامة والأنشطة البيئية ليتلاءم مع التلاميذ المكفوفين وقياس فاعلية المنهج المطور، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية: جامعة حلوان، ١٩٩٤.
(٧٢) عبد الرحمن سيد سليمان، **سيكلولوجية ذوى الحاجات الخاصة ـ الأساليب التربوية والبرامج التعليمية**. القاهرة: مكتبة زهراء الشرق، ٢٠٠١.
(٧٣) محمد عبد الحميد بيومى **مرجع سابق**، ص ص ٢٩ ـ ٣٠.

(٧٤) سميرة أبو زيد نجدى، برنامج مقترح لتنمية حواس الطفل المعوق فى مرحلة ما قبل المدرسة. المؤتمر السنوى الثالث للطفل المصرى، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس، ١٩٩٠.

(٧٥) مديحة محمد حسن عبد الرحمن، **تدريس الرياضيات للمكفوفين**، القاهرة: عالم الكتب، ١٩٩٨، ص ٢٨.

(٧٦) إبراهيم محمد شعير، **مرجع سابق**، ص ٦٤.

(٧٧) حمدى أبو الفتوح عطيفة، **مرجع سابق**، ص ٢٠٤.

(٧٨) وزارة التربية والتعليم (مكتب الوزير)، قرار وزارة رقم (١٥٦)، بتاريخ ٢٤/ ٩/ ١٩٦٩، فى شأن اللائحة التنظيمية لمدارس وفصول التربية الخاصة، ١٩٦٩.

(٧٩) وزارة التربية والتعليم (١٩٩٠)، **مرجع سابق**.

(٨٠) حمدى الغنيمى، "إنجازات وزارة التربية والتعليم فى مجال ذوى الاحتياجات الخاصة"، **اتحاد هيئات الفئات الخاصة والمعوقين**، النشرة الدورية، العدد ٧٠، ٢٠٠٢.

(٨١) وزارة التربية والتعليم (١٩٩٠)، **مرجع سابق**، ص ٧.

(٨٢) **المرجع نفسه**، ص ٩.

(83) Erin, J. N. and A.J. Koeing, "The Student with a Visual Disability and a Learning Disability", **Journal of Learning Disabilities**, Vol. 30, 1997, pp. 307 -320

(٨٤) كمال سالم سيسالم، **مرجع سابق**، ص ١٠٣.

(٨٥) إبراهيم محمد شعير، **مرجع سابق**، ص ٣٣.

(86) BC Ministry of Education, Special Programs (1998). Special Education, Student with Visual Impairments: Teaching Tips. Available online at:

(٨٧) رجب على القاضى، تجريب وحدة فى الهندسة للتلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية، ١٩٩٧.

(٨٨) **المرجع نفسه**، ص ص ٥٠ ـ ٥١.

(89) Francioni, J.M. and A. C. Smith (2002). Computer Science Accessibility for Students with Visual Disability, proceedings

of 33 rd SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, Northern Kentucky, February 2002, pp.91-95.

(90) Blank, A., K. Gourgey, and M. Kress, A Graphical Calculus Course for Blind Students. **Information Technology and Disability Journal**, Vol. 1, 4, November 1994. available online at:

http://www.rit,edu\easi\itd v1n4.\article3 .html

(٩١) عبد القادر محمد عبد القادر، برنامج علاجى لصعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية (بنها): جامعة الزقازيق، ١٩٩٨.

(92) Nemeth, A.. The Unified Braille Code, its Literary and Mathematics Aspects, 1995 available online at:

http://www.rit,edu\easi\nemeth2.htm

(93) Edwards, A.D.N, Access to Mathematics for Blind People: The Maths Project. **Maths and Stats Journal** Vol. 9, No. 2, 1998, pp. 14-15

(94) See:

* Harling, P.A.,R.D. Stevens, and A.D.N. Edwards. Mathgrasp: The Design of an Algebra Manipulation Tool for Visually Disabled Mathematicians Using Spatial- Sound and Manual Gestures., 1995 available online at:
http://citeseer.nj.nec.com/cache/papers/cs/16868/fip:zSzzSzfip.cs.york.acukzSzpubzSzalistairzSzpublixationszSzpazSzmathgrasp.pdf/matharasp-the-sesign-of.pdf

* Edwards, A.D.N. ans R.D. Stevens, A Multimodal Interface for Blind Mathematics Students, 1995 availavle online at:
http://citeseer.nj.nec.com/344287.html

* Stevens, R.D. and A.D.N. Edwards Mathtalk: Usable access to mathematics. **Information Technology ans Disability Journal,** vol. 1, No. 4, November 1994, available online at:
http://www.rit.edu/easi/itd/itdv01n4/article3.html

* Srevens, R.D. and A.D.N. Edwards Mathtalk: The Design of an Interface for Reading Algebra Using Speech. 1994. available online at:
http://citeseer.nj.nec.com/stevens94mathtalk.html

(95) Karshmer, A. I. And C. Bledsoe, Access Mathematics by Blind Students, 2002. Available online at:
http://www.snv.jussieu.fr/inova/villette2002/act5b.htm

(96) Raman, T. V., Audio System for Technical Readings. PhD thesis, Faculty of the Graduate School, The University of Cornell, U.S.A., 1994.

(97) See:

* Sahyun, S., J. Gardner, C. Gardner, and L. Benton. Audio and Haptic Axxess to Math and Science- Audio graphs, Triangle, the MathPlus Toolbox, and the Tiger printer. Available online at:
http://www.dcs.gla.ac.orst.edu/publications/ifiip98.html

* Rameshsharma, W., S.B. Yu, B. Riedel, M. Burton, and G. Dimigen. Constructing Sonitied Haptic Line Graphs for the Blind Student: First Steps (2000). Availavle online at:
http://www.dcs.dcs.gla.ac.uk/~stephen/papers/Assets2000.pdg

(98) karshmer, A. I & C.Bledsoe, **Op. Cit,** p.5.

(١٠٠) رضا مسعد السعيد، فعالية أسلوب التعلم النشط القائم على المواد اليدوية التناولية فى تدريس المعادلات والمتراجحات الجبرية. **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد الرابع، ٢٠٠١.

(101) Brooks, J. and M. Brooks, **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms**. Association for Supervisor and Curriculum Development 1993.

(102) Howard, P., B. Perry, and D. Tracey, Mathematics and Manipulatives: Comparing Primary and Seconday Mathematics **Teachers Views**, 1997. Available online at:
http://www.smin,edu,au/aare/96paphawap97.045.

(١٠٣) عباس حسن غندورة، تدريس الرياضيات باليدويات، جدة: ردمك، مكتبة الملك فهد الوطنية، ١٤١٨هـ.

(١٠٤) سامح ريحان، **معمل الرياضيات**، القاهرة:. مطابع روز اليوسف، ٢٠٠٠.

(١٠٥) عباس حسن غندورة، **مرجع سابق**، ص ص ٥ ـ ٤٠.

(١٠٦) رضا مسعد السعيد، **مرجع سابق**، ص ص ٩٦ ـ ٩٧ .

(١٠٧) عباس حسن غندورة، **مرجع سابق**، ص ص ٨١ ـ ١٠٣.

(١٠٨) المرجع نفسه، ص ص ١٣٩ ـ ١٥٢.
(١٠٩) سامح ريحان، مرجع سابق، ص ١٦٣.
(١١٠) المرجع نفسه، ص ١٦٤.
(111) Bohan, H. J. and P. Shawker, Using Manipulatives Effectively: A Drive Down Rounding Road. **Arithmetic Teacher**. Vol. 41, No. 5, 1994. pp. 246 - 248.
(112) Hartshron, R. & S. Broen, **Op. Cit**, p.1.
(113) Resnick, M., F. Martin, R. Berg, R. Borovoy, V. Colella, K. Kramer and B. Silverman, **Digital Manipulatives**. Proceedings of the Chl '98 conference, Los Angeles, 1998.
(114) Picciotto, H. Operation Sense, Tool – Based Pedagogy, Curricular Breadth: A proposalk 1998. Available on line at:
http:www.picciotto.org/math-ed/early.htm
(115) Grouws, D. A. and K. J. Cebulla, Improving Student Achievement in Mathematics, Part 2: Research Findings. Clearing House for Science, Mathematics, and Environmental Education, **Eric digest,** No. EDO-SE 00-10, 2000.
(116) Picciotto, H., Algebra Manipulativesk 1998. Available on Line at: http://www.picciotto.org/math-ed/mainpulatives/alg-manip.html.
(117) Grouwe, D.A & K.J. Cebu7lla, **Op.Cit.**
(١١٨) سامح ريحان، مرجع سابق، ص ١٤٨.
(119) Maddux, C. (1983). Abacus or Fingermath : How do we decide?. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, Vol 77, No.5, 1983, pp. 210-213.
(120) Liedtke, W. and L. Stainton, Fostering the Development of Number Sense – Selected Ideas for the Blind (Braille Users). **Journal of Special Education**, Vol. 18, No.1, 1991, pp. 24 - 32
(١٢١) رجب على القاضى، مرجع سابق.
(١٢٢) مديحه محمد حسن عبد الرحمن، مرجع سابق، ص ٢٨.
(١٢٣) المرجع نفسه.
(١٢٤) جيهان عبد الرءوف محمد البلقينى، مرجع سابق.
(١٢٥) عبد القادر محمد عبد القادر، مرجع سابق.

(126) Argyropolus, V. Investigating Levels of Understanding of Concepts of Geometric Shape by Students with V.I. Proceeding of 5 th European Conference of ICEVI, Cracow, Poland: 9-13 July. 2000. Available online at:

http://www.icevi-europe.org\cracow2000

(127) Klingenberg, O.G., Conception of Numbers. Proceeding of 5 th European Conference of ICEVI. Cracow, Poland: 9 – 13 July 2000. Available on Line at:

http://www.icevieurope.org\cracow2000\proceddings\chapter04\0418.doc

(128) Blank, A., K. Gourgey, and M. Kress, A Graphical Calculus Course for Blind Students. **Information Technology and Disability Journal**, Vol. 1, 4, November 1994. available online at:

http://www.rit,edu\easi\itd v1n4.\article3 .html

مراجع

إعداد الوحدة ودليل المعلم

(١) عباس حسن غندورة .**التعليم بالممارسة.. معمل الجبر** . الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية، ١٤١٩هـ.

(٢) عباس حسن غندورة .**تدريس الرياضيات باليدويات**. جدة، ردمك، مكتبة الملك فهد الوطنية ١٤١٨هـ.

(٣) سامح ريحان، **معمل الرياضيات**، القاهرة: مطابع روزاليوسف، ٢٠٠٠.

(4) Hartshron, R. and S. Broen. Experiental Learning of Mathematics using Manipulatives. ERIC, 1990. Available online at: http://www.ed.gov/databases/ERIC/Digest/ed321967.html

(5) Picciotto, H. Operation Sense, tool-Based Pedagogy, Curricular Breadth: A Proposal, 1998. Available online at: http://www.picciotto.org/math-ed/early-math/early.htm

(6) Picciotto, H. Algebra ManipulativesK 1998. Available online at : http://www.picciotto.org/math-ed/mainpulatives/alg-manip.html.

Thompson, F. M., Hands-on Algebra! Ready – to- use Games and Activities for Grades 7 - 12 The **Center for Applied Research in Education**, 1998 Available online at: http://www.Phdired.com

(8) Reid, D. A., Learning about Algebra Tiles: Activities for Teachers. Available online at: http://wwwucs.mun.ca/mathed/t/rc/alg/tiles/tiles1.html

(9) Teacher Resource Page for Mathematics, Homemade Tiles for Algebra 2001. Available online at: http://regentsprep.org/Regents/math/signed/Trtiles.htm

(10) Teacher Resource Page for Mathematics. (2001).Adding and Subtracting using Tiles, 2001.available online at: http://regentsprep.Org/Regents/math/signed/Trtiles.htm
(11) Cole, K., How Algebra Tiles Work, 2000. available online at: http://www.iit.edu/smile/ma8711.html
(12) Letize, A. R. and Kitt, N. A., Using Homemade Algebra Tiles to Develop Algebra and Prealgebra Cocepts. **Mathematics Teachers**, Vol.93, No.6, 2000, pp 462-467
(13) Howden, H. **Algebra Tiles for Overhead Projector**. New York: Cuisenaire Co., 1994.