نموذج البنية المعرفية في التدريس

أ. د. فؤاد محمد موسى

شبكة الألوكة
www.alukah.net

نموذج البنية المعرفية في التدريس

إعداد

أ. د/ فؤاد محمد موسى

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

بكلية التربية – جامعة المنصورة

٢٠٢٤م

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة.	١
الفصل الأول: محتوى المادة العلمية	**٥ إلى ١٥**
معنى المحتوى وتحليله.	٦
أهمية تحليل المحتوى.	٦
العناصر الأساسية للمحتوى.	٧
١. الحقائق.	٧
٢. المفاهيم.	٨
٣. التعميمات.	١٣
٤. المهارات.	١٤
الفصل الثاني: وصف نموذج البنية المعرفية	**١٦ إلى ٢٣**
مفهوم النموذج.	١٧
أهمية النموذج.	١٨
المعايير التي يقوم عليها النموذج.	١٩
وصف النموذج.	١٩
الفصل الثالث: مراحل تدريس المفاهيم وفق نموذج البنية المعرفية	**٢٤ إلى ٤٣**
المقدمة	٢٥
المرحلة الأولى: استقراء المفهوم.	٢٧
المرحلة الثانية: تعريف المفهوم وذكر مصطلحه (اسمي – رمزي).	٢٧
المرحلة الثالثة: إعادة صياغة تعريف المفهوم لفظيًا ورمزيًا.	٢٩
المرحلة الرابعة: تحديد الشروط الضرورية، والكافية للمفهوم.	٣٠
المرحلة الخامسة: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للمفهوم.	٣٢
المرحلة السادسة: حل مشكلات على المفهوم.	٣٤

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الرابع: مراحل تدريس التعميمات وفق نموذج البنية المعرفية	**٤٤ إلى ٥٠**
المقدمة	٤٥
المرحلة الأولى: استقراء التعميم أو استنباطه.	٤٦
المرحلة الثانية: ذكر نص التعميم.	٤٧
المرحلة الثالثة: إعادة صياغة نص التعميم لفظيًا ورمزيًا.	٤٧
المرحلة الرابعة: تحديد الشروط الضرورية، والكافية للتعميم.	٤٨
المرحلة الخامسة: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للتعميم.	٤٩
المرحلة السادسة: حل مشكلات على التعميم.	٥٠
الفصل الخامس: مراحل تدريس المهارات وفق نموذج البنية المعرفية	**٥١ إلى ٦٣**
المقدمة	٥٢
المرحلة الأولى: تحديد خطوات إجراء المهارة.	٥٤
المرحلة الثانية: توضيح الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة	٥٤
المرحلة الثالثة: إجراء المهارة	٥٩
بعض الإرشادات التي تساعد على التخطيط لدروس المهارة	٦٢

المقدمة

لقد بدأت الحاجة إلى نموذج تدريسي واضح المعالم ومبنيًا على أسس علمية وسهل التطبيق، منذ كنت طالبًا بالتعليم العام، حيث لم أجد معلمًا أعتمد عليه في فهم ما أتعلمه بشيء من الاقتناع الفكري، فاعتمدت على الله ثم على نفسي في التعلم الذاتي طوال حياتي، ويحضرني أني قلت لأحد المعلمين أنا مستعد لأن أشرح الدرس، وكانت موافقته لي سريعة، فقمت بسرد ما بالكتاب المدرسي كما يفعل المعلم، ففرح المعلم واعتمد علي في كثير من الحصص لأقوم مقامه بالتدريس، إن هذا كان طبيعيا لأن دور المعلم التقليدي هو نقل المعلومات، وليس استخدامها لتنمية التفكير، وكيفية استغلالها في ترقية الحياة، والذي يسمى الآن الذكاء الناجح، فمهمة المعلم الحقيقية في نظري هي "إعداد الخليفة الذي يقود الحياة (جماد- نبات- حيوان- نفسه- غيره) بمنهج الله".

وعندما وهبني الله العمل بالجامعة والإشراف على طلاب التدريب الميداني بالمدارس أصبح لدي قناعة بضرورة وضع تصور علمي لهذا النموذج، وقد أكتمل تصوري لهذا النموذج وقمت بتدريسه لطلاب كلية التربية جامعة الملك سعود تخصص رياضيات، أثناء إعارتي عام ١٩٩٠م، كم كانت سعادتي عندما شاهدت نجاح طلابي وهم يُدرسون في التدريب الميداني بهذا النموذج بيسر وسهولة وكان أثره واضحًا على تجاوب التلاميذ في الفصل معهم وتعودهم علي سير المعلم (طالب التدريب الميداني) على نسق النموذج، حيث كان التلاميذ يلاحقون المعلم بطلب الإجابة على الأسئلة التي سوف يسألها المعلم للخطوة التعليمية التالية والتي لم يبدأها بعد كأن يطلب التلميذ من المعلم بالقول "يا أستاذ: أعيد صياغة التعريف؟ يا أستاذ أحدد شروط النظرية؟ يا أستاذ أعطى لا مثال للمفهوم؟.

فكان هذا دافعا لأن أضع هذا النموذج في مؤلف بعنوان (نموذج مقترح للأهداف السلوكية لتدريس الرياضيات وكيفية تحقيقها مكتبة عروس النيل بالمنصورة ١٩٩١م)، وقمت بتطبيقه في بحث علمي عنوانه (نموذج مقترح للأهداف السلوكية لتدريس الرياضيات وأثر استخدامه علي أداء الطلاب المعلمين، مجلة كلية التربية بالمنصورة ١٩٩١م)، ثم تلاه تطبيق آخر بعنوان (فاعلية برنامج مقترح لتدريب الطلاب المعلمين شعبة رياضيات مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١٩٩٢م).

وأثناء عملي بجامعة الإمارات درست النموذج لطلبة وطالبات التعليم الموجه في التخصصات المختلفة وكان الجميع يعملون معلمين ومعلمات بالمدارس، ثم تابعتهم في الإشراف عليهم في تطبيقه بالمداس فكانت الاستجابة أكثر من رائعة، وقد نال ذلك إعجاب الموجهين المشرفين عليهم، وسعيهم لتعلم النموذج منهم.

ومن أجل نشر تطبيق النموذج ونجاحه، قمت بتكليف الموجهين الأوائل في الرياضيات بمدينة المنصورة بتدريس النموذج بأنفسهم لطلاب كلية التربية بالمنصورة، وبعد أول لقاء لهم مع الطلاب طلبوا مني أن أجلس معهم لكي يناقشوني فيما عرض لهم من صعاب بعد كل لقاء مع الطلاب على مدار العام الدراسي، فكانت الفرصة سانحة لأن أناقشهم في مدى سلامة التطبيق العملي للبرنامج في الواقع الحقيقي للتدريس لما لهم من خبرة فيه، وكانت النتيجة أنهم لم يعترضوا على أي عنصر من النموذج، ولم يضيفوا له جديد، وكان ذلك علي مدار العام كله، فكانت هذه شهادة نجاح للنموذج وصدقه للواقع العملي.

وقد أعدت نشر البرنامج في مؤلف جديد تحت عنوان "الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها" دار الإسراء ٢٠٠٥، وقد لاحظت انتشاره على مواقع النشر على النت.

ثم جاءت الفرصة الأكبر لتطبيقه في مجال أوسع، وهو مشروع تطوير التربية العملية "UFEP" كأحد مشروعات تطوير كلية التربية FOEP الذي شرفني الله بأن أكون مديرًا له، والذي تم إنجازه بنجاح باستخدام هذا البرنامج، وبهذا كان هذا المشروع شهادة أخرى لصلاحية النموذج.

كما تم استخدامه من قبل العديد من الدراسات السابقة وأثبت فعاليته في التدريس، ومنها:

- دراسة عبد الجواد الزكي (٢٠١٠) التي توصلت إلى فعالية نموذج البنية المعرفية في تنمية التفكير الهندسي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- دراسة جاد جاد (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فعالية نموذج البنية المعرفية في تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- دراسة مجدي خاطر (٢٠٢٤) التي توصلت إلى فعالية برنامج قائم على نموذج البنية المعرفية باستخدام الوسائط المتعددة في تنمية البراعة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

والآن يتم تطبيق هذا النموذج في العديد من الأبحاث قيد الدراسة، ومن بين عناوينها ما يأتي:

- برنامج تدريبي قائم على نموذج البنية المعرفية لتنمية مهارات التدريس والكفاءة الذاتية لدى مدرسي رياضيات المرحلة المتوسطة بالعراق.
- برنامج تدريبي قائم على نموذج البنية المعرفية لتنمية الكفايات التدريسية وخفض القلق التدريسي لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات في كليات التربية بالعراق.
- تقويم محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية بدولة الكويت في ضوء نموذج البنية المعرفية.

- استخدام نموذج البنية المعرفية في التدريس لتنمية مهارات التفكير الرياضي والانخراط في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالأزهر الشريف.
- استخدام نموذج البنية المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير السابر والمشاعر الأكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت.
- فعالية نموذج البنية المعرفية باستخدام التعلم التعاوني في تنمية اليقظة العقلية وتحصيل مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت.
- استخدام نموذج البنية المعرفية في التدريس لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ومهارات التفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- برنامج قائم على نموذج البنية المعرفية لتدريس الرياضيات باستخدام التعلم التشاركي الإلكتروني لتنمية مهارات التفكير المنتج وحب الاستطلاع المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة العراق.

ويتضمن الكتاب خمسة فصول، تناول الفصل الأول: محتوى المادة العلمية، والفصل الثاني: وصف لنموذج البنية المعرفية ككل، والفصل الثالث: المراحل التدريسية للمفاهيم وفق نموذج البنية المعرفية، والفصل الرابع: المراحل التدريسية للتعميمات وفق نموذج البنية المعرفية، والفصل الخامس: المراحل التدريسية للمهارات وفق نموذج البنية المعرفية.

والله ولي التوفيق

الفصل الأول

محتوى المادة العلمية

- معنى المحتوى وتحليله.
- أهمية تحليل المحتوى.
- العناصر الأساسية للمحتوى.

١. الحقائق.

٢. المفاهيم.

٣. التعميمات.

٤. المهارات.

- **معنى المحتوى وتحليله:**

ماذا تفعل عندما تعرف أنك ستقوم بتدريس درس معين في صفحة كذا بكتاب كذا؟

لعل أول ما تفعله قراءة هذا الدرس في الكتاب المدرسي (كتاب التلميذ) للإحاطة بالمادة العلمية الموجودة به، وتحديد المعلومات (المهارات) الأساسية التي ينبغي تعليمها للطلاب، ولكن ماذا نعني بالمحتوى؟ وما المقصود بتحليله؟

إن المحتوى هو المادة المعرفية أو المهارية أو الوجدانية المتضمنة في الدرس، وإن إحصاء المعلومات أو المهارات الأساسية للدرس وكتابتها منفصلة دون غيرها هو ما يطلق عليه (تحليل المحتوى).

ويعد تحليل محتوى المادة إلى عناصرها الأساسية من الأمور الهامة التي تساعد المعلم على تحديد طرق وأساليب التدريس الملائمة، حيث إن اختلاف المحتوى يؤدى بالتالي إلى اختلاف في الطرق والأساليب المتبعة في التدريس.

ومن أجل هذا فإن أول خطوة يقوم بها أي معلم للتخطيط لإعداد درسه، هو تحليل محتوى موضوع الدرس الذي يريد تدريسه، وإدراك طبيعة كل عنصر من عناصره، حتى يتمكن من تحديد أهداف درسه وربطها بالأهداف العامة لتدريس المادة، وبالتالي تحديد طرق وأساليب تدريس هذا الموضوع، وتحديد الوسائل والأنشطة الطلابية من أجل تحقيق هذه الأهداف، ثم تحديد أساليب التقويم، لمعرفة مدى تحقيق الأهداف.

- **أهمية تحليل المحتوى.**

والسؤال الذي قد يتبادر إلى ذهنك الآن: ما أهمية تحليل محتوى الدرس؟ إن هذا سوف يساعدك كمعلم على:

- إعداد الخطط التعليمية اليومية والفصلية.
- اشتقاق الأهداف التدريسية وإعداد الأنشطة المناسبة.
- اختيار الاستراتيجيات وطرائق التدريس المناسبة.
- اختيار الوسائل التعليمية المناسبة.

- الكشف عن نقاط القوة والضعف في الكتاب المدرسي.

- رصد الأخطاء وتلافيها.

- تحقيق الشمولية والتوازن في الاختبارات التحصيلية.

- **العناصر الأساسية للمحتوى.**

ويتم إجراء تحليل المحتوى وفق تصنيف معين للمعارف، وسوف نقدم لك تصنيفاً بسيطاً لتستخدمه في تحليل محتوى مادة تخصصك، **ويتمثل هذا التصنيف في العناصر الأساسية التالية: الحقائق، والمفاهيم، والتعميمات، والمهارات.**

وهذه العناصر ليست منفصلة عن بعضها البعض، بل هي في مجموعها تُكوِّن بناءً متكاملاً للمادة العلمية، فالحقائق والمفاهيم تعتبر اللبنات الأساسية لهذا البناء، وبتكوين علاقات بين الحقائق وكذلك بين المفاهيم تتكون التعميمات، وفهم تلك الحقائق المفاهيم والتعميمات يساعد الفرد في اكتساب المهارات وإجرائها.

وسوف نتناول كل عنصر من هذه العناصر بشيء من التوضيح:

١. الحقائق.

تشمل معظم العلوم على حقائق عديدة ومتنوعة حيث أنها تمثل اللبنات الأساسية لبناء المعرفة، وتتكون الحقائق من معلومات أولية يكتسبها الانسان عن طريق حواسه وعقله، ويخزنها في ذاكرته، ويربطها بأشياء حسية أو رمزية ليسهل تعلمها واستدعاؤها عند الحاجة.

وتعتبر الحقيقة معلومة جزئية خاصة بموقف أو شئ معين ولا تتضمن تعميم، وغير قابلة للنقاش والجدال حول مدى صحتها حيث يمكن تكرار ملاحظتها أو قياسها أو التأكد من حدوثها، وبالتالي التأكد من صحتها.

ويتوقف صدق الحقيقة على صدق الملاحظة نفسها، ويتحدد صدق الملاحظة في ضوء:

- ❖ تكرار الملاحظة وامكانية استدعائها.
- ❖ وجود أكثر من ملاحظة.
- ❖ استخدام أدوات موثوق فيها.

أمثلة على الحقائق:

- 2X3=6
- للمثلث ثلاثة أضلاع.
- الكائن الحي يتكاثر.
- القاهرة عاصمة جمهورية مصر العربية.
- يحد البحر الأحمر جمهورية مصر العربية من جهة الشرق.
- الأرنب حيوان ثديي.
- يتمدد الحديد بالحرارة
- تشرق الشمس من المشرق.

فكل العبارات السابقة هي صيغ واضحة المعاني خالية من الغموض وتقدم معلومات يتفق عليها الناس، ولا تحتمل الجدل أو الخلاف عند مناقشتها لغرض الاقرار بما تحمله من مضامين ودلالات.

تعريف الحقيقة:

مما سبق يمكن تعريف الحقيقة على أنها:

معلومات مفردة واضحة، مسلم بصحتها بين الناس، ويقرونها بصورة قاطعة، ولا تستدعي الجدل أو الخلاف.

٢. المفاهيم.

نظراً لأن المفاهيم تعتبر أساس المعرفة العلمية، وأساس عملية النمو اللغوي والنمو الفكري في نفس الوقت؛ فقد جدَّ العلماء في دراسة المفاهيم لتحديد ماهيتها، وأنواعها، ووظيفتها، وكيفية تدريسها، واختيار المفاهيم الأكثر أهمية في مادة دراسية معينة واختيار الوقت المناسب لتقديمها إلى التلاميذ؛ وذلك للإسهام بفعالية في تحقيق أهداف تدريسها.

ولكن ماذا يقصد بالمفهوم؟

قد لا يوجد اتفاق كامل على تعريف كلمة مفهوم، ومع ذلك فإنه يمكن تعريف المفهوم بأنه:

الإدراك العقلي للخاصية أو مجموعة الخواص المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو المواقف وتجريد هذه الخاصية أو مجموعة الخواص بإعطائها اسما يعبر عنه بلفظ أو رمز أو بهما معاً

أو هو "مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الحوادث التي تجمع معاً بناءً على خصائص مشتركة فيما بينها، ويمكن الإشارة إليها باسم أو رمز معين".

فمثلاً مفهوم المثلث هو ذلك الإدراك العقلي لمجموعة الخواص التي تشترك فيها جميع المثلثات حيث يكون لها ثلاثة أضلاع وثلاث زوايا وثلاثة رءوس وهذه الخواص لا توجد إلا في المثلثات، وقد أطلقت كلمة مثلث على أي شكل تتوفر فيه هذه الخواص، وبمجرد أن يسمع الفرد كلمة مثلث يتبادر إلى ذهنه هذه الخواص وشكل المثلث المبنى عليها، وبغض النظر عن الاختلافات التي توجد بين المثلثات فمنها القائم الزاوية والحاد الزاوية والمنفرج الزاوية، ومنه الصغير ومنه الكبير فهذه الاختلافات لا تؤثر في إدراكنا العقلي لمفهوم المثلث، كما أن خواص المثلثات هذه تميز المثلثات عن باقي الأشكال الأخرى سواء كانت دوائر أو أشكال رباعية كالمستطيل والمربع ومتوازي الأضلاع والمعين وشبه المنحرف والأشكال الخماسية وغيرها من الأشكال.

والاسم الذي يطلق على المفهوم سواء كان كلمة أو رمزاً هو ذلك المصطلح الذي اصطلح على إطلاقه على هذا المفهوم للدلالة عليه، فأي كلمة أو رمز يوجد بالمادة العلمية له دلالة معينة هو مصطلح لمفهوم معين.

ومن أمثلة المفاهيم في المواد الدراسية المختلفة:

- الضوء، الهضم، التفاعل الكيميائي، الطاقة، المناخ، العدوان، الظلم، العدل، الايمان، الديمقراطية، الاحتلال، الفلز، القاعدة، الحمض، النواة، الالكترون، الحال، النعت، المنعوت، الاسم، الجار، نائب الفاعل، الضمير، اسم الاشارة، الكروموسوم، الفاعل، المفعول...، التشبيه، الاستعارة، المجاز المرسل، التطابق – المثلث – المربع – المستقيم – الشكل الرباعي – المعين – متوازي الأضلاع.

- رموز: D.N.A.، HCL ، H2So4 <، =، >، +، %، ÷، ±، ×.

كما أن هناك بعض المفاهيم يكون لها تعاريف والبعض الآخر لا يكون لها ذلك، والأولى تسمى معرفات، والأخرى يطلق عليها لا معرفات، ومن أمثلة المفاهيم المعرفة متوازي الأضلاع، حيث يعرف على أنه: "شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين"، ومن أمثلة اللامعرفات: النقطة و المستقيم والمستوى، والقول بأن المستقيم هو مجموعة لانهائية من النقاط ليس تعريفاً ولكنه خاصية من خواص المستقيم.

أهمية المفاهيم في عملية التعليم:

إن المفاهيم تعتبر ضمن المحتويات الهامة لأي مادة دراسية لما تقدمه لنا من فوائد كثيرة؛ حيث تجعلنا قادرين على التفكير والتصنيف واكتشاف معارف جديدة للاتصال بالآخرين، ويمكن إيجاز هذه الأهمية في النقاط التالية:

- **الإسهام في تعليم اللغة:**

يأخذ تعليم اللغة جزءًا كبيرًا من الوقت المخصص للتعليم في المراحل الدراسية المختلفة، وهناك حقيقة ثابتة وهي: أنه توجد علاقة كبيرة بين النجاح في القراءة والمفردات التي يفهمها التلميذ، ويشمل اتساع معاني الكلمات نمو المفاهيم- بالطبع – وهذه أساسية في عملية جودة القراءة، ويصير التلميذ قارئًا جيداً بالدرجة التي يوسع بها رصيد معاني مفرداته، وبالدرجة التي ينمي بها فهم المواد المطبوعة وتفسيرها.

وفنون اللغة وسيلة من وسائل الاتصال، وحين تستخدم المفاهيم استخدامًا صحيحًا في الكلام والقراءة والكتابة، والرياضيات وسائر العلوم، فإن عملية الاتصال تكون دقيقة وفعالة.

ومن هنا ندرك أن التفاهم والاتصال يتوقف على إلمام كل من المرسل (المعلم) والمستقبل (التلميذ) لنفس المفاهيم التي يدور حولها النقاش حتى يفهم كل طرف ما يقصده الطرف الآخر؛ لذلك ينبغي على المعلم عند تدريسه لأي موضوع دراسي أن يتأكد من إدراك تلاميذه لمعاني المصطلحات (المفاهيم) التي يستخدمها في شرحه للدرس الجديد.

- **تكييف المنهج مادة وطريقة مع قدرات المتعلم:**

يختلف الأفراد في قدرتهم على الاستجابة للرموز وتفسيرها، كذلك لا يعرف إنسان كم عدد المفاهيم التي ينبغي أن تعلم في مرحلة ما من السلم التعليمي ؛ إذ إن عددها كبير جدًا – في الحقيقة- وعلى هذا فاستيعابها في عملية التعليم فوق طاقة تلاميذ المدرسة ؛ ولذا كان لابد من تخفيض عدد المفاهيم، وذلك بحذف المفاهيم الأقل أهمية.

ويعني ما سبق:

(أ) تحديد نوع المفاهيم التي تقدم للتلميذ في سن معينة: ومراعاة قدراته في تحديد هذه المفاهيم، وبخاصة في عصر الانفجار المعرفي الذي حتم على التربويين أن ينتقوا ويختاروا الأهم بالنسبة للطفل في حاضره ومستقبله.

(ب) تكييف الطريقة التي تقدم بها المفاهيم للتلميذ، لأنهم يختلفون في قدراتهم في إدراك المفاهيم، ولأنهم – أي المفاهيم – تختلف من حيث تعقيدها بالنسبة للفرد وبدون تدريب معقول يمكن أن يكون صعباً في الرياضيات والطبيعة تحصيل مفهوم مثل الطاقة، وبالنسبة للتلميذ الصغير فتحصيل مفهوم مثل الضدية قد تكون صعوبته مساوية لصعوبة مفهوم الطاقة، ومن المحتمل أن يحصل التلميذ مفهوم الضدية في عدد من الأبعاد وأن يلاحظ النمط الشائع في هذه الأبعاد.

- **الإسهام في عملية التحصيل:**

تحصيل المفاهيم ذو أهمية كبيرة في التقدم في المواد المعرفية التي تقدمها المدرسة، ولقد أكد علماء النفس التربويون أن التلاميذ يتقدمون بسرعة في المواد ذات المعنى بالنسبة لهم، ويقدرون – في نفس الوقت– على تطبيق التفاصيل الغنية بالمعنى بسهولة أكثر، ويتذكرون هذه التفاصيل مدة أطول.

ولذلك كان من الأسباب الرئيسة لعدم قدرة التلاميذ على حل المشكلات اللفظية في معظم مراحل التعليم العام هو عدم إدراكهم لمفاهيم المصطلحات المستخدمة في التعبير عن المشكلات، مما يؤدى إلى عدم فهمهم للمشكلات وبالتالي عدم القدرة على حلها أو إدراك العلاقات بين أجزائها.

وقد ذكر هؤلاء العلماء–كذلك– أن من العوامل التي تحد من قدرة الفرد على التعليم العوامل التالية:

(أ) رصيد الفرد من المفاهيم المناسبة.

(ب) المفاهيم التي تستدعيها المشكلة التي يواجهها الفرد.

(ج) مهارة الفرد في تناول المفاهيم المستدعاة، وفي الاستراتيجية التي يضعها للحل، وفي مرونته في تغيير طريقة التناول، وقدرته على السيطرة على المقررات؛ ولذا ينبغي أن تقدم المفاهيم الجديدة بصورة تسمح بالسيطرة عليها، وتسمح للتلاميذ البِطاء بمتابعة التعليم.

- **القضاء على اللفظية في التعليم:**

نوقشت أسباب اللفظية، أو استخدم اللغة التي لا تحصل مضمونًا أو معنى فوجد أن أحد أسباب انتشار اللفظية في عملية التعليم هو الخلط أو الاضطراب الذي يوجد بين رموز اللغة والنظام المعرفي الذي تمثله، فموضوع الحسي والمفهوم وعمليات التفكير المستخدمة ليست لغة،

وإنما تعرف هذه الأمور عن طريق استخدام رموز اللغة، واللغة رمزية تشير إلى الخبرات، وبدون الأخيرة تصبح اللغة لا معنى لها.

وعلى هذا، فالقدرة اللغوية المتمثلة في نطق الكلمات وفي القراءة ينبغي ألا تستخدم كدليل على أن المعنى يوجد عند القارئ، وربما ساعد كذلك على انتشار اللفظية الاهتمام بتعرف الكلمات وبجودة النطق أكثر من الاهتمام بالمعنى الذي يتعلق بما يقرأ أو يتحدث به، وحينما تكون المعاني أكثر تجريداً تصبح المشكلة أعظم خطراً.

وهناك خطورة في التعليم بالتركيبات اللفظية –فقط– إذ يصبح التلميذ مثل الببغاء، ومن هنا فلا يجب استخدام التركيبات اللفظية –وحدها– في تكوين المفهوم، والتركيب اللفظي يمكن أن تكون له قيمة إذا وُضِّح بالأمثلة السلبية أو الإيجابية.

- **التمكن من تصنيف الأشياء والتمييز بينها:**

فإدراك التلميذ لمفاهيم الأشكال الرباعية المختلفة من شبه المنحرف ومتوازي الأضلاع ومستطيل ومربع ومعين ويجعله يصنف هذه الأشكال جميعاً مضلعات لها أربعة أضلاع، فاشتراك هذه الأشكال في هذه الخصائص المشتركة (مضلعات لها أربعة أضلاع) وهو ما يعنيه مفهوم الشكل الرباعي، كما أن إدراك التلميذ لمفهوم كل شيء من هذه الأشكال الرباعية يجعله يميز بين متوازي الأضلاع وشبه المنحرف، ويميز بين المربع والمستطيل، كما يمكنه أن يميز بين الأشكال الرباعية وغيرها من الأشكال الأخرى كالدوائر والمثلثات والأشكال الخماسية.

- **الإسهام في بناء التعميمات واكتشاف معارف جديدة:**

بإدراكنا للمفاهيم المتعلقة بالدوائر تجعلنا نميز بين الدوائر وغيرها من الأشكال وبذلك نستطيع دراسة الدوائر وتحدد بعض الخصائص الأخرى التي تحدد أو تعرف الدوائر ومنها: القطر، والمحيط، والمساحة، والوتر – الزاوية المركزية – الزاوية المحيطة – القوس، فمن طريقة إيجاد العلاقات بين هذه المفاهيم تتكون لدينا تعميمات جديدة لم تكن موجودة من قبل وبذلك يمكن اكتشاف معارف جديدة لم تكن موجودة من قبل.

٣. التعميمات.

التعميم عملية عقلية يقوم بها المتعلم ؛ نتيجة لإدراكه العلاقة بين حقائق ومعلومات ومفاهيم، وإجراء عملية تجريد يصل من خلالها إلى حكم عام أو قاعدة عامة، تنطبق على مواقف أو أمثلة متعددة، وتهتم عملية التربية ببناء التعميمات لدى المتعلمين اختزالاً للمعرفة، ولمساعدتهم على تفسير مواقف جديدة.

ويمكن تعريف التعميم بأنه:

عبارة (جملة خبرية) تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم، وبذلك تعتبر التعميمات أعم وأشمل من المفاهيم.

والتعميمات إما تُقبل بدون برهان، وهذا يعنى أن تكون بديهيات أو مسلمات (سُلم بصحتها) أو أنها قابلة للبرهان أو عدم البرهان، وهناك من يعتبر أن التعاريف تقع ضمن التعميمات شأنها شأن المسلمات والبديهيات، وهى لا يبرهن عليها أيضاً.

والمسلمات هي تعميمات يسلم بصحتها وهى خاصة بعلم من العلوم، فعلم الهندسة له مسلماته الخاصة به وعلم الفيزياء له مسلماته وعلم الجغرافيا له مسلماته، أما البديهية فهي تعميم يسلم بصحته وهى ليست خاصة بعلم معين ولكنها يمكن أن تكون مشتركة بين أكثر من علم.

ومن أمثلة التعميمات:

-"مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلث ١٨٠ درجة".
-"طول القطعة المستقيمة الواصلة بين نصفى ضلعين في مثلث تساوى نصف طول الضلع الثالث وتوازيه".

- كلما زاد العرض على المنتج كلما قل السعر عليه.

- ما لا يتم الواجب إلا به فهو واجب.

كما أن القوانين أو المبادئ أو القواعد كما تسمى أحياناً بالكتب المدرسية هي أيضاً تعميمات:

– قانون بويل "عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب حجم كمية معينة من غاز مع الضغط الواقع عليه تناسباً عكسياً".

ومن أمثلة المسلمات والبديهيات (في الرياضيات):

- كل نقطتين يمكن أن يصل بينهما مستقيم وحيد.
- إذا أضيفت كميات متساوية إلى كميات متساوية كانت النواتج متساوية".

ويلاحظ في التعميمات السابقة أن كلاً منها يشتمل على أكثر من مفهوم ربط التعميم بينها، فالتعميم الخاص بإيجاد طول نصف قطر الدائرة قائم على مفاهيم الإحداثي السيني لمركز الدائرة، والإحداثي العادي مركز الدائرة، والحد المطلق لمعادلة الدائرة، والجذر التربيعي قد ربط التعميم بينها جميعاً في علاقة رياضية عبر عنها:

$$\text{نق} = \sqrt{(\text{ل}^{٢} + \text{ك}^{٢} - \text{جـ})}$$

وعند تدريس المعلم لهذا التعميم، لابد أن يتأكد أن التلاميذ قد تعلموا هذه المفاهيم المتضمنة في التعميم وهذا ما نطلق عليه متطلبات سابقة لتدريس التعميم.

٤. المهارات.

المهارات هي نوع آخر من محتوى المادة العلمية، وهي جزء أساسي من المادة الدراسية لأي مرحلة تعليمية ولأي صف من الصفوف، والمهارة تتعلق بكيفية عمل شيء ما، ويمكن تعريف المهارة بأنها:

"إجراء عمل ما بدقة وسرعة وفهم، وقد تكون المهارة حركية أو عقلية أو كليهما معًا."

ويمكن تعريفها أيضاً بأنها:

الأداء السهل الدقيق، القائم على الفهم لما يتعلمه الإنسان حركياً وعقلياً، مع توفير الوقت والجهد والتكاليف.

ومن أمثلة المهارات في المواد الدراسية المختلفة:

– رسم مثلث بمعلومية طول أحد الأضلاع وقياس زاويتين فيه، أو رسم مستقيم يوازي مستقيم معلوم من نقطة معلومة.(مهارات رياضية)

- التحدث اللفظي (التكلم)، الخطابة، اتباع نظام الفقرات فى الكتابة، استخدام علامات الترقيم استخداماً صحيحاً. (مهارات لغوية).
- الكشف عن الشق الحامضي لملح.
- تعيين الرقم الهيدروجيني لقاعدة.
- تعيين كثافة جسم.
- تعيين شدة التيار.
- ثني أنابيب التوصيل.
- تعيين مقاومة موصل.

أهمية تعلم المهارات:

- أن اكتساب التلميذ المهارات المختلفة تزيد من فهمه للمفاهيم والتعميمات القائمة عليها هذه المهارات، كما أن ذلك سيؤدى إلى إيجاد فرصة لتوفير الجهد والوقت لتعلم مفاهيم وتعميمات ومهارات جديدة.
- استيعاب تكنولوجيا العصر والاستفادة منها فى تطوير نواحي الحياة المختلفة للوصول إلى الحياة أفضل.
- يجب عدم اللجوء إلى استخدام الآلات الحاسبة دائماً فى إجراء العمليات البسيطة حتى لا يؤدى ذلك إلى ركود العقل وتعطيل التفكير، فإجراء مثل هذه العمليات بالعقل يجعل عقل الإنسان نشطاً وحيوياً.
- اكتساب المهارات يسهل على الفرد إجراء العديد من الأعمال الحياتية اليومية ويسهل تعامله مع الآخرين كما يزيد قدرته على القيام بأنشطة متنوعة.
- قيام الفرد بالمهارات الرياضية واكتسابه العديد منها يزيد من فهمه لخصائص الأعداد والعمليات المختلفة عليها مما قد يجعله يفكر فيما هو أبعد منها ويكتشف علاقات جديدة لم تكن موجودة من قبل وهذا يتضح عند إجراء العمليات الإحصائية المختلفة وتنظيم البيانات العددية.

الفصل الثاني

وصف نموذج البنية المعرفية

- مفهوم النموذج.
- أهمية النموذج.
- المعايير التي يقوم عليها النموذج.
- وصف نموذج البنية المعرفية.

- **مفهوم النموذج.**

النموذج شكل تخطيطي تُمثل عليه الأحداث أو الوقائع والعلاقات بينها، بصورة مُحكمة بهدف المساعدة في تفسير تلك الأحداث أو الوقائع غير المفهومة (كمال زيتون، ٢٠٠٤).

ويمكن القول على النموذج بأنه الخطة التي يمكن أن تستخدم لتشكيل المناهج، وتصميم المواد الدراسية، وتوجيه التدريس في الفصول الدراسية، وأنه لا يوجد نموذج مصمم لإنجاز كافة المهام التعليمية ومقابلة كل أنماط التعلم، مع التسليم بأن هناك أنواعًا متعددة من التعلم تحتاج بالضرورة لمتطلبات وطرق تدريسية مختلفة، فالتلاميذ بحاجة إلى تناول مداخل تعلم مختلفة من أجل رفع مستوى إنتاجية وفاعلية كل متعلم منهم.

ونموذج التدريس هو خطة توجيهية تبنى على نظرية تعلم محددة وذلك لتحقيق مجموعة نواتج تعليمية وإجراءات وأنشطة مسبقة تسهل على المعلم عملية تخطيط أنشطته التدريسية على مستوى الأهداف والتنفيذ والتقويم (حسن جامع، ٢٠١٠).

وتختلف استراتيجية التدريس عن النموذج التدريسي؛ حيث إن استراتيجية التدريس هي مجموعة تحركات المعلم داخل الصف التي تحدث بشكل منتظم ومتسلسل تهدف إلى تحقيق الأهداف التدريسية المعدة مسبقًا، في حين أن النموذج التدريسي هو إطار عام يوضح شكل التفاعلات بين مكونات الموقف التعليمي كما يتم تبنيها بغرض تحقيق أهداف معينة، وأنه في ضوء هذا الإطار العام يمكن تصميم خطط التدريس التي تستخدم في الدروس اليومية من أجل إكساب التلاميذ خصائص محددة.

ويمكن تعريف نموذج البنية المعرفية بأنه مخطط يوضح المراحل التدريسية المصنفة تبعًا لنوع المحتوى، التي يتبعها المعلم خلال عملية التعليم والتعلم في الفصل الدراسي، من أجل تحقيق أهداف تعليمية محددة.

ويمكن تعريف نموذج البنية المعرفية من خلال المدخل المنظومي، حيث يتسق المدخل المنظومي ونموذج البنية المعرفية مع الفلسفة ذاتها، حيث ينظر المدخل المنظومي إلى الموقف التعليمي على أنه منظومة شاملة تتألف من مجموعة عناصر متناغمة (أهداف، محتوى، طرائق تدريس، تقويم) تعتمد على علاقات التأثير والتأثر من أجل تحقيق أهداف محددة.

وبالتالي يمكن تعريف نموذج البنية المعرفية على أنه منظومة متكاملة شاملة تتضمن محتوى، وأهداف تعليمية مصاغة بناءً على المكونات الأساسية لذلك المحتوى (حقائق، مفاهيم، تعميمات، مهارات)، ومراحل تدريسية محددة لتدريس كل مكون من مكونات المحتوى، بحيث يشارك المعلم والمتعلمين تنفيذها داخل الفصل الدراسي، من أجل تحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

- **أهمية نموذج البنية المعرفية.**

وضع نموذج البنية المعرفية تصورًا نظريًا لمراحل تدريس المفاهيم والتعميمات والمهارات، وترجع أهميته في الآتي:

- تيسير عملية اختيار المعلمين للأهداف الإجرائية.
- تيسير صياغة الأهداف الإجرائية على المعلمين، بناءً على المراحل التدريسية لكل نوع من أنواع المحتوى.
- سهولة إعداد وتدريب المعلمين على صياغة واستخدام هذه الأهداف الإجرائية، وسهولة اكتسابهم لها بدون معاناة كبيرة.
- سهولة استخدام هذه الأهداف الإجرائية في إعداد خطة الدرس وفي تنفيذها داخل الفصل.
- تسلسل المراحل التدريسية لكل نوع من أنواع المحتوى طبقًا لتسلسل سير طريقة التدريس التي يستخدمها المعلم.
- ارتباط هذه المراحل التدريسية بمحتوى المادة الدراسية، بحيث تيسر تدريس كل نوع من أنواع المحتوى التي تختلف طبيعة كل منها عن الأخرى.
- شمول هذه الأهداف الإجرائية لجميع مخرجات التعلم المتوقعة بالنسبة لكل عنصر من عناصر المحتوى.
- يعد وسيلة ناجحة لعرض المفاهيم والتعميمات والمهارات في مجال أي موضوع من الموضوعات الدراسية، وبالتالي يسهل استخدامه من قبل مؤلفي ومطوري المناهج كأساس لترتيب عرض وصياغة كل نوع من أنواع المحتوى الدراسي بالكتب المدرسية وفق أسس علمية سليمة.

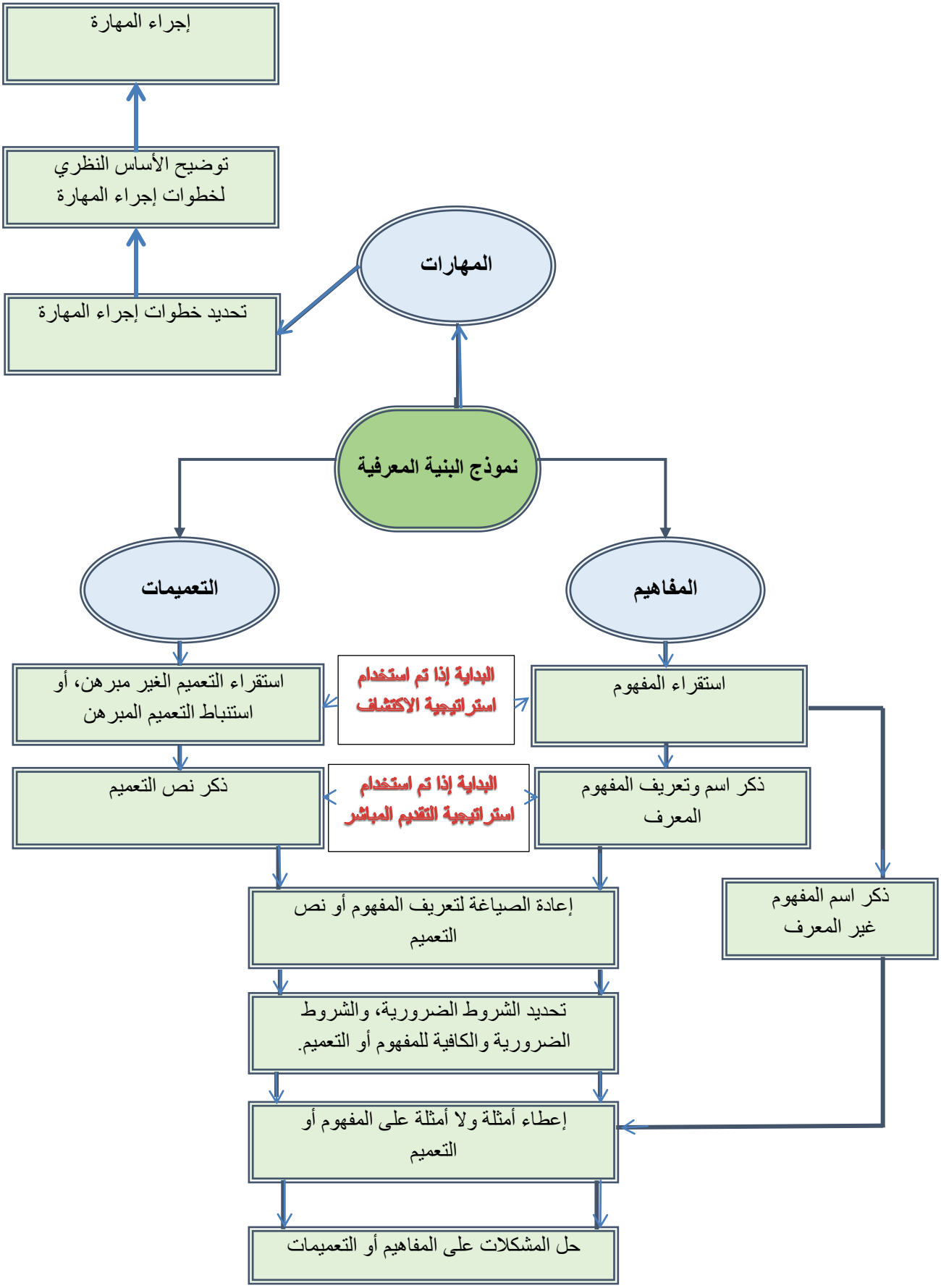
- **المعايير التي يقوم عليها نموذج البنية المعرفية.**

يقوم نموذج البنية المعرفية على مجموعة من المعايير يمكن توضيحها في النقاط الآتية:

- يتكامل النموذج مع وسائل التعليم والتعلم الأخرى بسهولة ونجاح وخاصة الوسائل التي تتعلق بتكنولوجيا التعليم فهو لا يتعارض معها، بل قد يكون مكملًا لها ومتكاملًا معها.
- ترتبط المراحل التدريسية في هذا النموذج بنوعية المحتوى لكل درس، بحيث يتيسر اختيار المعلم لأهدافه بمجرد تحديد نوعية المحتوى الذي سيقوم بتدريسه.
- ترتبط هذه المراحل التدريسية بالأهداف العامة للمادة الدراسية.
- تكون صياغة الأهداف التعليمية صياغة إجرائية محددة ودقيقة.
- يمكن استخدام المراحل التدريسية في هذا النموذج لنفس نوع المحتوى في كل درس.
- التقويم السريع لمدى التقدم الذي أحرزه المتعلمين في البرنامج التعليمي في ضوء ما تمت دراسته.

- **وصف نموذج البنية المعرفية.**

يتضمن نموذج البنية المعرفية للتدريس، مراحل محددة وواضحة لتقديم المفاهيم والتعميمات، وكذلك المهارات، والشكل الآتي يوضح وصف لنموذج البنية المعرفية للتدريس:


إجراء المهارة
توضيح الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة
تحديد خطوات إجراء المهارة
المهارات
نموذج البنية المعرفية
التعميمات
المفاهيم
استقراء التعميم الغير مبرهن، أو استنباط التعميم المبرهن
البداية إذا تم استخدام استراتيجية الاكتشاف
استقراء المفهوم
ذكر نص التعميم
البداية إذا تم استخدام استراتيجية التقديم المباشر
ذكر اسم وتعريف المفهوم المعرف
إعادة الصياغة لتعريف المفهوم أو نص التعميم
ذكر اسم المفهوم غير المعرف
تحديد الشروط الضرورية، والشروط الضرورية والكافية للمفهوم أو التعميم.
إعطاء أمثلة ولا أمثلة على المفهوم أو التعميم
حل المشكلات على المفاهيم أو التعميمات

ويمكن وصف نموذج البنية المعرفية من خلال توضيح مراحل التدريس فيه وفق كل نوع من أنواع المحتوى، ومؤشرات تحقيق كل مرحلة تدريسية، وذلك في الجدول الآتي:

المحتوى	المراحل التدريسية	مؤشرات تحقيق المرحلة التدريسية
المفهوم	أولًا: استقراء المفهوم.	– ملاحظة الحالات الخاصة للمفهوم (مجموعة الأمثلة التي يقدمها المعلم). – إدراك الخصائص المشتركة للأمثلة المعطاة. – صياغة هذه الخصائص المشتركة في صورة عامة تنطبق على باقي الحالات. – التطبيق على بعض الحالات الخاصة الأخرى للتأكد من صحة ما تم الوصول إليه .
	ثانيًا: ذكر تعريف المفهوم (إن وجد) أو مصطلح المفهوم [أسمي ورمزي (إن وجد)].	– ذكر تعريف المفهوم للمصطلح المعطى. – ذكر مصطلح المفهوم للتعريف المعطى. – كتابة المصطلح الرمزي للمفهوم . – قراءة المصطلح الرمزي للمفهوم المعطى.
	ثالثًا: إعادة صياغة المفهوم لفظيًا ورمزيًا (إن وجد تعريف للمفهوم).	– إعادة صياغة تعريف المفهوم بكلمات لغوية جديدة. – إعادة صياغة تعريف المفهوم بأسلوب جديد. – إعادة صياغة تعريف المفهوم بترتيب جديد. – إعادة الصياغة الرمزية للمفهوم.
	رابعًا: تحديد الشروط الضرورية والشروط الضرورية والكافية للمفهوم (إن وجد تعريف للمفهوم).	– تحديد الشروط الضرورية للمفهوم. – تحديد الشروط الكافية للمفهوم. – تحديد الشروط الضرورية والكافية للمفهوم. – تحديد الشروط اللا ضرورية واللا كافية للمفهوم.
	خامسًا: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للمفهوم.	– إعطاء أمثلة للمفهوم. – إعطاء لا أمثلة للمفهوم. – إعطاء أمثلة عكسية للمفهوم.

المحتوى	المراحل التدريسية	مؤشرات تحقيق المرحلة التدريسية
التعميم	أولًا: استقراء التعميم (في حال التعميم ليس مبرهنًا).	– ملاحظة الحالات الخاصة للتعميم (مجموعة الأمثلة التي يقدمها المعلم). – إدراك الخصائص المشتركة للأمثلة المعطاة. – صياغة هذه الخصائص المشتركة في صورة عامة تنطبق على باقي الحالات. – التطبيق على بعض الحالات الخاصة الأخرى للتأكد من صحة ما تم الوصول إليه.
	أو استنباط التعميم (عندما يطلب اثبات صحة التعميم بالبرهان المنطقي).	– إدراك وملاحظة شروط ومكونات التعميم المعطى. – استخدام مبادئ المنطق الرياضي للوصول إلى تعميم جديد.
	ثانيًا: ذكر نص التعميم.	– ذكر نص التعميم. – كتابة نص التعميم.
	ثالثًا: إعادة صياغة نص التعميم لفظيًا ورمزيًا.	– إعادة صياغة نص التعميم بكلمات لغوية جديدة. – إعادة صياغة نص التعميم بأسلوب جديد. – إعادة صياغة نص التعميم بترتيب جديد. – إعادة الصياغة الرمزية للتعميم.
	رابعًا: تحديد الشروط الضرورية والشروط الضرورية والكافية للتعميم.	– تحديد الشروط الضرورية للتعميم. – تحديد الشروط الكافية للتعميم. – تحديد الشروط الضرورية والكافية للتعميم. – تحديد الشروط اللا ضرورية واللا كافية للتعميم.
	خامسًا: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للتعميم.	– إعطاء أمثلة للتعميم. – إعطاء لا أمثلة للتعميم. – إعطاء أمثلة عكسية للتعميم.

المحتوى	المراحل التدريسية	مؤشرات تحقيق المرحلة التدريسية
المهارة	أولًا: ذكر خطوات إجراء المهارة. ثانيًا: توضيح الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة (إن أمكن).	– تحديد الهدف أو الفائدة من تعلم المهارة في مرحلة التمهيد. – تحديد الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة (إن أمكن). – تحليل المهارة إلى عناصر جزئية (مهارات فرعية). – توزيع عمليات ممارسة المهارة على فترات. – توضيح الارشادات من خلال معرفة معاني المصطلحات أو إعادة صياغة الارشادات. – تبرير خطوات إجراء المهارة عن طريق: التبرير الاستنباطي والتبرير العملي.
	ثالثًا: إجراء المهارة.	– الرغبة والدافعية والاستمتاع عند إجراء المهارة. – إجراء جزئية كل مهارة على حدة من خلال الارشادات المرتبة التي ساعد فيها المعلم. – تتابع إجراء كل المهارات الجزئية للوصول إلى تنفيذ المهارة الأصلية. – مقارنة ما تم التوصل إليه بالنتيجة النهائية المكتوبة في نهاية التدريب. – الحصول على التغذية الراجعة لأداء المهارة في أقصر وقت ممكن. – إدراك مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف المرجوة من إجراء المهارة. – زيادة سرعة أداء المهارة ودقتها في كل مرة تالية. – تنويع ممارسات أداء المهارة.

وفي كل فصل من الفصول الثلاثة القادمة يتم عرض المراحل التدريسية لنموذج البنية المعرفية لكل نوع من أنواع المحتوى بشيء من التفصيل.

الفصل الثالث

مراحل تدريس المفاهيم وفق نموذج البنية المعرفية

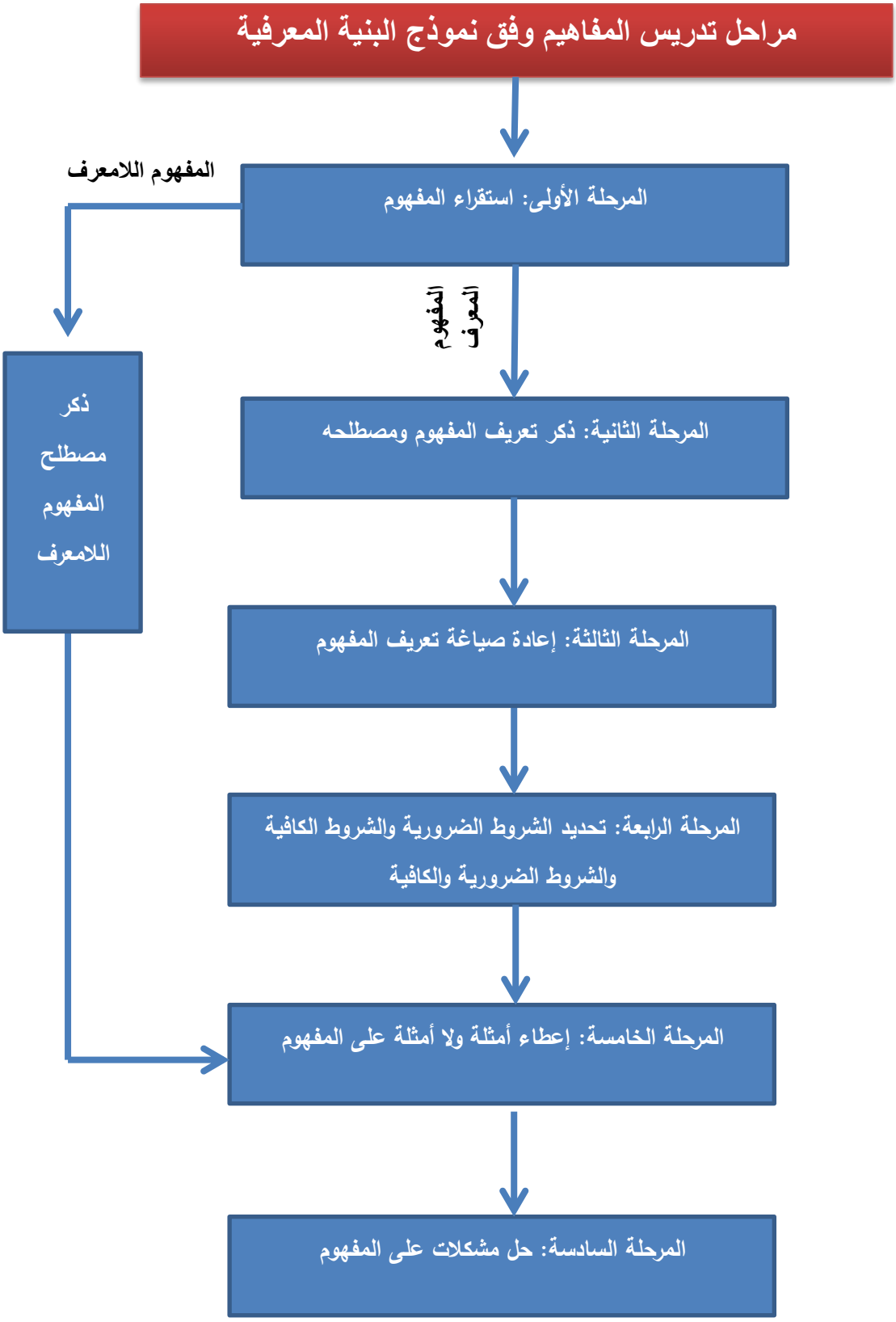
- مقدمة.
- المرحلة الأولى: استقراء المفهوم.
- المرحلة الثانية: تعريف المفهوم وذكر مصطلحه (اسمي- رمزي)
- المرحلة الثالثة: إعادة صياغة تعريف المفهوم لفظيًا ورمزيًا.
- المرحلة الرابعة: تحديد الشروط الضرورية، والشروط الكافية، والشروط الضرورية الكافية للمفهوم.
- المرحلة الخامسة: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للمفهوم.
- المرحلة السادسة: حل مشكلات على المفهوم.

- **مقدمة.**

يقوم نموذج البنية المعرفية وفق مراحل منظمة ومرنة، يستخدمها المعلم في توجيه تلاميذه عند تعليم جوانب التعلم المختلفة (مفاهيم – تعميمات – مهارات)؛ وفي هذا الفصل تم تناول مراحل تدريس المفاهيم وفق نموذج البنية المعرفية؛ فعندما يقوم المعلم بتدريس مفهوم للتلميذ فإنه يجعله في البداية يستقرئ المفهوم، ثم يذكر تعريف المفهوم وفي بعض الأحيان يطلب منه كتابة مصطلح المفهوم (اسمي أو رمزي)، وبعد ذلك يعيد صياغة تعريف المفهوم لفظيًا ورمزيًا، ثم يحدد الشروط الضرورية والشروط الكافية والشروط الضرورية الكافية للمفهوم، وبعد ذلك يعطي أمثلة ولا أمثلة للمفهوم، وفي النهاية يحل مشكلات على المفهوم.

وفي الفصل الأول تم الإشارة إلى أن المفاهيم تنقسم إلى صنفين: مفاهيم معرفات، ومفاهيم لا معرفات، ويمر تدريس المفاهيم المعرفات بالست مراحل وفق نموذج البنية المعرفية، بينما المفاهيم اللامعرفات فيمر تدريسها بأربع مراحل فقط حيث يتم الاستغناء عن مرحلتي إعادة صياغة تعريف المفهوم، وتحديد الشروط الضرورية والشروط الكافي والشروط الضرورية والكافية للمفهوم، كما أنه في المرحلة الثانية يتم ذكر مصطلح المفهوم فقط وليس تعريفه أيضًا.

والشكل الآتي يوضح مراحل تدريس المفاهيم وفق نموذج البنية المعرفية:



وفيما يأتي تفصيل تلك المراحل:

- **المرحلة الأولى: استقراء المفهوم.**

يتم في هذه المرحلة دراسة بعض الحالات الخاصة للمفهوم للتوصل إلى الخصائص المشتركة بين هذه الحالات الخاصة، ثم يتم تعميم هذه الخصائص على باقي الحالات المتشابهة، أي أنه توجد عمليتان متتابعتان: الأولى يتم فيها إدراك الخصائص المشتركة لمجموعة الحالات الخاصة (أمثلة) للمفهوم، وهذا ما نطلق عليه عملية " التجريد "، ثم تلي هذه العملية عملية " التعميم " حيث يتم تعميم هذه الخصائص المشتركة على باقي الحالات الأخرى بصورة عامة.

ولكي يستخدم المعلم هذه المرحلة في تدريس المفاهيم عليه أن يتبع الآتي:

- يقدم المعلم مجموعة من الأمثلة (الحالات الخاصة) للمفهوم الذي يتم تدريسه.
- يطلب من التلاميذ دراسة هذه الأمثلة عن طريق طرح مجموعة من الأسئلة المرتبة التي تقود التلاميذ إلى إدراك الخصائص المشتركة التي تشترك فيها مجموعة الأمثلة المعطاة.
- يطلب من التلاميذ صياغة هذه الخصائص المشتركة في صورة عامة تنطبق على باقي الحالات وذلك أيضاً عن طريق مجموعة من الأسئلة التي تقودهم إلى ذلك.
- يطلب من التلاميذ التأكد من صحة ما توصلوا إليه عن طريق التطبيق على بعض الحالات الخاصة الأخرى.

ويلاحظ هنا أهمية تسلسل الأمثلة بالشكل الذي يقود التلاميذ إلى الوصول للتعميم، وعلى المعلم أن يدرب نفسه على إعداد مثل هذه الأنشطة للتلاميذ، كما يمكن للمعلم إعداد مثل هذه الأنشطة الاستكشافية كواجب منزلي يقوم التلاميذ بحله بأنفسهم في البيت لتوفير وقت الحصة، وفي أثناء الحصة يقوم المعلم بمراجعة ما توصل إليه التلاميذ في هذه الواجبات من اكتشافات ثم يبدأ معهم بمناقشتها في الحصة.

- **المرحلة الثانية: تعريف المفهوم وذكر مصطلحه (اسمي- رمزي).**

وقد رأينا أنه في أثناء تحقيق المرحلة الأولى توصل التلاميذ من خلال الاستقراء إلى تعريف المفهوم، ولذلك فإن تذكر هذا التعريف ومصطلح المفهوم هدف في ذاته، لأن تذكر التلميذ لذلك يساعده على إدراك معنى المفهوم، وعلى التفاهم مع الآخرين (معلم – التلميذ) باستخدامه في التحدث معهم، كما يستخدمه في تصنيف الأشياء والتمييز بينها، وكذلك يستخدمه في بناء مفاهيم أو تعميمات جديدة.

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه لابد أن يدرك التلاميذ المنطق في التعريف، فالتعريف يستخدم لوصف إدراك الفرد للمفهوم، ولكي يكون هناك اتفاق بين على هذا الوصف فقد وضعت بعض التعريفات لبعض المفاهيم التي يطلق عليها (معرفات)، أما المفاهيم الأخرى التي لم يتفق على تعريف لها فلم تعرف وسميت (لا معرفات)، وأحياناً لا يوضع تعريف لبعض المفاهيم لصعوبة استيعاب التلاميذ لها في بعض المراحل التعليمية الأولى.

وتستعمل في التعريف أقل كمية من اللغة، كما توحد الشروط الضرورية التي يوصف المفهوم بها في التعريف، وتكتب التعاريف عادة على الصورة:

..... هو..... بحيث أن..... حيث يملأ الفراغ في الجهة اليمنى بالمصطلح المراد تعريفه ويملأ الأوسط بمصطلح يتضمن مجموعة أشياء أعم وأشمل من مجموعة الأشياء التي يتضمنها المصطلح المراد تعريفه، ويتم ملأ الفراغ الأيسر بشرط أو أكثر من الشروط الضرورية التي تميز مجموعة الأشياء التي يتضمنها المصطلح الأعم، كما أن من المنطق الذي يقوم عليه التعريف هو تطابق المجموعة المحددة بالمصطلح المراد تعريفه والمجموعة المحددة بتعبير التعريف.

وهنا لابد أن يدرك التلاميذ أن المصطلح الذي يطلق على المفهوم المراد تدريسه، سواء كان هذا المصطلح اسمياً، أو رمزياً من المهم تذكره لأنه يستخدم للدلالة على المفهوم، وعلى ذلك لابد أن يعمل المعلم على أن يذكر التلاميذ تعريف المفهوم وكذلك مصطلحه (اسمي، أم رمزي) ولكي يحقق المعلم ذلك عليه أن يتبع ما يلي:

- أن يذكر المعلم مصطلح المفهوم للتلاميذ ويسألهم أن يذكروا له تعريفه، كأن يسأل التلاميذ: ما تعريف المستطيل؟ وما تعريف المقاومة الشعبية؟، وما تعريف البناء الضوئي؟... وهكذا، وهنا ذكر المعلم للتلاميذ المصطلح الاسمي للمفاهيم: المستطيل – المقاومة الشعبية – البناء الضوئي، وطلب منهم ذكر تعريف المفهوم.
- أن يذكر المعلم للتلاميذ تعريف المفهوم ويطلب منهم ذكر مصطلح المفهوم، كأن يقول: الشكل الرباعي الذي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين، ماذا يسمى؟ ماذا يسمى كل قطاع زاوي رأسه مركز دائرة؟، وهنا ذكر المعلم تعريف المفهوم وطلب من التلاميذ اسمه (المصطلح) ففي الأول يقول التلاميذ " متوازي أضلاع "، وفي الثاني يقول التلاميذ " قطاع زاوي مركزي ".

- أن يذكر المعلم للتلاميذ المصطلح الاسمي ويطلب من التلاميذ كتابة المصطلح الرمزي.
- أن يكتب المعلم المصطلح الرمزي للمفهوم ويطلب من التلاميذ قراءة هذا المصطلح.

وعلى المعلم أن يعطى اهتماماً خاصاً ويتأكد من إلمام التلاميذ بذلك قبل الانتقال إلى المرحلة التالية، حيث أن عدم إلمام التلاميذ بهذه التعريفات والمصطلحات يعوق التلاميذ عن التفاهم مع المعلم، ولذلك يجب على المعلم أن يشجعهم على تكرار ذكر هذه المصطلحات كلما مروا بها في حل الأمثلة والتمارين، مع مراعاة الدقة في ذلك، وعلى المعلم أن يكون حريصاً على معالجة الأخطاء الشائعة في ذلك.

- **المرحلة الثالثة: إعادة صياغة المفهوم لفظيًا ورمزيًا.**

حيث من الدلائل التي تؤكد لنا فهم التلميذ لما يذكره، هو إعادة صياغته وذلك بأن يذكر التلميذ تعريف المفهوم بكلمات لغوية جديدة أو بأسلوب جديد أو بترتيب جديد أو بإعادة الصياغة بالرموز والأشكال.

يلاحظ وجود أكثر من صياغة لفظية لتعريف المفهوم، وقد يرجع هذا إلى أن من منطق التعريف وجود تطابق بين مجموعة الأشياء المحددة بالمصطلح المعرف، ومجموعة الأشياء المحددة بتعبير التعريف، مما يجعل طرفي التعريف يؤدى كل منهما إلى الآخر، كما أن نفي أحد الطرفين يستلزم نفي الطرف الآخر، مع ملاحظة أن نفي أحد الشروط الضرورية يكفي لنفي مصطلح التعريف.

أما إعادة الصياغة الرمزية للتعريف فيقصد بها الترجمة الرمزية للصياغة اللفظية للتعريف وقد يستلزم الأمر رسم شكل يتوفر فيه جميع خصائص المفهوم ويُسمح باستخدام عديد من الرموز المختلفة، ويجب على المعلم تدريب تلاميذه على إعطاء صياغات رمزية مختلفة لكل صياغة لفظية للتعريف الواحد.

وفيما يلي بعض التوجيهات التي يجب أن يستخدمها المعلم في سبيل تحقيق هذه المرحلة:

- يجب ألا يقتصر طلب المعلم من التلاميذ إعادة الصياغة من تلميذ أو اثنين فقط بل يجب أن يشرك المعلم أكبر عدد من التلاميذ في هذه العملية يظن بعض المعلمين أنه لمجرد أنه قام بإعادة الصياغة بنفسه أو قام بها أحد التلاميذ فإن جميع التلاميذ قد أتقنوا ذلك، ولكن

ليس من السهل اكتساب مهارة إعادة الصياغة إلا بالممارسة من جانب التلاميذ وتكرار ذلك مع تشجيع المعلم لهم لمواصلة تحقيق هذا الهدف.

- يجب أن ينوع التلاميذ من الصياغات باستخدام أساليب وألفاظ ورموز جديدة، فلا يكتفي المعلم أن يكرر أحد التلاميذ صياغة زميله بل يطلب منه تغيير الرموز التي يستخدمها في إعادة الصياغة.
- ولكي يشرك المعلم أكبر عدد ممكن من التلاميذ في عملية إعادة الصياغة، يمكنه بعد أن يناقش معهم مثلاً صيغة معينة على السبورة، أن يطلب من كل واحد منهم أن يكتب في دفتره صيغة جديدة متشابهة لما تم مناقشته على السبورة، وبذلك يشرك جميع التلاميذ في عملية إعادة الصياغة، فيمكن لكل تلميذ كتابة صياغة خاصة به خاصة في حالة الصياغات الرمزية.

- **المرحلة الرابعة: تحديد الشروط الضرورية، والشروط الكافية، والشروط الضرورية الكافية للمفهوم.**

لقد اتضح لنا أن تذكر التلاميذ تعريفات المفاهيم لا يعنى فهم التلاميذ لها، وأنه لتحقيق هذا الفهم كان لابد من إعادة صياغة هذه التعريفات لفظياً ورمزياً، وفي هذه المرحلة نضيف إلى هذا الفهم أبعاداً جديدة تتمثل في تحقيق المرحلة الرابعة الخاصة بتحديد الشروط الضرورية، والشروط الكافية، والشروط الضرورية الكافية، حيث يتم تحليل أجزاء هذه التعريفات، لتحقيق ذلك ولتوضيح كيفية تحقيق هذه المرحلة يتم تناول المفاهيم الآتية بالشرح والتوضيح.

- **الشرط الضروري:**

هو الخاصية التي يجب توفرها مع خاصية أو أكثر حتى يمكن القول بوجود المفهوم، وهذا يعنى أن عدم توفر هذه الخاصية يؤدى إلى عدم وجود المفهوم، كما أن توفر هذه الخاصية لا يعنى بالضرورة وجود المفهوم، فقد تتوفر هذه الخاصية ولا تتوفر إحدى الخصائص الأخرى التي تشترك معها في وجود المفهوم أي أن توفر الشرط الضروري بمفرده لا يكفي لوجود المفهوم.

وبمعرفة التلميذ بالشروط الضرورية التي يجب توفرها لوجود المفهوم يساعده على تحديد أمثلة الأشياء التي لا يدل عليها المفهوم.

- **الشرط الكافي:**

هو الخاصية أو مجموعة الخواص التي إن توفرت يمكن القول بوجود المفهوم، ولكنه ليس من الضروري توفر هذه الخاصية أو مجموعة الخواص حتى يوجد المفهوم، فقد يوجد المفهوم مع عدم توفرها، لذلك فهو شرط كاف وليس ضرورياً.

- **الشرط الضروري والكافي:**

هو الخاصية أو مجموعة الخواص التي يجب توفرها حتى يمكن القول بوجود المفهوم، وهذا يعنى أن عدم توفر هذا الشرط يؤدى إلى عدم وجود المفهوم، كما أن توفره يؤدى بالضرورة إلى وجود المفهوم.

- **الخاصية التي لا تكون ضرورية ولا كافية:**

هي الخاصية التي لا تؤثر توفرها أو عدم توفرها في وجود المفهوم، فقول المعلم للتلاميذ أن الأشكال الهندسية المنتظمة تستخدم في صناعة البلاط ولتزيين الجدران، أو في تصميم بعض الأشكال، مثل هذه الخصائص لا يؤثر وجودها أو عدم وجودها في وجود مفهوم هذه الأشكال الهندسية، ولذلك سميت هذه الخاصية بالخاصية التي لا تكون ضرورية ولا كافية، وبطبيعة الحال فإن هذه الخصائص لا تستخدم كثيراً في التدريس.

ما يجب أن يراعيه المعلم أثناء تدريس الشروط: الضرورية، الكافية، الضرورية والكافية، والتي لا تكون ضرورية ولا كافية:

١- أن يستخدم المعلم نفس أهداف تدريس المفاهيم في تدريس هذه الشروط، وذلك بإعطاء بعض الأسئلة التي توضح نوعية هذه الشروط وخصائصها للتلاميذ لاستقراء هذه الخصائص من هذه الأمثلة.

٢- يجب أن يطلب المعلم من التلاميذ تحليل التعريفات التي يدرسونها أولاً بأول لتحديد نوعية الشروط التي فيها، على أن يذكر التلاميذ دائماً أسماء هذه الشروط: شرط ضروري، شرط كاف، شرط ضروري وكاف.

٣- يجب أن يكرر المعلم سؤاله للتلاميذ بتحليل التعريفات كما هو في الخطوة (٢) السابقة حتى يدرك إلمام التلاميذ بالشروط الموجودة في هذه التعريفات.

٤- يفضل أن يدرب المعلم تلاميذه على إعادة صياغة التعريفات باستخدام الجمل الشرطية التي تسهل لهم تحديد نوعية الشرط، ففي حالة الإعادة اللفظية يستخدم التلاميذ:

إذا كان.....	**فإن**	.....

وفي حالة الإعادة الرمزية يستخدم التلاميذ أحد أو بعض الصيغ الآتية:

بما أن.....	**إذن**	.....
.....	⇐	.....
.....	⇔	.....

- **المرحلة الخامسة: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للمفهوم.**

لقد كانت المرحلة الثانية خاصة بعملية التذكر (الحفظ) وكانت المرحلتان: الثالثة والرابعة خاصين بعملية فهم التلميذ للمفاهيم، وتأتي المرحلة الخامسة الخاصة بإعطاء أمثلة ولا أمثلة للمفهوم تعميقاً لهذا الفهم وخطوة للوصول إلى مستوى التطبيق الذي تحققه المرحلة السادسة.

وفيما يأتي توضيح لتحقيق المرحلة الرابعة حيث سنتناول ماهية المثال واللامثال والمثال العكسي، وأهمية استخدامهم في عملية التدريس ومتى يستخدم، وما يجب مراعاته عند إعطائها في أثناء التدريس.

- **المثال:**

المثال هو حالة خاصة للمفهوم، يتوفر فيه الشرط الضروري والكافي، وعادة ما يكون المثال أكثر وضوحاً للتلميذ، لذلك فهو يستخدم لتوضيح معنى المفهوم، وعادة ما يصاحب المثال إعطاء السبب لكونه مثالاً للمفهوم، فقد يوضح المعلم للتلاميذ توفر الشرط الضروري والكافي للمفهوم في هذا المثال، أو قد يطلب منهم توضيح ذلك، حيث أن ذلك يزيد من فهم التلاميذ خاصة منهم الضعاف في استيعاب المعلومات.

وإلى جانب أن الأمثلة تفيد في إيضاح المفهوم، فإنها تؤكد للمعلم فهم التلميذ للمفهوم، فإذا ما طلب المعلم من التلميذ إعطاء مثال للمفهوم وكان المثال الذي أعطاه التلميذ أو حله صحيحاً،

فإن ذلك يكون مؤشراً على فهم التلميذ، كما تستخدم الأمثلة أيضاً في استقراء المفاهيم الجديدة كما سبق توضيح ذلك في المرحلة الأولى.

- **اللامثال:**

في حالة عدم توفر شرط أو أكثر من الشروط الضرورية للمفهوم، فإن ذلك يؤدى إلى عدم توفر المفهوم، والشيء أو الوضع الناتج من ذلك يسمى لا مثالاً للمفهوم.

- **المثال العكسي:**

في حالة إعطاء أحد التلاميذ تعريف خاطئ، فيمكن للمعلم أن يستخدم ما يسمى "مثال عكسي".

فمثلاً إذا سأل المعلم: ما متوازي الأضلاع؟ وكانت إجابة أحد التلاميذ بأنه: "شكل رباعي فيه ضلعان متقابلان متوازيان" هنا يمكن للمعلم أن يسأل من يعطيني شكلاً رباعياً فيه ضلعان متقابلان متوازيان ولكنه ليس متوازي أضلاع وعلى ذلك يكون الشكل المطلوب هو شبه المنحرف. وبالتالي يدرك التلميذ أنه لابد من توازى كل ضلعين متقابلين في الشكل الرباعي حتى يكون متوازي أضلاع.

وهناك طريقتين مختلفتين لإعطاء المثال العكسي، إما أن يكون المثال العكسي يطابق قول التلميذ الخطأ، أو يطابق التعريف الصحيح، واستخدام هذا المدخل في معالجة أخطاء التلاميذ يزيد من إدراكهم للأخطاء، كما يشجعهم على اكتشاف هذه الأخطاء والاستمرار في عملية التعلم.

ما يجب على المعلم مراعاته لتحقيق هذه المرحلة:

١- يقوم المعلم بإعطاء مثال يناقشه مع التلاميذ على السبورة، ويكتب الحل منظماً بالطريقة التي يريد أن ينظم بها التلاميذ الحل في كراساتهم.

٢- يقوم المعلم بإعطاء ثلاثة أمثلة مشابهة للمثال السابق وذلك بدون حل ويطلب من التلاميذ حلها في دفاترهم بنفس النظام في المثال السابق، ويقوم المعلم في أثناء حل التلاميذ بمتابعة التلاميذ الضعفاء لإرشادهم وتوجيههم في الحل مع ترك التلاميذ الأقوياء يحلوا باقي الأمثلة في الوقت الذي يتابع فيه المعلم التلاميذ الضعفاء، وبذلك ينشغل التلاميذ الأقوياء بالحل في ذات الوقت ولا يحدث منهم شغب نتيجة فراغهم، وبذلك نراعى الفروق الفردية في داخل

الفصل وتتم عملية ضبط الفصل تربوياً ويستفيد جميع التلاميذ من هذا الوقت، ويمكن للمعلم أن يقبل من التلميذ الضعيف حل مثال واحد ومن التلميذ المتوسط حل مثالين ومن التلميذ القوى حل جميع الأمثلة المعطاة.

٣- يجب ألا يقتصر استخدام المعلم للأمثلة فقط بل يجب أن يستخدم لا أمثلة أيضاً مع هذه الأمثلة.

٤- يجب على المعلم استخدام الأمثلة العكسية في توجيه أخطاء التلاميذ كلما أمكن ذلك.

٥- يجب أن ينوع المعلم في الأمثلة واللاأمثلة بحيث تكون شاملة لجوانب المفهوم ومتدرجة من السهل إلى الصعب.

٦- يجب أن يتأكد المعلم من أن ما يعطيه في هذه المرحلة هو أمثلة وليس تمارين حتى يثبت لديهم المفهوم قبل الانتقال إلى حل التمارين.

- **المرحلة السادسة: حل مشكلات على المفهوم.**

يحتل حل المشكلة قمة التنظيم الهرمي للتعلم الذي وضعه جانيه حيث ينظم في قاعدة هذا التنظيم الهرمي الاشتراط البسيط، ويتضمن تعلم تنظيم المثيرات المتعاقبة وتأثيراتها أو أفعالها، ثم تعلم المهارات، حيث يتم تنظيم التعلم لإنتاج سلاسل الاستجابات المتناسقة مع الأفعال، ويختص المستوى الثالث بتكوين المفهوم حيث ينظم التجريدات في ضوء الخصائص العامة المميزة للمثيرات المختلفة، ويختص المستوى الرابع بتعليم القواعد حيث يتم تعلم القواعد عن طريق تنظيم العلاقات بين المفاهيم للوصول إلى قواعد، ويختص المستوى الخامس بالاستدلال وفيه يمكن استنتاج قواعد جديدة عن طريق معالجة القواعد المتعلمة في الخبرات السابقة وفي المستوى الأعلى لهذا التنظيم الهرمي يوجد حل المشكلة حيث يتم استخدام كل من القواعد والمهارات لحل المشكلات الجديدة.

ولتوضيح مفهوم المشكلة يجب أن نفرق بين المثال والتدريب والمشكلة، وسبق أن ذكرنا أن المثال حالة خاصة للمفهوم، يتوفر فيه الشرط الضروري والكافي، لذلك فهو يستخدم لتوضيح معنى المفهوم، حيث يعطى في المثال جميع الشروط الضرورية للمفهوم، ثم يطلب من التلميذ إعطاء الناتج من توافر هذه الشروط.

أما التدريب فالهدف منه إجراء عمل ما بنفس الخطوات التي تم تعلمها لإجراء هذا العمل حتى يكتسب التلميذ مهارة إجراء هذا العمل، أي يقوم التلميذ في التدريب بتكرار نفس خطوات العمل لإجراء هذا التدريب، ولا يحتاج إلى التفكير في كيفية العمل بأساليب جديدة، ومن هنا سمى تدريب، وقد يتم في إجراء هذا العمل استخدام بعض المفاهيم التي سبق تعلمها، ولكن يكون معلوماً مسبقاً لدى التلميذ أن هذا العمل تستخدم فيه هذه المفاهيم وبالتالي لا يحتاج للتفكير في أي من المفاهيم التي يستخدمها، بل قد يكون الهدف من هذا التدريب هو هذا الاستخدام نفسه لهذه المفاهيم، ولذلك يستخدم التدريب عادة في تعليم وتعلم المهارات، حيث يتطلب العمل إجراءات روتينية تكرر هذه التدريبات حتى يكتسب التلميذ المهارة، مثل إعطاء التلاميذ تدريبات على عمليات الجمع أو الطرح أو الضرب أو القسمة من أجل اكتساب مهارة إجراء العمليات الحسابية المختلفة.

أما المشكلة فهي موقف يتطلب حلاً، والتوصل إلى هذا الحل يحتاج إلى تفكير، فالحل ليس جاهزاً في عقل التلميذ كما هو الحال في المثال أو التدريب فالمشكلات التي تعطى على مفهوم، لا تحتاج في حلها إلى استخدام هذا المفهوم فقط بل تتطلب إلى جانب ذلك استخدام مفهوم آخر أو تكرار استخدام نفس المفهوم في نفس هذا الموقف لحل المشكلة، وهذا ما يجعل المشكلة تحتاج إلى مزيد من التفكير والبحث عن الحل، وذلك بالبحث عن المفاهيم التي يجب استخدامها لحل هذه المشكلة.

وعليه فالفرد يكون في مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه ولديه من الدوافع ما يُمكنه من البحث الواعي ليحقق هذا الهدف، ولكن توجد بعض العوائق التي تحول دون الوصول إلى الهدف الذي يجب التغلب عليه، وهناك مجموعة من الشروط إذا توفرت في موقف ما فإنه يمثل مشكلة:

- وجود سؤال مطلوب الإجابة عليه أو يسعى المتعلم للإجابة عليه.
- أن يحتوى السؤال على تحدى لا يمكن حله بطريقة روتينية معلومة لدى التلميذ.
- قبول التحدي من جانب المتعلم ومحاولة التغلب على الصعوبة للإجابة على السؤال.

وبناء عليه فالموقف الذي يمثل مشكلة بالنسبة لتلميذ ما قد لا يكون مشكلة لتلميذ آخر، فقد يكون التلميذ الآخر قد سبق له حل نفس هذه المشكلة أو مشكلة مشابهة وبالتالي، أصبح هذا

السؤال مألوفاً لديه ولا يحتاج للإجابة عليه عمق في التفكير، كما أن السؤال الذي يعتبر مشكلة بالنسبة لتلميذ ما الآن يصبح بعد إجابته عليه بنفسه لا يمثل مشكلة بعد ذلك، وبالمثل فإنه قد يوجد مشكلة بالنسبة لتلميذ في الصف الثالث الإعدادي، أو قد لا تصبح مشكلة لنفس هذا التلميذ عندما يكون بالصف الثالث الإعدادي لمروره بخبرة مشابهة سابقاً أو لدراسته إجابة مثل هذه المشكلة في وقت سابق.

وفي أوقات أخرى قد لا يمتلك الفرد خبرة أو معلومات للإجابة على سؤال ما، ولكنه لا يمثل بالنسبة له مشكلة وذلك، لأنه لا يهتم بحل هذا التمرين أو لا يحتاج الإجابة على هذا السؤال، ومن ثم لا يشكل له هذا الأمر مشكلة، أما إذا كان مهتماً بالحل أو الإجابة ولديه الرغبة أو الحاجة للبحث عن الحل أو الإجابة، ولكنه لم يجد لديه حل أو إجابة جاهزة مما يدفعه إلى التفكير والبحث عن الحل أو الإجابة، فيصبح هذا مشكلة بالنسبة له، فرغبة التلميذ في البحث عن الحل، مع عدم وجود الحل جاهزاً لديه يجعله في حالة توتر نفسي ويعمل التلميذ في هذه الحالة إلى إزالة هذا التوتر فيركز جهوده للبحث عن الحل، وهنا دلالة على وضوح الهدف المراد الوصول إليه مما يدفع التلميذ للعمل على تحقيق الهدف، بعد الوصول إلى الحل يشعر التلميذ بالرضا مما يزيل ما كان لديه من توتر من ثقة التلميذ بنفسه.

وعلى الرغم من أن الموقف الذي يعتبر مشكلة يجب أن يتضمن عائقاً يعوق التلميذ عن الوصول إلى الحل مباشرة وبدون روتينية، إلا أن هذا لا يعنى أن يكون هذا العائق من الصعوبة بحيث لا يستطيع معه التلميذ فهم المشكلة والعمل على حلها فقد تفتر همته وتخلى عن بذل الجهد للوصول إلى الحل، ثم لا يعير هذه المشكلة أي اهتمام وبذلك لا يصبح هذا الموقف يمثل مشكلة بالنسبة له.

أهمية تدريس حل المشكلات:

تعتبر عملية حل المشكلات من أكثر الموضوعات التي شغلت المهتمين بالتدريس اهتماماً كبيراً ويرجع السبب في ذلك إلى:

١- أن تدريس حل المشكلات للتلاميذ يكسبهم القدرة على التحليل واتخاذ القرارات في الحياة، حيث تكون هذه المشكلات أقرب إلى ما يقابل التلميذ من مواقف في الحياة بعد ذلك، مثل اختيار

المهنة أو مشروع من المشروعات أو اختيار شريكة حياته، حيث يتطلب هذا تحديد المشكلة وتحليلها وجمع المعلومات ذات الصلة بها. وإدراك العلاقات بين عناصر المشكلة وفرض الفروض واختبار صحتها، وتقويم النتائج التي توصل إليها.

٢- يستخدم التلميذ في المشكلات ما سبق أن تعلمه من مفاهيم وتعميمات ومهارات لحل المشكلة أي أن حل المشكلات على هذه المفاهيم يعتبر تطبيقاً غير مباشر عليها مما يرسخ تعلمها.

٣- تعتبر عملية حل المشكلات مجالاً خصباً لتنمية أساليب التفكير المختلفة لدى التلاميذ كما أنها أيضاً مجالاً خصباً لمزاولة الأنشطة العقلية من تحليل وتعميم وبناء البراهين وتكوين المفاهيم.

٤- وعلى الرغم من أن التلميذ يستخدم ما سبق أن تعلمه من مفاهيم وتعميمات ومهارات لحل المشكلات فهي تستخدم في تعلم مفاهيم جديدة والتدرب على إكساب التلاميذ المهارات المختلفة.

٥- ومن الأمور الأكثر أهمية في تعليم وتعلم المشكلات أنها وسيلة لتنمية الجوانب الوجدانية لدى التلاميذ من إثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع والاستمتاع بحل المشكلات واكتساب القيم والاتجاهات المرغوب فيها.

تدريس حل المشكلات:

يصف جانييه عملية حل المشكلات بأنها عملية عقلية معقدة، فحينما يواجه الفرد موقفا مشكلا فأنه يستدعي مجموعة من القواعد التي سبق له أن تعلمها والتي لها صلة بالموقف المشكل الحالي، ومن هذه القواعد يكون الفرد قاعدة ذات رتبة أعلى يستخدمها مباشرة في حل المشكلة، ولا ينتهي الأمر عند هذا الحد، فعندما يواجه الفرد في المستقبل مشكلة مشابهة فأنه يستخدم تلك القاعدة ذات الرتبة الأعلى في حلها، ومن ثم يقال أن الفرد قد تعلم تلك القاعدة ذات الرتبة الأعلى والتي أصبحت جزءاً من بنيته المعرفية.

وتتأثر عملية حل المشكلة بعدد من العوامل منها:

- طريقة تقديم وعرض المشكلة.
- استيعاب المشكلة وفهمها.

- القدرة اللغوية للمتعلم.
- التفاعل مع المشكلة.
- مفهوم التلميذ عن مدى قدرته على حل المشكلة.
- الأسلوب المعرفي للمتعلم وقدراته الفعلية.
- الخبرات السابقة للمتعلم.
- مستوى نمو الفرد.
- العمليات الانفعالية كالدافعية، القلق، واللامبالاة

أن عملية البحث عن خطة أو استراتيجية مناسبة وفعالة بشكل تام وشاملة لحل المشكلات يعد شيئاً خيالياً، ولعل من أشهر الاستراتيجيات التي عنيت بعملية حل المشكلات تلك التي قدمها العالم المجري بوليا المكونة من أربع خطوات، وهذه الخطوات كما يأتي:

الخطوة الأولى: فهم المشكلة.

ولفهم المشكلة يمكن للمعلم أن يساعد التلاميذ على فهم المشكلة وذلك عن طريق توجيه أسئلة مثل: ما المطلوب؟ ما المعطيات؟ هل هناك زيادة في المعطيات؟ ارسم شكلاً، استعمل رموزاً مناسبة؟ هي يمكنك إيجاد علاقة بين المطلوب والمعطيات؟

الخطوة الثانية: ضع خطة للحل

ويستطيع المعلم مساعدة الطلاب في هذه المرحلة من خلال طرح أسئلة كما يأتي:

- هل رأيت مشكلة مماثلة لهذه المشكلة من قبل؟
- هل رأيت المشكلة نفسها في صيغة مختلفة؟ وإذا كانت الإجابة بنعم، فهل يمكنك الاستعانة بها في حل المشكلة الحالية؟
- هل يمكنك تبسيط المشكلة الحالية؟
- هل يمكنك أن تفكر في مشكلة مألوفة ولها نفس الحل؟
- هل تحتاج لرسم توضيحي لتوضيح العلامات داخل المشكلة؟
- هل يمكنك إعادة تنظيم المعلومات المعطاة في المشكلة بحيث تبدو المشكلة أسهل؟
- كيف يمكنك ذلك؟

- هل يمكنك تكوين نموذج رياضي مناسب يعكس العلاقات بين عناصر المشكلة؟ وما هو؟
- هل استخدمت كل المعطيات المتاحة في المشكلة؟
- هل تعرف مفهوم أو تعميم يمكن أن يوصلك للحل؟

المرحلة الثالثة: تنفيذ خطة الحل.

حيث يستطيع المعلم مساعدة الطلاب على تنفيذ خطة الحل من خلال توجيه الأسئلة التالية:

- عند تنفيذ خطة الحل هل تأكدت من كل الخطوات؟
- هل تستطيع أن تبرهن على أنها صحيحة؟
- هل راعيت كل الشروط؟
- هل استخدمت كل المعطيات؟

المرحلة الرابعة: مراجعة خطة الحل والتحقق من صحته.

ويستطيع المعلم مساعدة الطلاب على مراجعة الحل والتحقق من صحته من خلال توجيه الأسئلة التالية:

- هل تستطيع أن تتأكد من صحة الحل؟
- هل الحل يحقق كل شروط المشكلة؟
- هل هناك حلول أخرى؟
- هل هناك طرق أخرى للحلول؟
- هل يمكنك استخدام النتيجة أو الطريقة التي توصلت إليها في حل مشكلات أخرى؟
- هل توصلت إلى طريقة عامة يمكن تطبيقها في مواقف أكثر عمومية؟

وتتضمن مراجعة الحل عند بوليا عديد من الأنشطة مثل:

- التحقق من النتيجة.

- فحص الاختبار طرق بديلة للحل.
- تطبيق النتيجة أو طريقة الحل على المشكلات الأخرى.
- تفسير النتيجة.
- تعميم الحل.
- توليد مشكلات جديدة.

توجيهات هامة تساعد المعلم على تدريس حل المشكلات:

١- يجب أن يسبق تدريس المشكلات للتلاميذ، أن يوضح المعلم لهم ما المشكلة أولاً قبل حلها فالتلميذ في حاجة لأن يتعلم أن المشكلة موقف ليس من السهل أن يعرف الإنسان إجابته في الحال، ويجب أن يعلم أنه لابد أن يقابل بعض الصعوبات في حل المشكلات، وأنه في حاجة إلى التأمل والتبصر والتفكير من أجل الوصول إلى الحل، كما يجب أن يوضح المعلم لهم أهمية تعلم حل المشكلات، كتحديد المشكلة وإعادة صياغة المشكلة وتحديد المعطيات والمطلوب، وفرض الفروض واختبار صحتها، والتوصل إلى الحل والتحقق من صحته.

٢- يحدد المعلم للتلاميذ المشكلات (التمارين، المسائل) المطلوب حلها بالكتاب المدرسي إذا كانتا موجودة بالكتاب المدرسي أو كتابة المشكلة على السبورة.

٣- يطلب المعلم من أحد التلاميذ قراءة المشكلة قراءة جهرية والتنبيه إلى متابعة جميع التلاميذ لزميلهم في القراءة على أن يسبق ذلك أن يوضح المعلم لتلاميذه المطلوب منهم بعد القراءة بأن يذكر لهم "على كل تلميذ منكم أن يلم بالمشكلة ليعيد صياغتها بلغته هو بعد الانتهاء من القراءة"، وهنا يجب مراعاة الدقة والنظام والمرونة والتركيز في قراءة المشكلة فهذه المتطلبات قد لا يحتاج إليها القارئ بنفس الدرجة في أثناء قراءته لجريدة أو قصة، فقد يوجه الشخص القليل من الانتباه للتفاصيل، وقد ينصرف ذهنياً لبعض الوقت في أثناء قراءة القصة، وقد يتخطى الأجزاء غير المشوقة، أما عندما يحاول التلميذ فهم المشكلة الرياضية، فإنه لا يستطيع أن يتجاهل ويسر سريعاً بكلمة لا يفهمها، فلكل كلمة معنى محدد، ويلعب دوراً في فهمه المشكلة، فكل كلمة يجب أن تقرأ بعناية وبنظام، لأن كل جزء يبنى عليه سابقه، وعندما لا يفهم جزءاً ما، فقد يرجع التلميذ إلى الأجزاء التي سبقت حتى يفهم هذا الجزء، مما يعنى إعادة تنظيم قراءته، ويحتاج هذا من التلميذ إلى مرونة في القراءة، كما أن التركيز في أثناء

القراءة أمر ضروري، فإذا بدأ ذهن التلميذ يشرد فإن نسق المادة سرعان ما يفقد، ولذلك يجب على المعلم أن يدرب تلاميذه على مهارة قراءة المسألة بحيث تتوفر في هذه القراءة تلك المتطلبات.

وقد نتساءل هل يكفي أن يقرأ التلاميذ المشكلة قراءة صامته؟.. وللإجابة على هذا السؤال نقول: إن القراءة الجهرية تظهر للمعلم نقاط الضعف في قراءة التلاميذ والعمل على علاجها، فقد يقرأ التلميذ الكلمة قراءة غير صحيحة، وبالتالي تؤدى إلى معنى مخالف لما هو موجود أصلاً في صياغة المشكلة، لذلك يجب أن يتأكد المعلم من أن التلاميذ ينطقون كلمات المشكلة نطقاً " صحيحاً " من خلال قراءة التلميذ، وعليه أن يصحح أي خطأ في النطق، كما يجب أن يعود التلاميذ على قراءة المشكلة مقطعاً مقطعاً بحيث يتمثل معنى كل مقطع.

٤- يطلب المعلم من أحد التلاميذ إعادة صياغة المشكلة من ذاكرته، وتشجيع التلاميذ على إعادة الصياغة بخلق روح من التنافس بين التلاميذ في إعادة الصياغة بسؤال أكثر من تلميذ في ذلك، وإذا لاحظ المعلم وجود صعوبة لدى التلاميذ في إعادة الصياغة يناقشهم في معاني المصطلحات والكلمات والجمل الواردة في المشكلة، وذلك بأن يسأل التلاميذ في معانيها، ويتأكد من فهم التلاميذ لمعنى جميع مصطلحات وعبارات المشكلة.

وعلى ذلك يتأكد المعلم من فهم التلاميذ لمنى المشكلة حتى إذا فشل التلاميذ في حل المشكلة لا يرجعه إلى عدم فهمهم للمشكلة، فكثيراً ما يحدث أن يفشل التلاميذ في حل المشكلة ويرجع المعلم هذا الفشل إلى غباء التلاميذ أو كسلهم، والواقع أن السبب قد يكون راجعاً أساساً إلى عدم فهمهم كنة المشكلة، وقد يعتقد بعض المعلمين أنه يمكن حل المشكلة دون تفكير طويل فيها ولذلك يعتقد هؤلاء أن كل تلميذ يمكنه قراءة المشكلة وحلها في الحال، وهذا اعتقاد غير صحيح.

وقد يتسرع بعض التلاميذ في التفكير في الحل قبل فهم المشكلة فهماً كاملاً وبمعرفة عناصرها كاملة مما يسبب فشلهم في التوصل للحل بعد ذلك، ويجب على المعلم أن ينبه التلاميذ إلى خطورة ذلك.

وقد يتطلب حل بعض المشكلات رسم هذه المشكلة، كما هو الحال في الهندسة والفيزياء، ولذلك عند طلب المعلم من التلاميذ إعادة صياغة المشكلة، فإن ذلك يتطلب رسم المشكلة.

وهنا يجب على المعلم مناقشة التلاميذ في كيفية الرسم خطوة خطوة، ولا يقوم المعلم برسم أي خطوة إلا بعد مناقشة التلاميذ في كيفية القيام بها مع وضع المعلومات التي توضح بيانات المشكلة على الرسم من توازى أو تساوى أو أطوال.... إلى آخره.

وبعد عملية الرسم يناقش المعلم تلاميذه مرة أخرى في إعادة صياغة المشكلة عن طريق قراءة الرسم، وذلك بأن يطلب من أحد التلاميذ أن يذكر له المشكلة مستخدماً الرسم وما به من رموز للتعبير عن المشكلة، ينبغي على المعلم أن يعود التلاميذ دقة التعبير عن المشكلة باستخدام المصطلحات الرياضية استخداماً سليماً.

٥- يطلب المعلم من أحد التلاميذ تحديد المعطيات في المشكلة، وهنا يجب أن يكون قد سبق للمعلم بيان أهمية تحديد المعطيات في حل المشكلة وأن إهمال أحد أو بعض المعطيات قد يؤدى إلى عدم التوصل إلى حل المشكلة كما يجب أن يدربهم على دقة تحديد المعطيات بكتابتها بالطريقة الرمزية التي تبسط هذه المعطيات بالشكل الذي يسير على التلاميذ الإلمام بهذه المعطيات، كما يفضل ترقيم هذه المعطيات حتى يدرك التلميذ عدد هذه المعطيات ويسهل تذكرها، وعندما يقوم التلميذ بتحديد المعطيات يجب كتابتها على السبورة بشكل منظم ومرتب حتى يتعود التلاميذ استخدام نفس هذا الأسلوب في كراساتهم في أثناء حل المشكلات، كما يجب أن يدرب المعلم التلاميذ على دقة التعبير عن المعطيات باستخدام المصطلحات المناسبة.

٦- يطلب المعلم من تلميذ آخر أن يحدد المطلوب في المشكلة ويقوم المعلم بتسجيل ذلك على السبورة، وهنا أيضاً يجب أن يعبر عن هذا المطلوب باستخدام المصطلحات المناسبة وإذا كان هناك أكثر من مطلوب، يعطى كل مطلوب رقم لتأكيد وجود أكثر من مطلوب وعدم نسيان إحداهما في أثناء الحل، ويجب أن يوضح المعلم للتلاميذ الفرق بين المطلوب والمعطى في المشكلة ويؤكد على هذا الفرق حتى لا يخلط التلاميذ بينهما فهناك من التلاميذ من يخلط بينهما ويستخدم المطلوب كمعطى في أثناء الحل.

٧- يطلب المعلم من التلاميذ التفكير في حل المشكلات وهذا الأمر يحتاج من المعلم أن يوضح للتلاميذ طرق التفكير في حل المشكلات ويدربهم على استخدامها، وهذا يتطلب من التلاميذ إدراك العلاقات بين المعطيات في المشكلة، وفي نفس الوقت البحث عما يجب توافره من

بيانات للوصول إلى المطلوب، وهذا قد يتطلب من المعلم توجيه بعض الأسئلة التي توجه تفكير التلاميذ لاكتشاف علاقات نحو عناصر جديدة لم يفكروا فيها من قبل، أو إلى إعادة صياغة المطلوب بأسلوب يقرب إلى المعطيات أو قد يسألهم فيما تم دراسته من مفاهيم، وتعميمات سابقة وعلاقته بهذه المشكلة وقد يطلب منهم فرض بعض الفروض واختيار مدى صحتها.

وهنا يجب أن يشجع المعلم التلاميذ على مواصلة التفكير وعدم اليأس من حل المشكلة إذا لزم الأمر زمناً أطول في التفكير فلابد أن يدرك التلاميذ أن المشكلة الرياضية تحتاج إلى معاناة فكرية وترو ومثابرة وإلا فلا توجد مشكلة.

وإذا ما توصل أحد التلاميذ إلى فكرة حل المشكلة يناقش المعلم فيها التلاميذ، ويحاول أن يشرك أكبر عدد ممكن من التلاميذ في عرض أفكارهم وتشجيع التلاميذ على إبداء آرائهم ولا يخشوا الخطأ ما داموا يحاولون التفكير بجدية وبأسلوب علمي.

وبالتوصل إلى فكرة الحل يتم تحديد خطوات الحل عن طريق مناقشة التلاميذ في هذه الخطوات وكيفية تنفيذها.

٨- تنفيذ خطة الحل: ويتم ذلك بأن يطلب المعلم من تلميذ القيام بتنفيذ خطة الحل، ويسجل المعلم على السبورة بطريقة منظمة ودقيقة حتى يتعود التلاميذ هذا النظام في كتابة حل المشكلات المماثلة ويجب أن يشرك المعلم أكبر عدد من التلاميذ في تنفيذ خطة الحل باشتراك أكثر من تلميذ في تنفيذ الخطوة الواحدة.

وبعد التوصل إلى حل المشكلة يطلب المعلم من التلاميذ التأكد من صحة الحل لمراجعة الخطوات المنطقية للحل، ولذلك لا يجب أن يدرب التلاميذ على نمط واحد من أنماط الحل حتى لا يكون الوصول للحل عمل روتيني يخلو من عمق التفكير.

الفصل الرابع

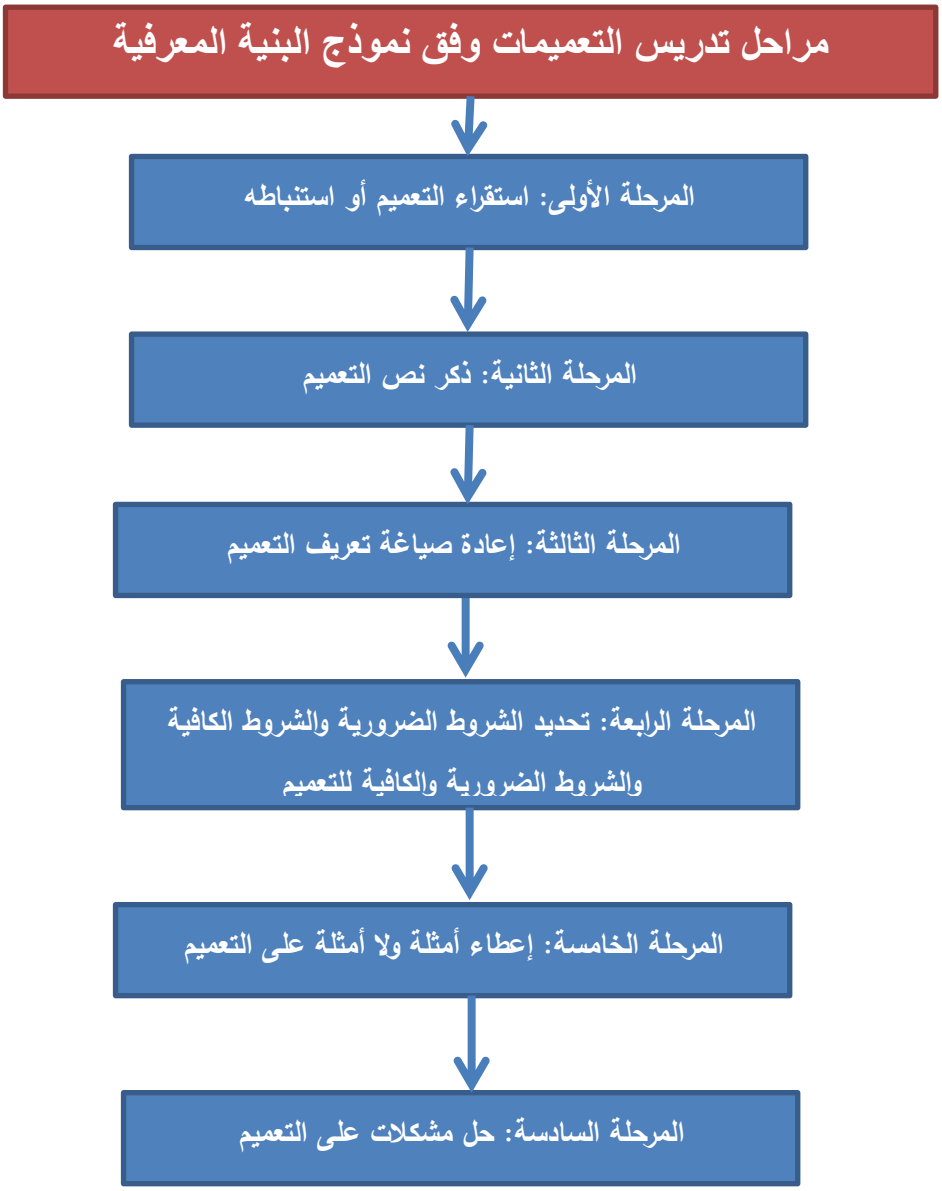
مراحل تدريس التعميمات وفق نموذج البنية المعرفية

- مقدمة.
- المرحلة الأولى: استقراء التعميم أو استنباطه.
- المرحلة الثانية: ذكر نص التعميم.
- المرحلة الثالثة: إعادة صياغة نص التعميم لفظيًا ورمزيًا.
- المرحلة الرابعة: تحديد الشروط الضرورية، والشروط الكافية، والشروط الضرورية الكافية للتعميم.
- المرحلة الخامسة: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للتعميم.
- المرحلة السادسة: حل مشكلات على التعميم.

- **مقدمة.**

في هذا الفصل تم تناول مراحل تدريس التعميمات وفق نموذج البنية المعرفية؛ فعندما يقوم المعلم بتدريس تعميم للتلميذ فإنه يجعله في البداية يستقرئ التعميم أو يستنبطه، ثم يذكر نص التعميم، وبعد ذلك يعيد صياغة نص التعميم لفظيًا ورمزيًا، ثم يحدد الشروط الضرورية والشروط الكافية والشروط الضرورية الكافية للتعميم، وبعد ذلك يعطي أمثلة ولا أمثلة للتعميم، وفي النهاية يحل مشكلات على التعميم.

والشكل الآتي يوضح مراحل تدريس التعميمات وفق نموذج البنية المعرفية:



وفيما يأتي تفصيل تلك المراحل:

- **المرحلة الأولى: استقراء التعميم أو استنباطه.**

- **في حالة استقراء التعميم:** يتم دراسة بعض الحالات الخاصة للتعميم للتوصل إلى الخصائص المشتركة بين هذه الحالات الخاصة، ثم يتم تعميم هذه الخصائص على باقي الحالات المتشابهة، أي أنه توجد عمليتان متتابعتان، الأولى يتم فيها إدراك الخصائص المشتركة لمجموعة الحالات الخاصة (أمثلة) التعميم، وهذا ما نطلق عليه عملية "التجريد"، ثم تلي هذه العملية عملية "التعميم" حيث يتم تعميم هذه الخصائص المشتركة على باقي الحالات الأخرى بصورة عامة، ولكي يستخدم المعلم هذه الطريقة في تدريس التعميمات عليه أن يتبع نفس الخطوات التي تم ذكرها في استقراء المفهوم.

- **في حالة استنباط التعميم:** تستخدم الطريقة الاستنباطية للتوصل من حالات عامة (تعريفات– مسلمات – تعميمات) إلى حالات خاصة جديدة، وذلك باستخدام مبادئ المنطق، وهذه الحالات الخاصة قد تكون أمثلة لتعميم، أو قد تكون تعميمات جديدة، ويتم تدريس التعميمات عن طريق الاستنباط بمساعدة المعلم لتلاميذه للوصول إلى التعميم الجديد، وذلك من خلال مجموعة من الأسئلة – المرتبة ترتيبًا دقيقًا– توجه تفكير التلاميذ للتوصل إلى هذا التعميم الجديد من خلال الإجابة على هذه الأسئلة، وحيث أن التلاميذ سوف يستخدمون مبادئ المنطق في التوصل إلى التعميم الجديد من خلال استخدام ما سبق دراسته من تعاريف ومسلمات وتعميمات، لذلك تعتبر هذه الطريقة برهانًا واثباتًا لصحة التعميم الجديد، وذلك بخلاف طريقة الاستقراء التي تستخدم فيها بعض الأمثلة(حالات خاصة) لتجريد الصفات المشتركة بينهما وتعميمها على باقي الحالات الأخرى، لذلك فطريقة الاستقراء ليست برهانًا أو اثباتًا لصحة التعميمات؛ بل تستخدم فقط لمحاولة اقناع التلاميذ بصحة التعميم، خاصة اذا كان المستوى العقلي للتلميذ لم يصل إلى المستوى الذي يمكنه من استخدام المنطق في استنباط صحة التعميم، أو لعدم وجود اثبات منطقي للتعميم حتى الآن.

- **المرحلة الثانية: ذكر نص التعميم.**

التعميمات لا تكون لها مصطلح كما هو الحال في المفاهيم، لذلك فالمطلوب في هذه المرحلة من التلميذ فقط أن يذكر نص التعميم، لذلك فبعد أن يصل التلاميذ إلى نص التعميم سواء بطريقة الاستقراء أو بالاستنباط، فعلى المعلم أن يسجل هذا النص على السبورة، ويشجع التلاميذ على تكرار ذكر النص، وقد يطلب المعلم من التلاميذ قراءته من الكتاب المدرسي في محاولة حفظه، على أن يوضح المعلم للتلاميذ أنه سوف يطلب منهم أن يذكروا هذا النص الذاكرة بعد حذفه من على السبورة، أو قفل الكتاب المدرسي، وبعد ذلك يطلب المعلم من التلاميذ ذكر النص من الذاكرة بالفعل، ويكرر سؤال التلاميذ فيه.

كما يمكن للمعلم أن يكتب جزءاً من النص على السبورة ويطلب من التلاميذ تكملة النص على أن يكون ذلك عدة مرات، وفي كل مرة يغير الجزء الذي يحذف.

ويجب أن يطلب المعلم من التلاميذ مراجعة حفظ ذا النص في المنزل، كما يجب عليه أن يسأل التلاميذ في أثناء مراجعة الدرس في الحصة القادمة في نص هذه التعميمات، وكذلك تعريف المفاهيم ومصطلحاتها.

- **المرحلة الثالثة: إعادة صياغة نص التعميم لفظيًا ورمزيًا.**

تجدر الإشارة إلى أن جميع التعميمات ليس عكسها دائماً صحيحاً لذلك يجب عند إعادة صياغة نصوص التعميمات عدم استخدام عكس التعميم إلا إذا ثبت لنا صحتها.

وعلى ذلك فإنه يمكن استخدام هذا الشكل في حالة الصياغة اللفظية:

إذا كان..... فإن.....

أما في حالة إعادة الصياغة الرمزية فيستخدم الشكل:

بما أن .....

إذن .....

وفيما يأتي بعض التوجيهات التي يجب أن يستخدمها المعلم في سبيل تحقيق هذه المرحلة:

- يجب على المعلم أن يدرب تلاميذه – دوماً – على مثل هذه الصياغات في كل نص.

- كما يجب ألا يقتصر طلب المعلم من التلاميذ إعادة الصياغة من تلميذ أو اثنين فقط بل يجب أن يشرك المعلم أكبر عدد من التلاميذ في هذه العملية يظن بعض المعلمين أنه لمجرد أنه قام بإعادة الصياغة بنفسه أو قام بها أحد التلاميذ فإن جميع التلاميذ قد أتقنوا ذلك، ولكن ليس من السهل اكتساب مهارة إعادة الصياغة إلا بالممارسة من جانب التلاميذ وتكرار ذلك مع تشجيع المعلم لهم لمواصلة تحقيق هذا الهدف.
- يجب أن ينوع التلاميذ من الصياغات باستخدام أساليب وألفاظ ورموز جديدة، فلا يكتفي المعلم أن يكرر أحد التلاميذ صياغة زميله بل يطلب منه تغيير الرموز التي يستخدمها في إعادة الصياغة.
- ولكي يشرك المعلم أكبر عدد ممكن من التلاميذ في عملية إعادة الصياغة، يمكنه بعد أن يناقش معهم مثلاً صيغة معينة على السبورة، أن يطلب من كل واحد منهم أن يكتب في دفتره صيغة جديدة متشابهة لما تم مناقشته على السبورة، وبذلك يشرك جميع التلاميذ في عملية إعادة الصياغة، فيمكن لكل تلميذ كتابة صياغة خاصة به خاصة في حالة الصياغات الرمزية.

- **المرحلة الرابعة: تحديد الشروط الضرورية، والشروط الكافية، والشروط الضرورية الكافية للتعميم.**

لقد اتضح لنا أن تذكر التلاميذ نصوص التعميمات لا يعنى فهم التلاميذ لها، وأنه لتحقيق هذا الفهم كان لابد من إعادة صياغة هذه النصوص لفظياً ورمزياً، وفي هذه المرحلة نضيف إلى هذا الفهم أبعاداً جديدة تتمثل في تحقيق المرحلة الرابعة الخاصة بتحديد الشروط الضرورية، والشروط الكافية، والشروط الضرورية الكافية، حيث يتم تحليل أجزاء هذه النصوص لتحقيق ذلك ولتوضيح كيفية تحقيق هذا الهدف يتم تناول المفاهيم التالية بالشرح والتوضيح.

- **الشرط الضروري:**

هو الخاصية التي يجب توفرها مع خاصية أو أكثر حتى يمكن القول بتحقق التعميم، وهذا يعنى أن عدم توفر هذه الخاصية يؤدى إلى عدم تحقق التعميم، كما أن توفر هذه الخاصية لا

يعنى بالضرورة تحقق التعميم، فقد تتوفر هذه الخاصية ولا تتوفر إحدى الخصائص الأخرى التي تشترك معها في تحقق التعميم أي أن توفر الشرط الضروري بمفرده لا يكفي لتحقق التعميم.

وبمعرفة التلميذ بالشروط الضرورية التي يجب توفرها لتحقق التعميم يساعده على تحديد أمثلة الأشياء التي لا تحقق التعميم.

- **الشرط الكافي:**

هو الخاصية أو مجموعة الخواص التي إن توفرت يمكن القول بتحقق التعميم. ولكنه ليس من الضروري توفر هذه الخاصية أو مجموعة الخواص حتى يتحقق التعميم، فقد يتحقق التعميم مع عدم توفرها، لذلك فهو شرط كاف وليس ضرورياً.

- **الشرط الضروري والكافي:**

هو الخاصية أو مجموعة الخواص التي يجب توفرها حتى يمكن القول بتحقق التعميم، وهذا يعنى أن عدم توفر هذا الشرط يؤدى إلى عدم تحقيق التعميم، كما أن توفره يؤدى بالضرورة إلى تحقيق التعميم.

- **الخاصية التي لا تكون ضرورية ولا كافية:**

هي الخاصية التي لا تؤثر توفرها أو عدم توفرها في تحقيق التعميم، ولذلك سميت هذه الخاصية بالخاصية التي لا تكون ضرورية ولا كافية، وبطبيعة الحال فإن هذه الخصائص لا تستخدم كثيراً في التدريس.

- **المرحلة الخامسة: إعطاء أمثلة ولا أمثلة للتعميم.**

وفيما يلي توضيح لتحقيق المرحلة الخامسة حيث سنتناول ماهية المثال واللامثال والمثال العكسي للتعميم، وأهمية استخدامهم في عملية التدريس ومتى يستخدم، وما يجب مراعاته عند إعطائها في أثناء التدريس.

- **المثال:** هو حالة خاصة من التعميم، يتوفر فيه الشرط الضروري والكافي.
- **اللامثال:** في حالة عدم توفر شرط أو أكثر من الشروط الضرورية التعميم، فإن ذلك يؤدى إلى عدم تحقق التعميم، والشيء أو الوضع الناتج من ذلك يسمى لامثالاً للتعميم.

- **المثال العكسي:** في حالة إعطاء أحد التلاميذ تعميم خاطئ، فيمكن للمعلم أن يستخدم "مثال عكسي".

وهناك طريقتين مختلفتين لإعطاء المثال العكسي، إما أن يكون المثال العكسي يطابق قول التلميذ الخطأ، أو يطابق التعميم الصحيح، واستخدام هذا المدخل في معالجة أخطاء التلاميذ يزيد من إدراكهم للأخطاء، كما يشجعهم على اكتشاف هذه الأخطاء والاستمرار في عملية التعلم.

المرحلة السادسة: حل مشكلات على التعميم.

المشكلة موقف جديد ومميز يواجه التلميذ ولا يكون له حل جاهز لدى المتعلم في حينه. وهي موقف يتطلب حلا يحتاج التوصل إليه إلى تفكير، فالحل ليس جاهزا في عقل التلميذ كما هو الحال في المثال أو التدريب، فالمشكلات التي تعطى على تعميم ما تتطلب إلى جانب استخدام هذا التعميم الاستعانة بتعميم آخر، وهذا ما يجعل المشكلة تحتاج لمزيد من التفكير والبحث عن حل ويأتي حل المشكلات على قمة أهداف تدريس الرياضيات وتتويجا لبقية أهداف تدريس الرياضيات الأخرى، وقد تم تناول حل المشكلات بشكل تفصيلي في مرحلة حل مشكلات على المفهوم في الفصل السابق، وهي تشبه حل مشكلات على التعميم.

الفصل الخامس

مراحل تدريس المهارات وفق نموذج البنية المعرفية

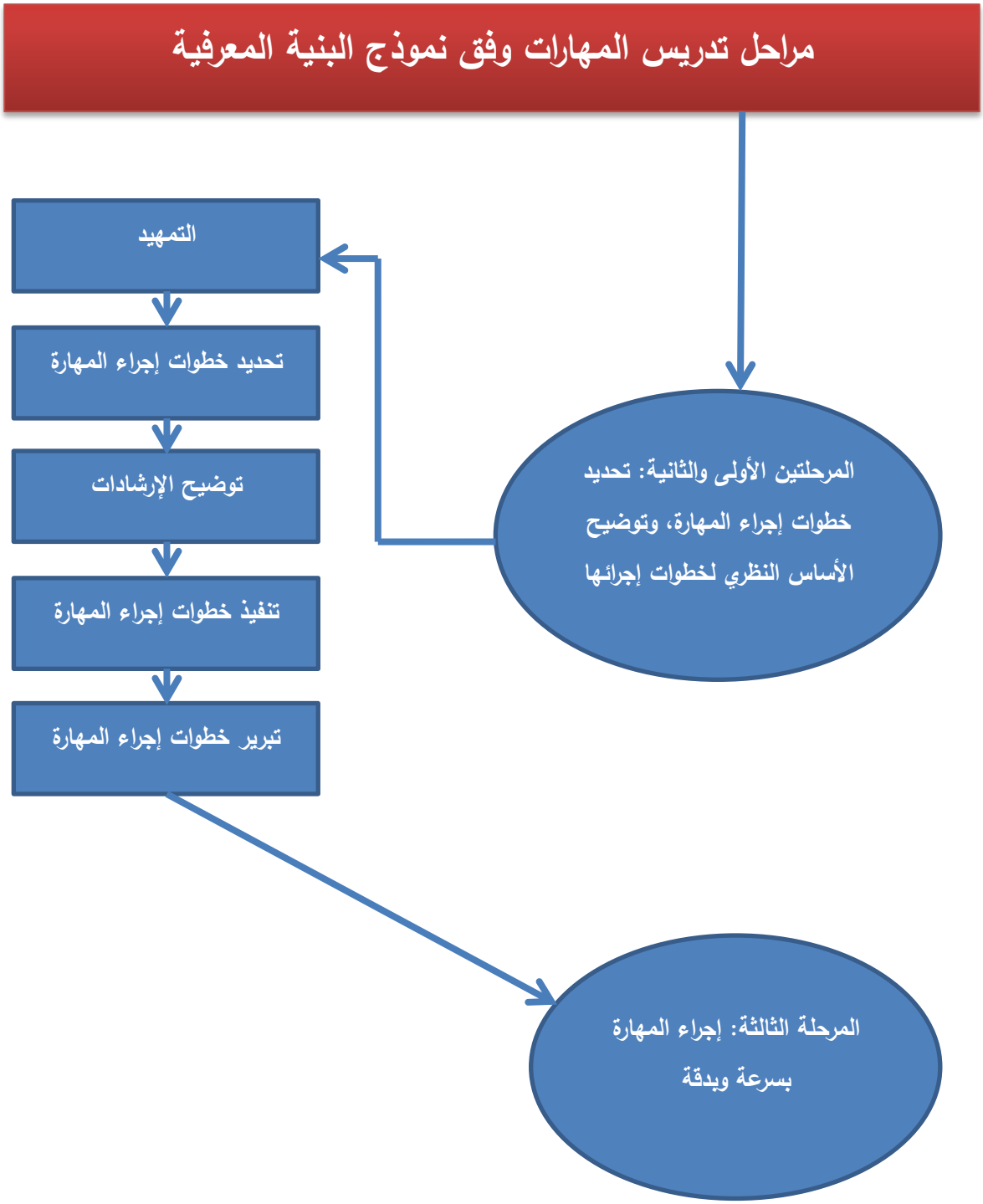
- مقدمة.
- المرحلة الأولى: تحديد خطوات إجراء المهارة.
- المرحلة الثانية: توضيح الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة.
- المرحلة الثالثة: إجراء المهارة.
- بعض الإرشادات التي تساعد على التخطيط لدروس المهارة.

- **مقدمة.**

لقد سبق لنا عرفنا أن المهارة تعنى القدرة على أداء عمل ما بمستوى عال من الإتقان عن طريق الفهم وبأقل جهد وفى أقل وقت ممكن، وأنه ينبغي توافر شروط ثلاثة (السرعة – الدقة – الفهم) لازمة لإجراء المهارة وهي شروط ضرورية وكل منها ليس كافياً ولذلك يجب توفرها مجتمعة في أداء المهارة، في هذا الفصل تم تناول مراحل تدريس المهارات وفق نموذج البنية المعرفية؛ فعندما يقوم المعلم بتدريس مهارة للتلميذ فإنه يجعله في البداية يحدد خطوات إجراء المهارة، ثم يوضح الأساس النظري لخطوات إجراء المهارة، وبعد ذلك إجراء المهارة.

وتم في البداية توضيح كيفية تنفيذ المرحلتين الأولى والثانية معًا لاقترانهما معًا ثم تبع ذلك توضيح المرحلة الثالثة، حيث أن المرحلتين الأولى والثانية يتعلقان بالجانب المعرفي للمهارة، أما المرحلة الثالثة تتعلق بجانب الأداء.

والشكل الآتي يوضح مراحل تدريس المهارات وفق نموذج البنية المعرفية:



وفيما يأتي تفصيل تلك المراحل:

- **المرحلتين الأولى والثانية: تحديد خطوات إجراء المهارة، وتوضيح الأساس النظري لخطوات إجرائها.**

لما كانت المهارة هي القدرة على أداء عمل ما بدقة وسرعة وفهم فمن المنطقي أن تبدأ عملية معرفة كيفية أداء هذا العمل أولاً قبل أداء العمل نفسه، وهذا يتعلق بالجانب المعرفي من جوانب عملية التعلم، فلا يستطيع إنسان أن يقوم بعمل ما بدون معرفة كيفية الأداء، وإلا أصبح هذا العمل عشوائياً، وقد ينجح في أدائه وقد يفشل، بل أن احتمال الفشل يكون أكثر، إلى جانب ضياع كثير من الوقت والجهد في سبيل تحقيق هذا الأداء والذي قد تكون نتائجه غير دقيقة ، لذلك يجب أن تسبق عملية تدريس كيفية الأداء قبل القيام بهذا الأداء، أي يجب تحقيق المرحلتين الأولى والثانية قبل تحقيق المرحلة الثالثة.

ولكي يحقق المعلم هاتين المرحلتين في أثناء تدريسه يمكن اتباع الخطوات الآتية:

١ – التمهيد:

يمكن للمعلم أن يقوم بالتمهيد لتدريس المهارة باستخدام إحدى أساليب التمهيد، كأن يوضح للتلاميذ الهدف من تدريس هذه المهارة بالقول مثلاً "عندما ننتهي من تدريس هذا الدرس يجب أن تكونوا قادرين على تحليل المقدار الجبري لعوامله الأولية " أو أن يوضح لهم فائدة تعلمهم المهارة كأن يقول لهم بأن قدرتهم على تحديد النقاط (س ، ص) في الرسم البياني يسهل لهم رسم الدوال وأن قدرتهم على رسم الدوال بعد ذلك سيساعدهم على حل المعادلات بيانياً، وهكذا يستطيع المعلم استخدام أكثر من أسلوب لعملية التهيئة الذهنية للتلاميذ وتركيز انتباههم لموضوع المهارة وإثارة دافعيتهم لعملية التعلم، إلا أنه من الضروري أن يراجع المعلم مع التلاميذ المعلومات السابقة (مفاهيم – تعميمات – مهارات) التي درست من قبل والتي تبنى عليها معلومات المهارة الحالية التي يقوم بتدريسها فمثلاً عند تدريس كيفية رسم المستقيمات المتوازية باستخدام الزوايا المتطابقة، فإنه من الحكمة مناقشة التلاميذ في كيفية رسم زاوية تطابق زاوية معطاة. لماذا؟

وفي أثناء تدريس كيفية تربيع المقدار ذو الحدين ، يجب على المعلم أن يناقش التلاميذ في كيفية تربيع الحدود، وفي حالة تدريس حل المعادلات يقوم المعلم بمناقشة التلاميذ في "خواص التساوي" .

٢- تحديد خطوات إجراء المهارة:

إنه من الممكن تعلم عمل ما من خلال التقليد (المحاكاة) كأن يقلد التلميذ المعلم في كيفية تربيع مقدار ذو حدين عن طريق ملاحظته وتقليده، ومن خلال الممارسة الدقيقة يحسن من قدرته، ويكون قادراً على إيجاد الناتج، ولكن ذلك قد يأخذ الكثير من الوقت والجهد إن لم يسبق ذلك معرفة التلميذ لخطوات إجراء هذه المهارة والأساس النظري الذي تبنى عليه هذه الخطوات، كما ستقتصر هذه المهارة على نفس المقادير التي قام التلاميذ بمحاكاتها وقد لا تنتقل بسهولة إلى المقادير الأخرى التي قد تكون مختلفة بعض الشيء عن المقادير التي تعلم كيفية تربيعها، وذلك بعدم فهم التلميذ ما يفعله.

ولتحقيق فهم التلميذ لما يقوم بعمله يقوم المعلم بتزويده بمجموعة من الإرشادات التي توضح للتلميذ كيفية إجراء العمل، وهذه الإرشادات تتضمن خطوات إجراء العمل وتتابع هذه الخطوات.

لتحديد هذه الخطوات يجب على المعلم أولاً تحليل المهارة إلى عناصر جزئية (مهارات فرعية) بحيث يمكن إجراء جزئية كل مهارة على حدة، وبتتابع هذه المهارات الجزئية يتم التوصل إلى المهارة الأصلية، ثم يقوم المعلم بعد ذلك بصياغة مجموعة من الإرشادات التي من خلالها تكون لدى التلميذ القدرة على تنفيذ هذه المهارات الجزئية في تتابع.

فعند تدريس المعلم كيفية تنصيف قطعة مستقيمة باستخدام الفرجار والمسطرة يقول المعلم للتلاميذ هذه الإرشادات:

- افتح الفرجار بفتحة أكبر من نصف طول القطعة المستقيمة المطلوب تنصيفها.
- ضع سن الفرجار على إحدى نهايتي القطعة المستقيمة وارسم قوس أعلى القطعة المستقيمة وأخرى أسفلها.

- ضع سن الفرجار على النهاية الأخرى للقطعة المستقيمة وبنفس فتحة الفرجار السابقة، ارسم قوسين يقطعان القوسين السابقين.
- استخدم المسطرة، وصل نقطتي تقاطع الأقواس، فتكون نقطة تقاطع هذا الخط مع القطعة المستقيمة هي نقطة تنصيف القطعة المستقيمة.
- يجب أن تجرى الخطوات السابقة بنفس الترتيب السابق.

وعلى المعلم في مثل هذه الحالات أن يسجل هذه الإرشادات على أحد جانبي السبورة حتى يستخدمها في الخطوات التالية.

٣- توضيح الإرشادات.

قد يتوقع بعض المعلمين، خاصة حديثي الخبرة أن أغلب التلاميذ قد فهموا ما يقولونه لهم من إرشادات بمجرد ذكرها لهم، وهذا ليس صحيحاً، لذلك يلجأ المعلمون إلى توضيح معاني الإرشادات بمناقشة التلاميذ في المصطلحات الواردة في تلك الإرشادات بسؤالهم عن معاني تلك المصطلحات وإعادة صياغة الإرشادات، وأحياناً أخرى قد يكون من الضروري ليس فقط مراجعة الأعمال التي تكون بمثابة أساس في اكتساب المهارة المطلوبة، مثلما ذكرنا من قبل في خطوة التمهيد، كمراجعة رسم زاوية تطابق زاوية معطاة ، من أجل تدريس كيفية رسم المستقيمات المتوازية باستخدام الزوايا المتناظرة المتطابقة، وفي حالة قيام المعلم بذلك في خطوة التمهيد فهنا يذكر التلاميذ فقط بما تم مناقشته سابقاً في خطوة التمهيد.

٤- تنفيذ خطوات إجراء المهارة:

بعد أن يقوم المعلم بتوضيح الإرشادات التي تقود التلاميذ إلى إجراء المهارات الجزئية المكونة للمهارة الأصلية يأتي دور المحاكاة (التقليد) حيث يقوم المعلم بتنفيذ الخطوة الأولى من خطوات إجراء المهارة على السبورة على أن يصاحب ذلك توضيح كيفية الأداء لفظيًا، ثم يطلب من التلاميذ تنفيذها في كتبهم بنفس الكيفية، وفي أثناء تنفيذ التلاميذ لذلك يمر المعلم على التلاميذ للتأكد من قيام التلاميذ بالأداء بالطريقة الصحيحة فيقوم بتوجيه التلاميذ إلى الصواب في حالة وجود أي خطأ، وتزويد التلاميذ بالإرشادات المناسبة لكل حالة من حالات الخطأ، وإذا كان هناك

خطأ شائع بين التلاميذ يعود مرة أخرى إلى السبورة لتوضيح هذا الخطأ وأسباب الوقوع فيه وكيفية معالجته.

وعلى المعلم أن يؤكد على التلاميذ ضرورة التعود على الدقة والنظام في الأداء، فإذا ما تأكد للمعلم إتمام التلاميذ الخطوة الأولى بنجاح انتقل إلى الخطوة الثانية ليقوم بنفس الإجراءات التي قام بها في الخطوة الأولى، فإذا ما انتهت جميع خطوات إجراء المهارة، يكون التلاميذ قد وصلوا إلى نهاية إجراء المهارة، وهذه الطريقة تسمى الطريقة الجزئية.

هذا وقد يقوم بعض المعلمين بإجراء المهارة كاملة (الطريقة الكلية) ثم يطلب من التلاميذ بعد ذلك تنفيذها بأنفسهم، ولكن هذا قد يؤدى إلى وقوع بعض التلاميذ في بعض الأخطاء التي قد تؤدي في النهاية إلى عدم توصل التلميذ إلى نهاية صحيحة لإتمام المهارة، ومن ثم يصعب على المعلم تشخيص الخطوة التي تم فيها الخطأ، وإذا نجح في عملية التشخيص هذه فإن ذلك يأخذ منه بعض الوقت والجهد، وعندما يأتي دور المعلم في علاج هذه الأخطاء فإن ذلك أيضاً يحتاج إلى مزيد من الجهد والوقت في العلاج لأن الخطأ قد علق بذهن التلميذ لأنه لم يعالج في حينه.

وقد أثبتت إحدى الدراسات التي قام بها المؤلف أن قيام التلاميذ بمحاكاة المعلم خطوة خطوة (الطريقة الجزئية) مع متابعة المعلم وتصحيحه الأخطاء أولاً بأول كما أوضحنا أنفاً يؤدى إلى تعلم أفضل للمهارة عن أن يقوم المعلم بإجراء المهارة كاملة ثم يتبعها بمحاكاة التلاميذ له (الطريقة الكلية).

وقد يعتقد البعض أن الطريقة الجزئية تأخذ وقتاً أطول من الطريقة الكلية ولكن هذا غير صحيح ، فقد تأخذ الطريقة الجزئية وقتاً في البداية ولكن لا يحتاج المعلم وقتاً طويلاً بعد ذلك في تصحيح أخطاء التلاميذ التي قد يقعوا فيها، في حين قد تأخذ الطريقة الكلية وقتاً أقل في البداية ثم يحتاج المعلم إلى وقتاً أطول في معالجة الأخطاء التي يقع فيها التلاميذ مما يستهلك وقتاً أطول فيما إذا أراد – الوصول بهؤلاء التلاميذ إلى نفس المستوى الذي وصل إليه أقرانهم بالطريقة الجزئية.

٥- تبرير خطوات إجراء المهارة:

يبقى أن يقتنع التلميذ بأن هذه الخطوات التي قد استخدمها تؤدى إلى تحقيق الهدف المطلوب الوصول إليه وأنها تقوم على أسس علمية صحيحة، ولذلك تأتى هذه الخطوة لتحقيق ذلك، وتتم عملية التبرير عادة بإحدى طريقتين :

- **الطريقة الأولى:**

تؤكد للتلاميذ أن كل خطوة من خطوات إجراء المهارة مبنية على مفهوم أو تعميم ما، وهو ما يسمى "بالتبرير الاستنباطي"، ويجب أن تكون هذه المفاهيم أو التعميمات دراستها قبل دراسة المهارة وعلى المعلم تذكير التلاميذ بها عن طريق مناقشته لهم فيها بالأسئلة لبيان أن هذه الخطوات مبنية عليها.

- **الطريقة الثانية:**

تقوم على الإجابة على السؤال: هل أدت هذه الخطوات إلى تحقيق الهدف منها؟، وتسمى هذه الطريقة بالطريقة العملية، ففي حالة المهارات الحركية بالرسم العملي ، يمكن غالباً مراجعة صحته باستخدام المسطرة والمنقلة، أي باستخدام القياس لتبرير صحة الرسم.

والتبرير العملي يكون أكثر فعالية لإقناع التلاميذ الأقل نضجاً من الناحية الرياضية، حيث إنهم لا يهتمون بما إذا كانت الإرشادات تقدم على أساس من المفاهيم والتعميمات الرياضية حيث أن الاهتمام عندهم يكون مركزاً على ما إذا كانت هذه الإرشادات قد أدت إلى تحقيق النتيجة المطلوبة أم لا؟، كما تستخدم هذه الطريقة في حالة عدم دراسة التلاميذ للتعميمات التي بنيت عليها إرشادات العمل.

أما في حالة التلاميذ الأكثر نضجاً وتفوقاً في الناحية الرياضية فقد لا يقتنعون بالتبرير العملي وحده، بل يرغبون في استخدام التبرير الاستنباطي، الذي يكون أكثر إقناعاً لهم من التبرير العملي، لذلك يفضل استخدام الطريقتين في التبرير ما أمكن لمعالجة هذه الفروق الفردية بين التلاميذ، كما أن استخدام أكثر من طريقة لتبرير الإرشادات يكون أكثر دلالة بالنسبة للتلاميذ، وكل هذا يتوقف على طبيعة المهارة وطبيعة التعميمات التي تبرر صحة خطوات هذه المهارة، ومستوى نضج التلاميذ وتقدير المعلم لأهمية هذه المهارة في العملية التعليمية.

- **المرحلة الثالثة: إجراء المهارة بسرعة ودقة.**

ويتحقق ذلك من خلال الممارسة والتكرار فيجب أن يحل التلميذ المعادلات ويرسم الرسومات، ويبرهن النظريات لتصبح لديه مهارات في هذه الأعمال ، إلا أن الممارسة وحدها لا تؤكد بذاتها أن التلميذ قد اكتسب المهارة التي مارسها، فالممارسة قد تكون فعالة، وقد تكون غير فعالة، فإذا كانت الممارسة التي يقوم بها التلميذ مصحوبة برغبة ودافعية من هذا التلميذ لتحقيق أهداف ذات فائدة من هذه الممارسة وأنها تحقق استمتاعاً لدى التلميذ في أثناء الممارسة فإن هذا يؤدى إلى تعلم أفضل للمهارة، أما إذا قام التلميذ بالممارسة بدون دافعية وبدون اهتمام، فمن المحتمل أن تتحول الممارسة إلى نشاط عديم التفكير مما يؤدى إلى تكوين استجابات غير دقيقة، ولذلك يجب العمل على توفير العوامل التي تجعل الممارسة فعالة، وهو ما سوف نتناوله فيما يأتي:

أ- التعزيز والتغذية الراجعة.

يشير علماء النفس إلى أن السلوك الذي يتلقى مكافأة من المحتمل أن يكون أكثر حدوثاً، وإعطاء المكافأة هذه تسمى تعزيزاً لذلك فالممارسة التي تؤدى إلى الوصول إلى النتائج المرغوب فيها يجب تعزيزها حتى تتكرر هذه المرة، حاول مرة أخرى مع ملاحظة كذا، أو لا تقع في الخطأ الذي وقعت فيه، وبإذن الله تصل إلى المطلوب.

وهناك بعض الأمور التي يجب مراعاتها عند تقديم التعزيز والتغذية الراجعة للتلاميذ، ومنها ما يأتي:

- **قدم التغذية الراجعة بجعل الإجابات النهائية متاحة للتلاميذ:**

كأن تذكر لهم النتيجة النهائية لما يقومون به ، أو تكون هذه النتائج مكتوبة في نهاية التدريب أو في صفحة مستقلة، وعلى ذلك يستطيع التلميذ بعد إتمام العمل مقارنة ما توصل إليه بالنتائج التي لديه، وبذلك يحقق المعلم تغذية راجعة فورية لجميع التلاميذ دون معاناة في ذلك.

- **إعطاء أوراق الواجبات والاختبارات بوجه السرعة للتلاميذ بعد تصحيحها:**

عندما يأخذ التلميذ ورق إجابته في أقرب وقت بعد تصحيحه فإن ذلك يؤدى إلى زيادة دافعيته إذا كانت إجابته صحيحة، أو أن يعدل من الإجابة ويبحث عن الصواب إذا كانت إجابته

غير صحيحة، ويؤدى تأخير إعادة أوراق الإجابة للتلاميذ إلى ضعف اهتمام التلميذ بمعرفة الإجابة الصحيحة وقلة دافعيته.

- **ذكر التلاميذ دائماً بالهدف المراد الوصول إليه:**

إن من أحد الأساليب التي تستخدم لتعزيز إجابات التلاميذ، هو إدراكهم لمدى التقدم الذي أحرز تجاه تحقيق الأهداف المرجوة، لذلك فيجب على المعلم أن يستخدم في التمهيد للدرس خطوة الهدف من تعلم المهارة وإخبار التلاميذ بما يتوقع منهم، فأحياناً يؤدى التلاميذ عمل ما صحيحاً، ولكن ليس بالسرعة المطلوبة، أو بكيفية مخالفة لما هو مطلوب ، ولذلك يجب على المعلم تنبيه التلاميذ إلى ضرورة إنجاز هذا العمل بالطريقة المطلوبة وفي الوقت المحدد، كما يجب على المعلم تعزيز التلاميذ الذين يراعون الوقت والطريقة في أداء عملهم، ويشجعهم على سرعة الأداء لأن ذلك جزء من المهارة .

- **حاول أن تجعل التلاميذ يأخذوا التعزيز من عملهم:**

أحد المصادر القوية للتعزيز هو الذي ينبع من التلميذ نفسه، نتيجة شعوره بالرضا الذاتي من براعته في أداء العمل، خاصة عندما يصل التلميذ إلى مستوى عال من الكفاءة وعلى المعلم أن يبرز للتلميذ أنه قد وصل إلى هذا المستوى بتعزيز هذا الأداء بمدح التلميذ كأن يقول المعلم: ممتاز يا محمد، أنت حصلت سريعاً على الإجابة أو أنت تلميذ تقوم بالعمل جيداً.

- **نوع من أساليب التعزيز.**

يجب على المعلم ألا يستخدم أسلوب واحد في التعزيز كأن يقول في جميع حالات التعزيز فقط "أحسنت"، فإذا اتبع المعلم أسلوب واحد في التعزيز قد يؤدى ذلك إلى فقدان فاعليته في تشجيع التلاميذ لأنه أسلوب مكرر الجميع التلاميذ، كما يجب على المعلم أن يعطى التعزيز بدرجات متفاوتة بحيث تتناسب قوة التعزيز تناسباً طردياً مع دقة الأداء وسرعته، إلا أنه في بعض الحالات قد يستخدم المعلم تعزيزاً قوياً مع أداء ضعيف ، خاصة مع التلميذ الضعيف الذي قد يبدى بعض التحسن الملحوظ في الأداء لأول مرة.

- **عزز جميع الاستجابات الصحيحة في بداية عملية التعلم.**

يجب على المعلم في المراحل الأولى من ممارسة التلميذ للمهارة أن يعزز جميع الاستجابات الصحيحة حتى يثبت ويدعم هذه الاستجابات، كما يجب أن تكون قوة التعزيز في هذه الحالة قوية، وقد يخفف المعلم من قوة هذا التعزيز بعد ذلك إذا استمر مستوى الأداء ثابتاً، إلا أنه يجب أن يشجع التلميذ على زيادة سرعة الأداء ودقته عما هو عليه، كأن يقول: "هذا حسن ولكنك قمت بالعمل بنفس سرعة المرة الماضية، ويجب عليك أن تسرع أكثر من ذلك في المرات القادمة".

ب-جدولة الممارسة.

وهذا يعنى توزيع عمليات الممارسة على فترات، وأن تكون كمية الممارسة في كل مرة مناسبة، فقد أثبتت البحوث التربوية أن الممارسة الموزعة أفضل من الممارسة المركزة، كما أن مقدار التدريب في كل مرة يجب أن يكون بالدرجة التي لا تصل بالتلميذ إلى الملل، فالممارسة المركزة تعمل على ضجر التلاميذ وملهم وتزيد من الأخطاء، بل وتثبيتها، ويصعب بعد ذلك تشخيص نقاط الخطأ وتصحيحها، كما يؤدى ذلك إلى تكوين اتجاهات سلبية تجاه هذا العمل مما يعوق عملية التعلم بعد ذلك.

وعلى العكس من ذلك تؤدى الممارسة الموزعة وبالكمية المعقولة إلى سرعة تذكر ما تم تعلمه وزيادة نشاط التلميذ عن الممارسة المركزة، إلا أنه يجب أن تكون فترات الممارسة قريبة بالدرجة التي تقلل من النسيان، وعلى وجه العموم فإن عدد فترات الممارسة وكميتها في كل مرة يتوقف على طبيعة العمل ومستوى نضج التلاميذ واستعدادهم ورغباتهم وهذا ما يجب على المعلم تقديره والعمل على الاستفادة منه في توزيع الممارسة بمجرد إدراكه إحساس التلاميذ بالملل ويحول نشاط التلاميذ إلى نشاط آخر.

وعادة ما يلجأ المعلم في البداية إلى أن تكون فترات الممارسة وتتباعد كأن يجعل الممارسة يومياً ثم كل يومين بعد ذلك، ثم مرة كل أسبوع لأن تعلم المهارة في البداية يحتاج إلى وقت أطول وبعد تعلمها يصبح المطلوب هو تنميتها وبعد ذلك يكون المطلوب المحافظة عليها من النسيان ، وهذا ما يجعل المعلم يقلل من فترات الممارسة بعد ذلك.

وعادة ما تتحكم أهمية المهارة في العملية التعليمية على الكم المحدد لهذه المهارة من الزمن وفترات الممارسة، فقد يرى المعلم أهمية معينة لحل المعادلات لأنها تستخدم كثيراً في تعلم

موضوعات رياضية معينة، مما يجعل المعلم يعطيها من فترات الممارسة الكثير عن غيرها من المهارات.

ت-تنويع الممارسة.

إذا تكررت الممارسة بنفس السياق من جانب التلاميذ، فإن ذلك يؤدى إلى مللهم وشعورهم بالفتور والسأم ولذلك يجب على المعلم العمل على تنويع الممارسة، وذلك بممارسة العمل في سياق جديد، فمثلاً يمكن للتلاميذ ممارسة حل المعادلات في سياق جديد بوضعها في مشكلات لفظية كما يمكن للمعلم إثارة تفكير التلاميذ في أثناء العمل بتوجيه تفكيرهم نحو معالجة الأخطاء الشائعة في مثل حل المعادلات وتعمل الألعاب التي يمارس فيها حل بعض المشكلات في الرياضيات إلى إزالة هذا الملل كما يمكن للمعلم مناقشة التلاميذ في أهمية هذه المهارات وربطها بالتطبيقات الحياتية بحيث يكون للممارسة معنى في أذهان التلاميذ، وهذا يؤدى بالتالي إلى تعلم حل المشكلات في مواقف جديدة ومتنوعة.

- **بعض الإرشادات التي تساعد على التخطيط لدروس المهارة.**
  - حدد المهارات التي سوف يتم تدريسها في درس ما.
  - حدد الإرشادات التي سوف تستخدمها لتدريس هذه المهارات والتي تتضمن خطوات إجراء المهارات.
  - حدد الكيفية التي ستستخدمها للتمهيد لتدريس هذه المهارات، وضع في الاعتبار خطوة الهدف الذي يجب أن يتعلم. وتذكر أن التحصيل يزداد بوجه عام عندما يعرف التلاميذ ما الذي يتوقع منهم، وما الأسباب أو خطوات الدافعية الأخرى التي يجب أن تزودهم بها من أجل اكتساب هذه المهارات؟
  - حدد المصطلحات المتضمنة في الإرشادات التي سوف تستخدم لتدريس المهارات وأي من هذه المصطلحات سوف يتم توضيحها. وحدد كيفية إعادة صياغة الإرشادات وأي من المهارات السابقة تحتاج إلى مراجعة، من أجل تدريس المهارات الحالية وحدد الأمثلة التي تستخدمها لتوضيح الإرشادات، وهل توجد مهارات متشابهة اكتسبها التلاميذ من قبل ، يمكن استخدامها لتسهيل تعلم المهارات الجديدة.

- حدد الكيفية التي سوف تقنع بها التلاميذ بأن الخطوات التي سوف يتبعونها في إجراء المهارة سوف تؤدى إلى تحقيق الهدف المراد من أداء المهارة.
- حدد عدد الدورات التي سوف يمارس فيها التلاميذ تلك المهارات وزمن كل دورة ، وكمية الممارسات لكل دورة والفترة الزمنية بين كل دورة والتي تليها.
- حدد كيفية تعزيز استجابات التلاميذ وتقديم التغذية الراجعة عليها.
- حدد كيفية تنويع الممارسة.