

الفصل الرابع

استخدام الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم

المحتوى:

- ما الأحداث المتناقضة.
- نظرية الأحداث المتناقضة.
- أمثلة للأحداث المتناقضة.
- كيف يمكن استخدام الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم.
- القيمة التربوية لمدخل الأحداث المتناقضة.
- فعالية الأحداث المتناقضة في تطوير مفاهيم الفضاء والطيران.

الأهداف السلوكية :-

- يرجى بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل أن تصبح قادراً على أن :-
- تشرح معنى الحدث المتناقض.
- تذكر خطوات تقديم الحدث المتناقض في درس العلوم.
- تصف المستويات المختلفة لبنك ذاكرة المعلومات.
- تحدد الحالات التي تحدث فيها عقبة التعلم.
- تعرف ف فروض نظرية التناشز المعرفي.
- تشرح موقفاً تعليمياً يوضح خطوات تقديم الأحداث المتناقضة في درس العلوم.
- تذكر القيمة التربوية للأحداث المتناقضة في درس العلوم.
- تحدد فعالية مدخل الأحداث المتناقضة في تطوير مفاهيم الفضاء والطيران.
- تحدد فعالية مدخل الأحداث المتناقضة في تطوير الإتجاه نحو علوم الفضاء والطيران.

ما الأحداث المتناقضة ؟

يشاهد كل فرد الأشياء وهي تسقط إلى أسفل ولكن الحقيقة الصعبة المفاجأة وغير العادية أن يرى الفرد الأشياء وهي تتحرك من أسفل إلى أعلى . فهذا يصبح شيئاً مختلفاً تماماً وبالمرة... وعملية تحرك أنبوبة اختبار موضوعة داخل أنبوبة اختبار أوسع قليل منها إلى أعلى تمثل حدثاً متناقضاً توصف الأمثلة السابقة بأنها مفاجئة، وضد الطبيعة والفترة وغير متوقعة ، ومتناقضة Paradoxical وضد الإدراك الوجدان.

تثير الأحداث المتناقضة مشاعر قوية لدى المتعلم للملاحظة وبوجه عام فإن المتعلم يملك مشاعر داخلية عن معرفة المزيد عن الكيفية التي تم بها هذا الحدث. حيث تنمو لدى المتعلم رغبات وقوى حب الاستطلاع لحل هذا التناقض. والطفل مثله مثل البالغ يظهر رغبة قوية لإعادة حل ما هو غير متوقع وهذا الحماس يتقوى ويعزز عملية التعلم حيث يواصل الطفل عملية توجيه الأسئلة حتى يكتشف لماذا حدثت تلك المواقف المتناقضة بتلك الكيفية، وعندما يكون اهتمام المتعلم مرتفعاً هكذا فإن المتعلم سوف يكون أكثر دافعية للتعلم.

ويعرف (Liem, 1992) الأحداث المتناقضة بأنها عبارة عن جملة الأنشطة والمهام التعليمية التي تأتي نتائجها بشكل غير متوقع ويشير الدهشة لدى المتعلم، ومن ثم فهي تعمل على مساعدة المتعلم على الوصول إلى حالة من الانتباه واليقظة تقابل وتضاهي أهمية المعنى العام للنشاط.. أما (فريبل 1997) (Friebl, 1997) فيرى أن الأحداث المتناقضة تعمل بشكل مخالف لما يتوقعه الفرد كأن يتحرك الماء من أسفل إلى أعلى لذا فهذا يولد شعوراً داخلياً لدى المتعلم مؤداه «الرغبة الشديدة في المعرفة اللازمة لحل هذا التناقض» وبالتالي مساعدة المتعلم على الوصول إلى فهم أفضل للعلوم.

كما يهتم هذا المدخل بإيجاد سياق تعلم Providing context عبارة عن إطار عملي نظري يهدف إلى تفسير النتائج العملية التي تم التوصل إليها في ضوء خلفية نظرية من الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات.

ولكى نصل إلى جو الاستقصاء داخل الصف فمن الهام أن يقدم المعلم الحدث المتناقض كمشكلة أو لغز. فالعرض الذي يثير الوجدان هو الذي يعتمد على طريقة تجعل المتعلم يصل إلى المفاهيم والمبادئ العلمية الكامنة في الحدث في نهاية الفترة

التعليمية. هذا ويجب على المعلم أن يتبع الخطوات التالية عند تقديم الحدث المتناقض:

(١) يجب على المعلم أن يقدم الحدث المتناقض من خلال شرح العمليات التي ينطوي عليها وكما يجب عدم الإشارة إلى الأسباب التي أدت إلى ظهور النتيجة في تقديم الحدث. وفي كلمات أخرى يجب على المعلم أن يوضح للمتعلم ماذا يفعل وما هي الأدوات التي يستخدمها؟.. ولا يذكر لماذا حدثت تلك النتيجة؟.

(٢) توجيه إنتباه المتعلم إلى الغرض الرئيسى المسئول عن ظهور النتيجة.. ولتحقيق هذا يجب أن يشارك المتعلم فى العمليات العقلية المختلفة مثل الملاحظة، والقياس والاستنتاج، والتوقع، وتفسير البيانات وتحديد المتغيرات والتحكم فيها، فرض الفروض والتجريب.

(٣) مشاركة المتعلم فى أنشطة تتضمن الأحداث المتناقضة وتقوم على أساس نفس المفهوم العلمى وتوضحه وتعزز عملية التعلم.. ويمكن أن يعمل الطلاب هذه الخطوة بشكل فردى أو فى أزواج أو مجموعات صغيرة.

هذا ويجب مراعاة مجموعة من الشروط Conditions عند تقديم وعرض الأحداث المتناقضة يمكن تلخيصها فى الشروط التالية :-

أ- أن يعتمد الحدث المتناقض على مشكلة محيرة للطالب A Perplexing Problem وأن تقدم الأحداث بطريقة تماثل تلك التي يمارسها الساحر.

ب- تنفيذ الحدث المتناقض باستخدام أدوات ومواد مألوفة بالنسبة للطالب، أو يستخدم أدوات الحياة اليومية البسيطة Everyday Things.

ج- إتاحة الفرصة أمام المتعلم للملاحظة الأحداث المتناقضة وممارستها.

د- التركيز على الأمثلة المرتبطة بالمفهوم وتطبيقات المفهوم فى الحياة اليومية حتى نصل إلى التعلم ذى المعنى.

هـ- يجب على المعلم أن يظهر حماساً عند تقديم الحدث المربك وأن ينشر المتعة على الموضوع بوجه عام.

نظرية الأحداث المتناقضة

في العقود الأخيرة من هذا القرن، واستعداداً للدخول إلى القرن الحادى والعشرين طورت العديد من نظريات التدريس، ونظريات الدافعية (لايم Liem) التى انبثقت من أبحاث المخ التى نفذها علماء البيولوجي، وعلماء النفس التجريبيين فى تلك الفترة.... ومن النظريات الهامة التى ظهرت فى تلك الفترة نظرية استخدام الأحداث المتناقضة فى تدريس المفاهيم العلمية.. ولقد أخذت هذه النظرية فى اعتبارها الشروط المختلفة اللازم توافرها لتعلم المفاهيم بعد دراسة آلية الاحتفاظ بالمعلومات فى مخ الإنسان (هارت Hart) والدالة على أن بنك ذاكرة المعلومات يتكون من المستويات التالية :-

١ - بنك الذاكرة الحسية The Sensory Memory Bank

وتمكث المعلومات التى يستقبلها الإنسان عن طريق البصر فى هذا البنك حوالى ١/٢ ثانية أما المعلومات التى يستقبلها عن طريق السمع فتمكث ٤ ثوان.

٢ - بنك الذاكر الفورى : The Immediate Memory Bank

يمثل هذا البنك المرشح الأول للمعلومات القادمة حيث لا يسمح بمرور المعلومات التى لا تثير دافعية المتعلم أو لا يوجد بينها وبين المعلومات السابقة ارتباط وذلك فى غضون (٣٠) ثانية.

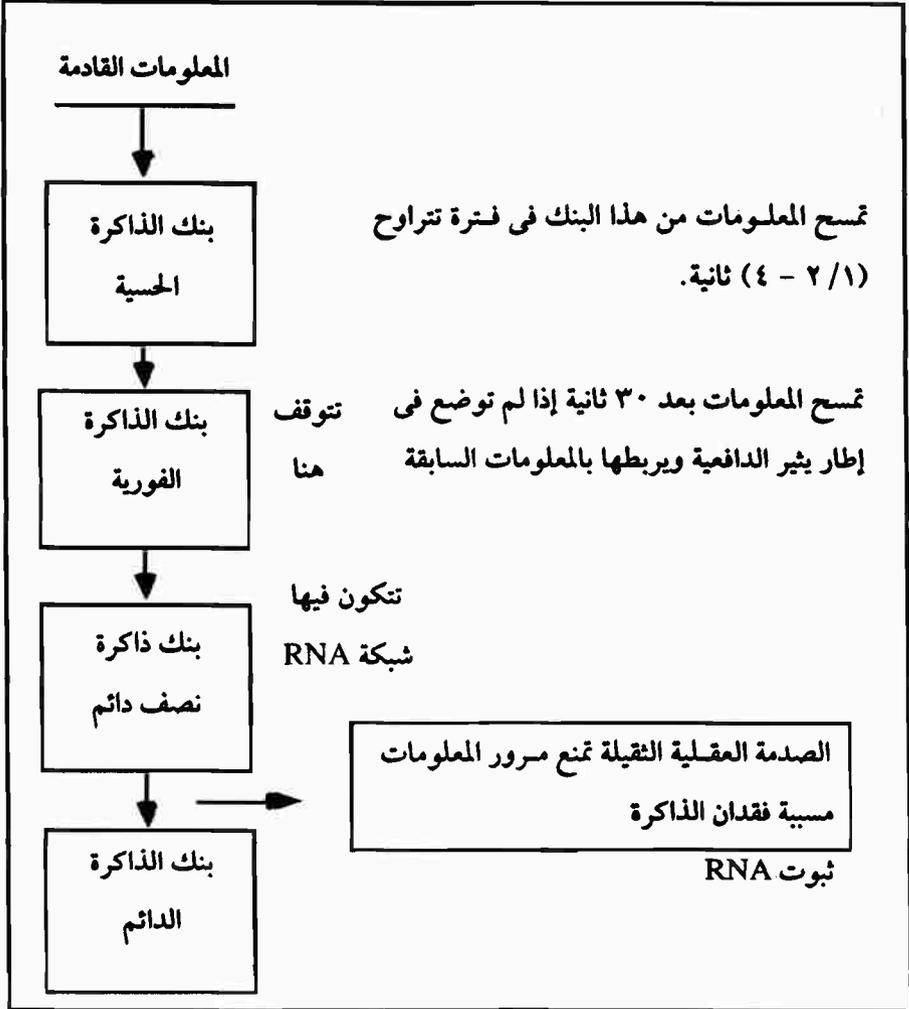
٣ - بنك الذاكرة نصف الدائم :

The Semi - Permanent Memory Bank

يستقبل هذا البنك المعلومات التى تثير الدافعية للتعلم، والتى يوجد بينها وبين المعلومات السابقة روابط وعلاقات، ويصاحب استقبال هذه المعلومات عملية تكوين الحامض النووى (RNA). (Ribonucleic Acid) والجدير بالذكر أن هذه المعلومات قد تنطقى عند أول صدمة عقلية مفاجئة محدثة فقدان الذاكرة (Retrograde Amnesia).

٤ - بنك الذاكرة الدائم Permanent Memory Bank

تخزن المعلومات والمفاهيم العلمية في هذا البنك بشكل دائم ويثبت حمض RNA هذه المعلومات، (أنظر الشكل التالي).

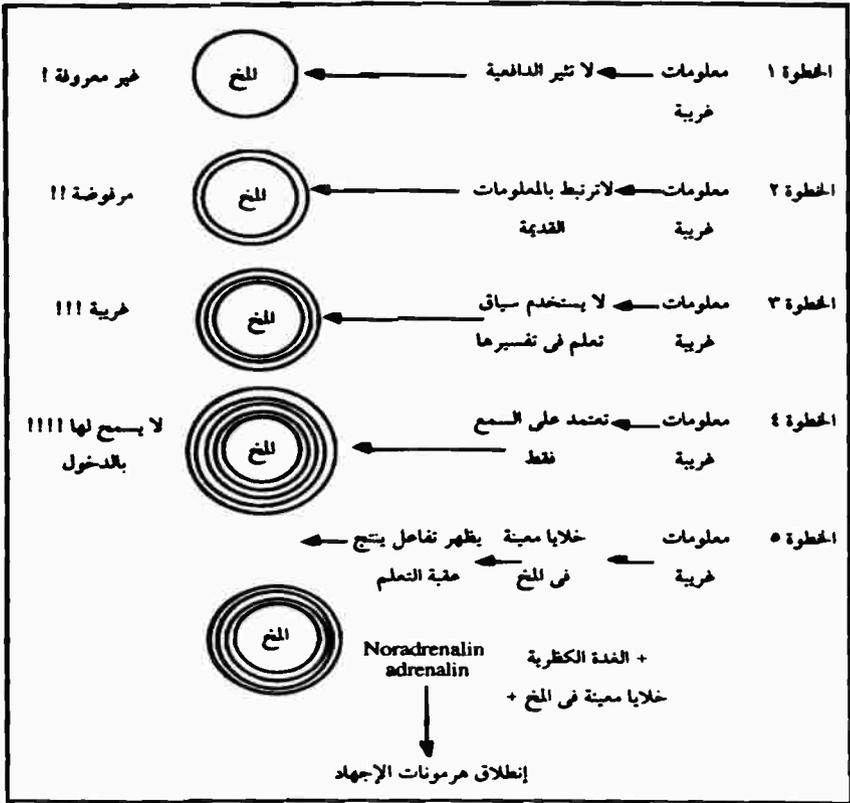


شكل (٣) آلية حفظ المعلومات والمفاهيم

وهكذا يتضح من العرض السابق أن توافر عوامل وشروط الدافعية، وإثارة الاهتمام، أو عوامل الربط بين المعلومات القديمة والجديدة تمثل شروطاً أساسية لمرور

المعلومات من بنك الذاكرة ولكن عندما تقتصر عملية تدريس العلوم على تقديم المعلومات فإن هذا سوف يؤدي إلى تكوين عقبة التعلم Learning Block وبدراسة الشكل (١) يتضح أن إهمال شروط تعلم المفاهيم يؤدي إلى رفض هذه المفاهيم عندما تقدم معلومات لا تثير الدافعية للتعلم، ولا ترتبط بالمعلومات القديمة، أو عندما يهمل إستخدام سياق تعلم يفسر البيانات أو يهمل إستخدام قنوات أخرى غير السمع فى عرض المعلومات فإن المخ سوف يعطى إشارة إلى الغدة الكظرية Adrenal Gland التى تفرز هرمونات تثير علامات الإجهاد والضغط والتعب لدى المتعلم. وعند هذه الحالة يصبح كلام المعلم غير قادر على اختراق عقبة التعلم التى تسبب فى جعل أية محاولة يقوم بها المعلم لتعليم الطالب نوعاً من العبث

Any Attempt to "Make" The student Learn Will be completely in vain



شكل (٤): تكوين عقبة التعلم

هذا ويرى (فيسير Vester) أنه يجب البحث عن نظرية لتدريس العلوم تأخذ في اعتبارها إثارة الدافعية، وحب الاستطلاع لدى المتعلم، وإيجاد سياق تعلم يفسر النتائج.. ولتحقيق هذا المسعى فإن هناك عدة فروض ينبغي مراعاتها عند صياغة هذه النظرية هي :-

- أ- تقديم الدرس على هيئة مشكلة تحتاج إلى حل.
- ب- ربط المعلومات الجديدة بالإطار الدلالي (المعلومات السابقة للفرد).
- ج- تشغيل أكبر عدد ممكن من الحواس لاستقبال المعلومات.
- د- الاهتمام بإيجاد سياق تعلم Providing context .
- هـ- إيجاد جو من المتعة والحماس أثناء التعلم.

ويذكر (باز Baze) أن هناك أربعة شروط لبناء النظرية المقترحة لتدريس العلوم في ضوء نتائج أبحاث المخ وعلم النفس التجريبي هي :- إثارة حب الاستطلاع -Curios ity والابتكارية Creativity والتمكن والكفاية Competence والرأفة Compassion .. والسؤال الآن كيف يمكن إثارة حب الاستطلاع والدافعية للتعلم؟.

ولعل عملية التأثير على وجدان الفرد ومواجهته بموقف غير متوقع يمثل المدخل الحقيقي وأحد الطرق الهامة لإثارة دافعية الفرد، وحب الاستطلاع الفطري لديه. لذا فإن نظرية الأحداث المتناقضة تقوم بدور هام في تدريس المفاهيم العلمية .

ويعرف كل من (بلتز وساند Piltz & Sund) الأحداث المتناقضة بأنها عبارة عن مواقف تعليم تأتي نتائجها بشكل مغاير لما يتوقعه المتعلم الأمر الذي يثير الدهشة لديه ومن ثم تحريك حب الاستطلاع وإثارة الدافعية للمعلومات التي تحمل هذا التناقض. أما (اندرسون Andrsn). فيعرف الأحداث المتناقضة بأنها مواقف تأسر العقل Mind capture تجذب الانتباه لأنها تركز الانتباه على النتائج غير المتوقعة المحيرة للعقل الأمر الذي يدفعه إلى تحديد خيارات لإيجاد حل لهذا اللغز.. هذا وترتكز

نظرية إستخدام الأحداث المتناقضة فى تدريس العلوم على نظرية فستنجر (Festinger) للتناظر المعرفى التى تقوم على أساس الفروض الآتية :-

- أ - وجود تناقض بين ما يتوقمه الفرد وما يلاحظه ويشير دافعية الفرد لاختزاله.
- ب - أثناء محاولة الفرد لإزالة هذا التناقض يتحاشى المواقف أو المعلومات التى تزيد من حدة هذا التناقض ويبحث عن المعلومات التى تفسر هذا التناقض.

وفى ضوء ما تقدم يمكن تلخيص فروض نظرية الأحداث المتناقضة المقترح استخدامها فى تدريس المفاهيم العلمية فى الفروض التالية :-

أ - تقديم الدرس على هيئة مشكلة تحتاج إلى حل .

ب - العمل على إثارة دافعية المتعلم، وحب الاستطلاع الفطرى لديه.

ج - ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة لفرد.

د - تشفير أكبر عدد ممكن من الحواس لاستقبال المعلومات.

هـ - الاهتمام بإيجاد سياق تعلم.

و - إيجاد جو من المتعة والحماس أثناء التعلم.

ز - الاهتمام بتشجيع الابتكار لدى المتعلم أثناء التدريس.

أمثلة الأحداث المتناقضة :-

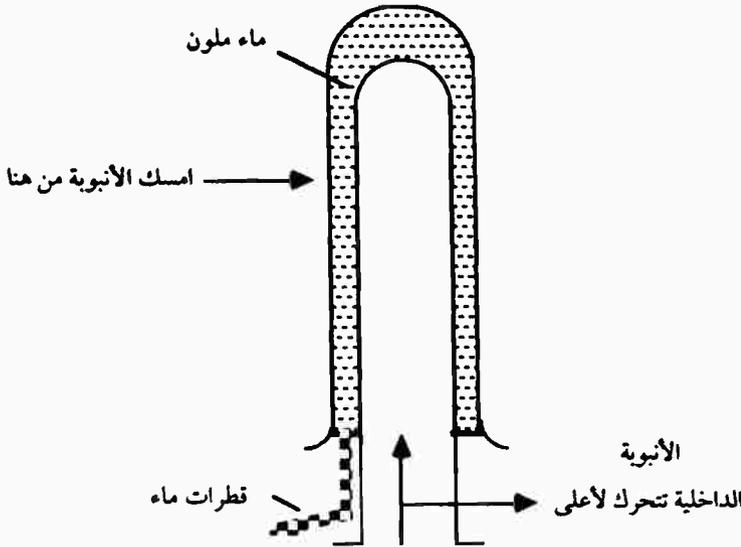
يشاهد الفرد الأشياء وهي تسقط من أعلى إلى أسفل ويتوقع ذلك دون غرابة.. ولكن عندما يشاهد الحقيقة التالية :- سقوط أنبوبة اختبار من أسفل إلى أعلى داخل أنبوبة اختبار أخرى أكبر قليلاً منها فإن هذا يمثل حدثاً متناقضاً Discrepant Event مع ما يتوقعه الفرد كما في الحدث المتناقض التالي :-

الموقف التعليمي : سقوط أنبوبة الإختبار إلى أعلى

The Upwards Falling Test Tube

الأدوات :-

- أنبوتى اختبار احدهما كبيرة تسمح فقط بمجرد دخول الأنبوبة الصغرى.
- كمية قليلة من الماء الملون.



شكل (٥): حركة انبوبة الاختبار الصغرى إلى أعلى

الإجراءات :-

أ- املا أنبوبة الاختبار الكبرى إلى منتصفها بماء ملون.

ب- ضع الأنبوبة الصغرى داخل الأنبوبة الكبرى حتى تطفو فوق الماء الملون.

ج- ادفع الأنبوبة الصغرى داخل الماء حتى يرتفع الماء الملون حول حافتي الأنبوبة إلى أن يصل إلى نهاية حافتي الأنبوبة الكبرى.

د- والآن اقلب كلا من الأنبوبتين فوق إناء صغير يستقبل الماء الساقط وامسك الأنبوبة الكبرى فقط من الموضع المحدد بالشكل.

النتيجة :-

ارتفاع الأنبوبة الصغرى إلى أعلى داخل الأنبوبة الكبرى.

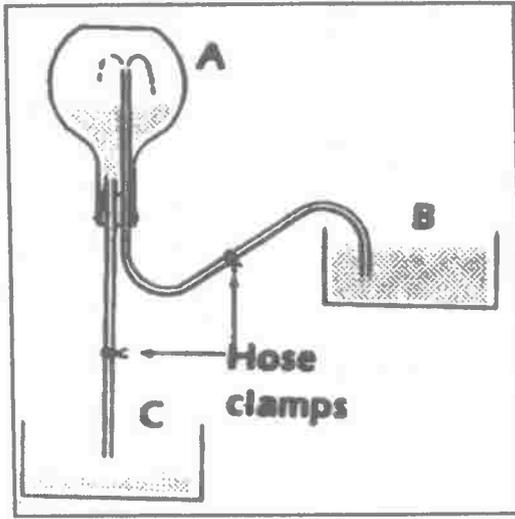
التفسير :

بعد أن تُدفع الأنبوبة الصغيرة داخل الأنبوبة الكبرى يرتفع الماء إلى أعلى داخل الأنبوبة الكبرى بحيث لا يترك أى هواء بين أنبوتى الاختبار.. ثم بعد قلب أنبوتى الاختبار إلى أسفل فوق إناء صغير فإن الماء الذى يسقط سوف يقلل من حجم الماء.. ونظراً لعدم وجود هواء فوق الأنبوبة الصغرى فإن الهواء الخارجى يكون له ضغط أكبر الأمر الذى يتسبب فى دفعها إلى أعلى.

ملحوظة :-

لا تحصل على هذه النتيجة إذا كانت الأنبوبة الصغرى أقل بكثير من الأنبوبة الكبرى الخارجية لأن الهواء سوف يحل محل الماء المتساقط ومن ثم يتعادل ضغط الهواء فوق الأنبوبة الصغرى مع ضغط الهواء الخارجى أسفلها وبالتالي لا تتحرك الأنبوبة الصغرى إلى أعلى.

ومن المواقف الأخرى التى يمكن استخدامها فى تدريس العلوم كأحداث متناقضة مواقف ترتبط بحقائق علمية مذهشة ومثيرة يتعلمها الفرد عندما يشاهد الماء يجرى من أسفل إلى أعلى ضد الجاذبية الأرضية كما بالشكل التالى :-



شكل (٦) لماذا يسير الماء من أسفل الى أعلى ضد الجاذبية الأرضية

فعندما تفتح الصمامات الموضحة بالشكل يلاحظ أن الماء يتحرك من (B) أسفل إلى (A) أعلى محدثاً نافورة ضد الجاذبية الأرضية Antigravity Fountain .
التفسير : .

عندما يندفع الماء من الدورق (A) إلى الإناء (C) يزداد حيز الهواء الموجود في الدورق (A) الأمر الذي يجعل ضغط الهواء فوق سطح الماء في الدورق (A) أقل من مثيله فوق سطح الماء في الإناء (B) وبالتالي صعود الماء من (B) إلى (A) على هيئة نافورة.

هناك العديد من الحقائق المدهشة والمثيرة التي يمكن تعلمها من خلال الأحداث المتناقضة التي توصف بأنها مفاجئة، وضد ما هو متوقع، وغير مألوفة، ومخالفة Para-doyical لما ندرکه - لذا فإن الأحداث المتناقضة تثير مشاعر قوية لدى المتعلم لمعرفة المزيد عن الحدث، وعن الخلفية النظرية العلمية التي تفسر هذا الحدث؛ كما أنها تقوم بدور هام في إثارة حب الاستطلاع الفطري لدى المتعلم الأمر الذي يقوى ويعزز التعلم حيث يواصل المتعلم توجيه الأسئلة التي تساهم الإجابة عنها في وصوله إلى فهم أفضل لمحتوى العلوم وعملياته ومن ثم تطوير اتجاهات المتعلم نحو العلوم كنظام والعلماء كأشخاص.

كيف يمكن استخدام مدخل الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم :-

عند استخدام مدخل الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم ينبغي الأخذ في الاعتبار عملية التقديم المناسب للحدث المتناقض، وتحديد الوقت المناسب لممارسة وإدارة عمليات الفحص اللازمة لتحديد جوانب المشكلة المختلفة والنتيجة النهائية وغير المتوقعة للحدث. . كما أنه يجب الأخذ في الاعتبار إدارة عملية مناقشة للنتائج داخل سياق تعلم عملي نظري يهدف إلى الكشف عن الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات التي تفسر هذه النتائج غير المتوقعة.. ويلخص (الفريد 1997، Alfred) هذا في عدة خطوات ينبغي المرور بها عند استخدام مدخل الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم كما يلي :-

(١) مرحلة تقديم الحدث المتناقض

Set up A Discrepant Event

تهدف هذه المرحلة إلى جذب إنتباه المتعلم، وزيادة دافعيته للتعلم من خلال ممارسة المتعلم لموقف تعليمي تأتي نتائجه بشكل غير متوقع.. وفي هذه المرحلة تبرز في ذهن المتعلم العديد من الأسئلة تحتاج إلى إجابة.

(٢) إدارة عمليات الفحص تمهيدا لحل التناقض :

Pupils Investigate to Solve the Discrepancy

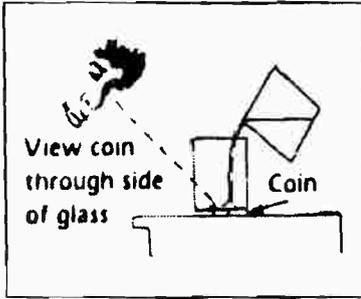
تؤدي عملية التقديم الجيد للحدث المتناقض إلى وصول المتعلم إلى حالة من القلق وعدم الإتران الأمر الذي يجعله يسعى إلى إزالة هذا التوتر. لذا فإن هذه المرحلة تهدف إلى التخطيط للعديد من عمليات الفحص، والتجريب، وتسجيل الملاحظات، وتفسير النتائج، وجمع البيانات لتحديد الجوانب المختلفة للمشكلة والنتائج التي تم التوصل إليها تمهيدا لحل هذا التناقض.

(٣) حل التناقض (سياق التعلم المقترح):

Resolve the Discrepancy

تهدف هذه المرحلة إلى تشجيع المتعلم على حل التناقض بنفسه من خلال العديد من عمليات الربط بين الأنشطة المباشرة التي ساهم في تنفيذها أثناء إجراء الحدث المتناقض ، وبين عمليات الفحص المختلفة وذلك داخل إطار شامل علمي عملي يربط بين النتائج غير المتوقعة بالإطار العلمي النظري الذي يتمثل في الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات المفسرة لتلك النتائج ولإلقاء المزيد من الضوء على خطوات مدخل الأحداث المتناقضة سوف يعرض لها مرة أخرى من خلال المثال الآتي:-

(١) تقديم الحدث المتناقض:



Set up A Discrepant Event

ضع عملة معدنية أسفل إناء من الزجاج الشفاف كما بالشكل . ثم أطلب من التلاميذ مشاهدة العملة من أحد جوانب الكوب ثم صب كمية من الماء في الإناء نلاحظ أن العملة تبدأ في الاختفاء (تكمُن قيمة هذه الخطوة في إثارة دافعية المتعلم حيث يرغب في المزيد من المعارف التي تلقى الضوء على النتيجة غير المتوقعة).

شكل (٧) لماذا تختفي العملة عندما تصب الماء في الدورق؟

(٢) إدارة عمليات الفحص :

Pupils Investigate to Solve the Discrepancy

تقوم الخطوة السابقة بدور هام في إثارة دافعية المتعلم، وإثارته للبحث عن إجابة للتساؤلات الآتية:-

- كيف تعمل هذه الظاهرة؟

- ما سبب اختفاء العملة عن الرؤية عندما نشاهدها من أحد جوانب الكوب؟

وفي هذه الخطوة يقوم المتعلم بعدة عمليات يلاحظ فيها أن العملة تختفي عندما يمتلئ الكوب بالماء، ولكن فقط عندما نشاهد من أحد جوانب الكوب...

(٣) حل التناقض من خلال سياق التعلم المقترح:

Resolve the Discrepancy

تهدف هذه الخطوة كما ذكرنا أنفاً إلى وضع النتائج التي تم التوصل إليها داخل سياق تعلم مناسب يعتمد على إطار عملي علمي يفسر النتائج العملية غير المتوقعة في ضوء إطار نظري من الحقائق والمفاهيم والقوانين.. وفي هذه الحالة يمكن تفسير اختفاء العملة عندما ننظر إليها من أحد جوانب الكوب عندما يمتلئ الكوب بالماء في ضوء قانون إنكسار الضوء الدال على أن الشعاع الصادر من العملة إلى العين يمر بأوساط مختلفة في الكثافة: وهي الزجاج ثم الماء ثم الزجاج مرة أخرى ومن ثم إنكسار شعاع الضوء الصادر من العملة عندما يمر من الزجاج إلى الماء الأمر الذي يجعله لا يصل إلى خارج كوب الزجاج وبالتالي إخفاء العملة عند الرؤية.

القيمة التربوية لمدخل الأحداث المتناقضة

تقدم نتائج الأبحاث التربوية دليلاً شاملاً لدعم أهمية مدخل الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم والتربية العلمية. ففي هذا الصدد يرى (بوس Butts, 1993) أن ثمة فرقاً بين التأثير الناجم من استخدام الخبرات المباشرة التي يعالج فيها المتعلم مواداً نفوس وتطفو في الماء، والتأثير الناجم من استخدام خبرات مباشرة تتضمن أحداثاً متناقضة على تطوير تحصيل المتعلم لمفاهيم الطفوح حيث تتفوق الخبرات المباشرة التي تتضمن أحداثاً متناقضة في هذا الشأن. ولقد أجرى (أبليتون Applieton, 1995) دراسة تجريبية استخدم فيها مدخل الأحداث المتناقضة في تدريس موضوع الفضاء، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الأحداث المتناقضة تقوم بدور هام في تطوير تحصيل المعرفة العلمية المرتبطة بالفضاء لدى عينة البحث.

وفى دراسة أخرى قام بها (روك وآخرون 1991, Ruck) تبين أن تدريس المفاهيم الفيزيائية مثل الكثافة، درجة حرارة السوائل، ضغط الهواء، التوتر السطحي،... إلخ باستخدام مدخل الأحداث المتناقضة ساهم فى تطوير قدرة المتعلم على إستخدام المبادئ العلمية المرتبطة بتلك المفاهيم فى الكتابة الإبداعية.. وفى الإنجاء نفسه أشارت دراسة قام بها (ثومبسون 1989, Thampson) إلى الدور الهام الذى تقوم به الأحداث المتناقضة فى زيادة تحصيل (المفاهيم - المبادئ) لدى عينة البحث.

كما أشارت دراسة (سكينك 1994, Schnik) إلى أن إستخدام الأحداث المتناقضة يصحح أنماط الفهم الخاطئ المرتبطة بحركة مقذوف Projectile Motion لدى الطلاب عينة البحث.

هذا وأظهرت دراسة (أوبرين 1992, O, Brien) أنه يمكن تطوير إنجاءات الطلاب عينة البحث نحو العلوم بالإضافة إلى تنمية المفاهيم البيولوجية عن طريق إستخدام مدخل للأحداث المتناقضة يستخدم الألفاظ البيولوجية Biological Baffler وحقائق عجيبة ومثيرة Fascinating Facts، وموافق هزلية Quizzical Quandaries فى تدريس موضوعات عن «التوازن البيولوجي» و«الطيور المهاجرة» و«شبهات الحيوان»، و«التنافس البيولوجي»، السلوكيات الغريبة للحيوان، العطش. ولقد التقت نتائج دراسة (زلنكى 1994, Zielinski) مع نتيجة الدراسة السابقة حيث أوضحت دراسة زلنكى إلى أن استخدام الأحداث المتناقضة فى تدريس البيولوجى يطور إنجاءات التلاميذ عينة البحث نحو مادة العلوم، ونحو التكفير الناقد، أما الدراسة التى قام بها كل من (رايت وجفندر اجان 1992, Wright & Govindargan) فقد أشارت إلى أن إستخدام الأحداث المتناقضة فى تدريس العلوم يمكن المتعلم من تنظيم عملية التعلم التى يمارسها ومن التحكم فيها هذا بالإضافة إلى دورها الهام فى تنمية مهارات البحث العلمى لدى عينة البحث.

وإنطلاقاً من الوعى بأهمية إستخدام مدخل الأحداث المتناقضة فى تدريس العلوم سعت التربية العلمية إلى تحديد الإطار الذى يقدم من خلاله تلك الأحداث حيث طورت العديد من الأدلة ونماذج الاستخدام لتسهيل مهمة المعلم والتلميذ فى هذا

الشان. فلقد طور قسم التربية والتدريب فى مدينة Manigobia بكندا عشرة أدلة للمعلم فى تدريس (النظام البيئى، الطاقة، الفضاء، الطيران، الأرض...) بدءاً من مرحلة الحضانة وحتى الصف التاسع.. أما (إيليتون 1996، Appleton) فقد وصف الكيفية التى يمكن بها توظيف الأحداث المتناقضة فى درس العلوم حيث أكد على أهمية تقديم الحدث المتناقض داخل سياق اجتماعى يساعد المتعلم على التوصل للمعلومة، ويدفعه إلى تفسير نتائج الأحداث المتناقضة داخل سياق علمى اجتماعى عملى.

وهكذا يبدو جلياً أن التربية العلمية نشطت فى تحديد الإطار والآلية المناسبة لتوظيف مدخل الأحداث المتناقضة فى درس العلوم بعد أن فطنت إلى القيمة التربوية العالية لهذا المدخل.

فعالية مدخل الأحداث المتناقضة فى تطوير مفاهيم الفضاء والطيران =

أظهرت نتائج دراسة قام بها (رفعت بهجات، 1998) لتطوير ثقافة الفضاء والطيران لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بإحدى محافظات مصر (قنا) تفوق المجموعة التجريبية التى درست علوم الفضاء والطيران باستخدام مدخل الأحداث المتناقضة على المجموعة الضابطة التى درست علوم الفضاء والطيران باستخدام المدخل التقليدى.. ولعل هذا التفوق يرجع إلى العوامل التالية :-

أ- تدريس وحدتى علوم الفضاء والطيران للمجموعة التجريبية باستخدام مدخل الأحداث المتناقضة الذى يستخدم أحداثاً تأتى نتائجها غير متوقعة ومتناقضة Daradoxical مع ما هو متوقع الأمر الذى يحرك وجدان وإدراك المتعلم ويشير لديه رغبة قوية لمعرفة الكيفية التى ظهرت بها تلك النتيجة.

ب- الطريقة المثيرة التى يعتمد عليها هذا المدخل فى تقديم النشاط حيث

يستخدم لهذا الغرض مشكلة محيرة ومدهشة (Aperplexing Problem) بطريقة مماثل تلك التي تستخدم في الألعاب السحرية.

ج- يركز هذا المدخل على مصداقية المعلم أثناء الدرس حين يبدو المعلم متحمساً دون ظلم لأنه يهتم بنشر جو من المتعة أثناء تنفيذ الأحداث المتناقضة.

د- يتيح مدخل الأحداث المتناقضة ذلك لأن هذا المدخل يفقد دوره الهام في إثارة دافعية المتعلم إذا شاهدها دون أن يمارسها.

هذا ويتفق تلك النتيجة مع نتائج أبحاث (Ruck, & Others, 1991) التي أشارت إلى أن استخدام الأحداث المتناقضة في تدريس العلوم يقوم بدور هام في تطوير مفاهيم عملية مثل مفاهيم الكثافة، والضغط، والتوتر السطحي، كما ألتقت تلك النتيجة مع نتائج دراسة (Schnick, 1994) التي استخدمت الأحداث المتناقضة في تطوير الفهم الصحيح لحركة مقذوف.

ومن الدراسات الأخرى التي توصلت إلى نفس النتيجة دراسة (O' Brien, 1992) التي استخدمت الأحداث المتناقضة في تطوير مفاهيم علمية بيولوجية مثل مفاهيم التوازن البيولوجي، والتنافس البيولوجي، والطيور المهاجرة. وهكذا يمكن القول أن مدخل الأحداث المتناقضة يقوم بدور هام في تنمية المفاهيم العلمية ومن ثم الفهم الصحيح لدى المتعلم.. لذا فإنه يجب إعادة تنظيم تعليم العلوم في ضوء إجراءات الأحداث المتناقضة.. كما أنه يجب إيجاد تكامل بين مفاهيم الفضاء والظلال، والمفاهيم المرتبطة مثل مفاهيم الضغط والقصور الذاتي، والصوت، الجاذبية داخل إطار مفاهيمي شامل.

فعالية مدخل الأحداث المتناقضة في تطوير الاتجاه نحو علوم الفضاء والطيران =

في دراسة «رفعت بهجات ، ١٩٩٨» أشارت النتائج إلى تطوير اتجاهات ذكور وإناث الصف الخامس الابتدائي نحو علوم الفضاء والطيران بعد دراسة هذه العلوم باستخدام مدخل الأحداث المتناقضة ولعل هذا يرجع إلى الآتي :-

أ - الدور الهام الذي يقوم به مدخل الأحداث المتناقضة في إثارة دافعية التلميذ للتعلم، وإثارة حب الاستطلاع الفطري لديه، الأمر الذي يمكن المتعلم من الفهم الصحيح لمفاهيم الفضاء والطيران ومن ثم تشكيل سلوكه ومشاعره نحو علوم الفضاء والطيران.

ب - استخدام مدخل الأحداث المتناقضة سياقاً للتعلم Providing Context عبارة عن إطار علمي عملي تستخدم في تفسير نتائج الحدث العملية في ضوء خلفية نظرية علمية من القوانين والمفاهيم والحقائق الشارحة... ومن ثم زيادة المشاركة الإيجابية للمتعلم في درس الفضاء والطيران وتطوير اتجاهاته نحوها.

هذا وتتفق تلك النتيجة مع نتائج دراسة (Appleton , 1996) حول أهمية استخدام مدخل الأحداث المتناقضة في تطوير الاتجاه نحو أهمية العلوم بالنسبة للمجتمع.. كما تتفق هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Drmerod, 199) حول الدور الهام الذي تقوم به دراسة علوم الفضاء في تطوير الاتجاه نحو العلوم.