

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية

د. عائشة علي العمري

أستاذ مساعد بقسم علم النفس

كلية التربية، جامعة الملك سعود

### ملخص

يعد الوقوع في الأخطاء جزء طبيعي من حياتنا اليومية وتركيبتنا البشرية خاصة خلال عمليات التعلم، وعلى الرغم من ذلك فقد شجع العديد من الباحثين وحتى وقت قريب التعلم الخالي من الأخطاء على اعتبار أنه الأكثر نفعاً للتذكر طويل المدى، إلا أن نتائج الدراسات الحديثة جاءت لتؤكد أن الوقوع في الأخطاء ثم تصحيحها ينتج عنه تعلم وأداء أفضل. هذه الأفضلية جاءت مشروطة بضرورة تقديم التغذية الراجعة للمتعلمين بما يضمن معالجتهم للمعلومة الصحيحة وتجنب المعلومة الخاطئة مستقبلاً. وبناءً على ذلك، جاءت هذه المراجعة لتناقش وجهتي النظر المؤيدة والمعارضة لارتكاب الأخطاء أثناء التعلم وبيان تأثير كل منهما على التذكر طويل المدى. كما تستعرض هذه المراجعة دور التغذية الراجعة في تصحيح الأخطاء وكذلك العوامل المؤثرة فيها والتي قد تقوي أو تضعف من قدرتها على تحسين الأداء. ونظراً لأهمية وعي المتعلمين لما وراء معرفي بهذه المعطيات لما قد يترتب عليها من تضمينها كإستراتيجيات تعليمية ضمن روتينهم الدراسي، تستعرض هذه المراجعة أيضاً بعض نتائج الأبحاث التي تناولت الوعي ما وراء المعرفي بدور الأخطاء والتغذية الراجعة في التعلم.

الكلمات المفتاحية: الأخطاء، التغذية الراجعة، الوعي ما وراء المعرفي، التعلم، التذكر

### Summary

Making errors is a normal part of daily life, especially in the learning process. Despite this, many researchers have, until recently, advocated for errorless learning, believing it to be the best approach for promoting long-term memory. However, recent studies have shown that making and correcting errors leads to better learning and performance. This benefit, however, depends on providing feedback to learners, ensuring they process correct information and avoid retaining incorrect information. Thus, this article explores the two perspectives, for and against making errors during learning and demonstrates the impact of each on long-term memory. Additionally, it examines the role of feedback in error correction and discusses the factors that influence feedback, which can either strengthen or weaken its effectiveness in improving performance. Finally, given the importance of learners' awareness of how errors and feedback benefit their learning, since it may prompt them to adopt related strategies in their academic routines, this article also reviews literature on metacognitive awareness regarding the role of errors and feedback in learning.

**Keywords:** errors, feedback, metacognitive awareness, learning, memory

## مقدمة

يعد ارتكاب الأخطاء جزءاً لا يتجزأ من طبيعتنا البشرية، بل يمكن القول أنه يكاد لا يمر يوم دون ارتكاب خطأ بشكل أو بآخر. على سبيل المثال، نواجه شخص ما بعد غياب فنخطئ في مناداته باسمه الصحيح، أو نعطي إجابة غير صحيحة لسؤال في الثقافة العامة ضمن برنامج مسابقات نشاهده على التلفاز، أو كطلاب نخطئ في الإجابة على سؤال ما ضمن اختبار المقرر الدراسي، إلى غير ذلك من الأمثلة. وإن كان الوقوع في مثل هذه الأخطاء يعد أمراً غير مرغوب فيه من قبل العديد من الأشخاص إلا أنه يعتبر عنصراً هاماً من حيث أثره في عملية التعلم. وتأتي هذه الأهمية ليس من الوقوع في الخطأ بحد ذاته وإنما ما يترتب عليه من معالجة وتصحيح. بالتالي تنطوي عملية المعالجة والتصحيح التي تعقب الوقوع في الأخطاء على تقليل احتمالية الوقوع في هذه الأخطاء وريماً منع حدوثها مستقبلاً، الأمر الذي يعزز من أداء الذاكرة طويلة المدى للمعلومات المرتبطة بتلك الأخطاء.

وعلى الرغم من أهمية موضوع الأخطاء وتصحيحها في مجال التعليم وهو المجال الذي غالباً ما يتم قياس أداء الطلاب فيه من خلال الاختبارات والتي قد يترتب عليها وقوع الطلاب في عددٍ من الأخطاء، إلا أنه قد يكون موضوعاً مهملاً من قبل الكثير من الطلاب والمعلمين على حدٍ سواء. ففي دراسة مسحية للعادات الدراسية لدى الطلاب، وجد كورنيل وبيورك (Kornell & Bjork, 2007) إن ٨٦٪ من أفراد عينة الدراسة أشاروا إلى أنهم لا يقومون بمراجعة المادة الدراسية بعد انتهائهم من اختبارها النهائي، الأمر الذي قد يتضمن عدم تعلمهم من أخطائهم أو محاولة تصحيحها. كذلك فإن ٥٩٪ منهم يقتصر قرار مراجعتهم للمواد الدراسية على وجود متطلب أو تكليف متعلق بتلك المواد ويستوجب الإنجاز في أقرب وقت. هذه النتائج اتفقت مع نتائج دراسات أخرى أكثر حداثة ومنها على سبيل المثال دراسة هارتويج ودولوسكي (Hartwig & Dunlosky, 2012) والتي أكدت على عادات دراسية مماثلة. إن اعتماد الطلاب على مثل هذه العادات الدراسية والتي من ضمن عيوبها العديدة أنها

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفة في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

تجنيبهم التعلُّم من أخطائهم عبر تصحيحها قد يضعف من قدرتهم على الاحتفاظ طويل المدى بالمعلومات المكتسبة من هذه المواد (يمكن الإطلاع على دراسة دونلوسكي وآخرون (Dunlosky et al., 2013) والمتضمنة مراجعة شاملة للاستراتيجيات الدراسية المستخدمة من قبل الطلاب ودرجة تأثيرها على تعلُّمهم).

أما بالنسبة للمعلمين ففي دراسة لستيفنسون وستيجلر Stevenson & Stigler, 1994) تضمنت تحليل الأسلوب التدريسي المتبع من قبل معلمين عدد من الدول في مجال الرياضيات، كان من بين هذه الدول اليابان والولايات المتحدة الأمريكية. ومع أخذ المستوى المتقدم للطلاب اليابانيين في اختبارات الرياضيات الدولية مقارنة بالطلاب الأمريكيين بعين الاعتبار فإنه من المثير للاهتمام التعرف على الاختلافات في الأسلوب التدريسي المتبع بين معلمي الرياضيات في هذين البلدين. فقد وجدت الدراسة أن من ضمن مجموعة من الاختلافات العديدة كان عدم اهتمام المعلمين الأمريكيين بإجابات طلابهم الخاطئة وعدم معالجتها مقارنة باليابانيين. فالمعلم الأمريكي يقوم بشرح المعلومة ضمن قوالب محدّدة يؤكّد من خلالها على الإجابات الصحيحة ويتجاهل الإجابات الخاطئة بل ويتجنّبها، والتّعزيز يُقدّم فقط للطلاب الذي يُقدّم إجابة كاملة وصحيحة. من جهة أخرى يقوم المعلم الياباني بإعطاء الفرصة أولاً للطلاب لحل المسائل قبل شرحها الأمر الذي ينتج عنه في الغالب العديد من الإجابات الخاطئة لتبدأ بعد ذلك عملية الشرح ومعالجة هذه الأخطاء وتقديم التغذية الراجعة. وبناءً على ذلك فإنّ المعلم الياباني على خلاف الأمريكي يعتبر المرور بالأخطاء وتصحيحها ومعاونة الطلاب في محاولة الوصول للإجابة الصحيحة بأنفسهم جزءاً مهماً من العملية التعليمية وهو ما قد يفسّر بالإضافة إلى عوامل أخرى سبب تفوّق الطلاب اليابانيين على نظرائهم الأمريكيين في الاختبارات الدولية في مجال الرياضيات.

وقد يتساءل القارئ هنا عن مدى تقبل كل من الطلاب والمعلمين لعملية ارتكاب الأخطاء وما يتبعها ضمن العملية التعليمية وكيفية توظيفهم لها؛ حيث أنّه

بنظرة عامة غالباً ما يُنظر إلى الوقوع في الخطأ على أنه أمر سلبي ينبغي تجنبه. لذا حاول بعض الباحثين التعرف على اتجاهات كل من الطلاب والمعلمين نحو ارتكاب الأخطاء أثناء التعلم ومنهم بان وآخرون (Pan et al., 2020) الذين قاموا بمسح آراء عدد من طلاب وأساتذة الجامعات الأمريكية بخصوص موضوع الأخطاء وتوصلوا إلى أنه من ناحية الطلاب فهناك نفور كبير تجاه فكرة ارتكاب الأخطاء مع عدم استغلال الفرص الممكنة لارتكابها والتعلم منها، على سبيل المثال يتجنب الطلاب إجراء اختبارات قبلية لمعلوماتهم والتي عادةً ما تكون قبل الانخراط في عملية التعلم ومراجعة المادة التعليمية. أما من ناحية المعلمين فعلى الرغم من تقبل المعلمين لحدوث الأخطاء من قبل الطلاب كجزء من عملية التعلم إلا أنهم لا يسعون غالباً إلى خلق مواقف متنوعة يمكن للطلاب من خلالها إنتاج الأخطاء والتعلم منها مثل طرح أسئلة أو عمل اختبارات قصيرة عن المادة التعليمية قبل البدء في شرحها. وبناءً على ذلك أشار الباحثون إلى أن مجرد قبول الوقوع في الأخطاء من قبل المعلمون ليس كافياً بل لا بد لتحقيق تحسن في أداء الطلاب من أن يخلق كل من الطلاب والمعلمين على حدٍ سواء الفرص اللازمة لإمكانية الوقوع في الأخطاء.

نتائج مثل هذه الدراسات تلقي المزيد من الضوء على موضوع الأخطاء وأثرها على كل من الطلاب والمعلمين على حدٍ سواء، الأمر الذي قد يترتب عليه إحداث تغييرات من قبلهم تنعكس إيجاباً على أدائهم العام. فمن جهة الطلاب، يعد توقف الطلاب عن الاعتماد على العادات الدراسية المتجربة لمراجعة الأخطاء والاستفادة منها عامل قد يسهم في حدوث تحسن كبير في أدائهم التعليمي. كما أنه من جهة المعلمين قد يقلل من العبء الملقى على عواتقهم ويساعدهم على تحسين الخطة التدريسية والتقويمية بحيث تضمن مخرجات أكثر جودة على المدى الطويل وليس القصير فحسب. ولذا جاءت هذه المقالة لمراجعة أبرز الأدبيات ذات العلاقة بموضوع الأخطاء وعلاقتها بالتعلم بالإضافة إلى التطرق إلى بعض الجوانب الأخرى ذات العلاقة بهذا الموضوع كالتغذية الراجعة والوعي ما وراء المعرفي. وبالاستناد إلى الأدلة العلمية

## **دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفة بعضاً في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري**

وأحدث ما توصلت له الأبحاث في هذا الميدان ستحاول الباحثة من خلال هذه المراجعة الإجابة على الأسئلة التالية:

- هل ارتكاب الأخطاء أثناء عملية التعلم يحسن الأداء أم يضعفه؟
- هل تقديم التغذية الراجعة بعد الوقوع في الخطأ يعادل دائماً تحسّن الأداء؟
- ماهو دور كل من طريقة تقديم التغذية الراجعة، ومستوى الثقة، ونوع الأسئلة، ومستوى المعالجة، والزمن في فاعلية التغذية الراجعة؟
- هل يمتلك المتعلمون وعياً ما وراء معرفياً حول دور الأخطاء والتغذية الراجعة في عملية التعلم؟

### **الأهداف**

تهدف هذه المراجعة إلى:

- التعرف على دور الأخطاء في عملية التعلم وفق لوجهتي نظر متعارضتين أحدهما مؤيدة والأخرى معارضة مع تحديد أيهما الأرجح وفقاً للأدلة العلمية.
- التعرف على دور التغذية الراجعة في عملية تصحيح الأخطاء بشكل خاص والتعلم بشكل عام.
- التعرف على أفضل الممارسات التطبيقية فيما يتعلق بالتغذية الراجعة عبر مناقشة دور كل من طريقة تقديم التغذية الراجعة، ومستوى الثقة، ونوع الأسئلة، ومستوى المعالجة، والزمن فيها.
- التعرف على مدى توافر وعي ما وراء معرفي لدى المتعلمين حول دور كل من الأخطاء والتغذية الراجعة في التعلم.

### **الأهمية**

تتمثل أهمية هذه المراجعة في التالي:

- توفير مرجعية علمية مستندة على الأدلة حول موضوع الأخطاء ودورها في التعلم وهو موضوع قل تناوله في الأدبيات العربية على حد علم الباحثة.

- توفير مرجعية علمية مستندة على الأدلة حول أفضل الممارسات التطبيقية فيما يتعلق بالتغذية الراجعة ودورها في التعلم عبر مناقشة مجموعة من المتغيرات ذات العلاقة.
- قد تساهم هذه المراجعة في نشر الوعي لدى التربويين حول كيفية توظيف الأخطاء والتغذية الراجعة في التعليم عبر تقديمها مجموعة من التوصيات المستندة على الأدلة العلمية.
- من الممكن أن تكون هذه المراجعة نواة لدراسات مستقبلية حول دور الأخطاء والوعي ما وراء معرفي بها في البيئة العربية لدى الطلاب والمعلمين على حد سواء.

### هل ارتكاب الأخطاء أثناء عملية التعلم يحسن الأداء أم يضعفه؟

يمكن الإجابة على هذا السؤال عبر تناول موضوع الأخطاء وفقاً لوجهتي نظر كلتيهما حظيتا باهتمام كبير من قبل العديد من الأبحاث: الأولى هي ما تمثله نظرية التداخل والتي تؤكد على ضرر ارتكاب الأخطاء على عملية التعلم، والثانية هي النظرة الإيجابية العامة إلى الأخطاء والتي تشير إلى أهميتها لتحسين عملية التعلم.

### الأخطاء تضعف التعلم

دعت نسبة كبيرة من أبحاث الذاكرة منذ أواخر القرن التاسع عشر وحتى معظم القرن العشرين إلى أن الطلاب يجب أن يبذلوا قصارى جهدهم لتجنب ارتكاب الأخطاء أثناء عملية التعلم لأن ذلك قد يترتب عليه تعزيز تذكر المعلومات الخاطئة وبالتالي استرجاعها لاحقاً بدلاً من المعلومات الصحيحة Koriat, (1998). وبحسب هذا التوجه والذي يُعرف باسم نظرية التداخل Interference Theory فإنه حتى وإن تم تصحيح هذه الأخطاء عبر تزويد المتعلمين بالتغذية الراجعة فإن وقوع المتعلمين في الأخطاء سيترتب عليه تداخل المعلومات الأصلية

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوهي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

الخاطئة مع المعلومات الصحيحة المكتسبة لاحقاً، مما يزيد من احتمالية نسيان المعلومات المكتسبة عبر التغذية الراجعة وإعادة إنتاج المعلومات الخاطئة مرة أخرى عند الإجابة على أسئلة بخصوصها لاحقاً.

ففي واحدة من أولى الدراسات التي بحثت موضوع أثر التداخل على النسيان وجد مولر وبيلزيكر ( Muller & Pilzecker, 1900, as cited in Dewar et al., 2007) أن المفحوصين أصبحوا أقل قدرة على استرجاع المعلومات المستهدفة عندما قام الباحثان بإلحاق هذه المعلومات بأخرى لم تكن ضمن المعلومات المستهدفة سابقاً مما أدى إلى تداخل المعلومات المعالجة حديثاً مع المعلومات المخزنة سابقاً في الذاكرة وبالتالي إضعاف قدرة المفحوصين على التذكر السليم. أطلقت الدراسات على هذا التأثير اسم الكف الرجعي Retroactive Inhibition ، وهو ما يحدث عندما يتداخل تخزين المعلومات الجديدة مع المعلومات المخزنة في وقت سابق فيضعف أثرها. تجدر الإشارة إلى أن الكف يمكن أن يحدث بشكل قبلي Proactive Inhibition وذلك عندما تتداخل المعلومات المخزنة مسبقاً مع المعلومات الجديدة المستهدفة فتضعف القدرة على معالجتها. دراسات عديدة قامت بتناول موضوع التداخل بطريقة مشابهة وتوصلت إلى نتائج مماثلة ومنها على سبيل المثال (Webb 1917; Anderson & Reder, 1999; Barnes & Underwood, 1959; Melton & Irwin, 1940; Osgood, 1949).

دراسات لاحقة تناولت موضوع التداخل باستخدام منهجية مختلفة وذلك عبر دراسة تأثير التضليل Misinformation Effect وجاءت نتائجها داعمة لما ذهبت إليه الدراسات الواردة أعلاه . ففي دراسة لوفتوس وبالمير ( Loftus and Palmer, 1974)، قام الباحثان بعرض مقطع فيديو لحادث أو جريمة على جميع المفحوصين ثم تقديم للبعض منهم مباشرة اختبار الغرض منه فحص معلوماتهم بخصوص ما شاهدوه في المقطع، في حين أن البعض الآخر عُرض عليهم نصاً يحوي سرد لتفاصيل أخرى خاطئة لها علاقة بما شاهدوه سابقاً قبل أن يتم اختبارهم نفس الاختبار. أظهرت نتائج هذه الدراسة بالإضافة إلى دراسات أخرى مشابهة أن تقديم

المعلومات الخاطئة بهذه الطريقة أضعف من قدرة المشاركين على تذكر المعلومات الصحيحة التي تم عرضها عليهم من خلال مقطع الفيديو؛ حيث أصبحوا يعتقدون أن التفاصيل الواردة ضمن النص الذي يحوي المعلومات الخاطئة صحيحة بحيث قاموا بإعادة إنتاجها في الاختبار على أنها جزء من المعلومات المتعلمة عن طريق مقطع الفيديو (Loftus, 1979; Wright & Loftus, 1998).

أما على صعيد الاختبارات الدراسية فقد أظهرت بعض الدراسات أنه عندما لا يتم تزويد المتعلمين بالتغذية الراجعة فإنهم يعيدون استخدام نفس المعلومات الخاطئة التي تعلموها سابقاً مما يؤثر بشكل سلبي على أدائهم في الاختبار النهائي. نتائج هذه الدراسات جاءت متوافقة إلى حد كبير بغض النظر عن نوع الاختبار الدراسي الذي استخدموه في التجارب سواء كان موضوعي أو مقالي (Roediger et al., 1996). على سبيل المثال وجد كل من روديجر ومارش (Roediger & Marsh, 2005) أن احتواء اختبار الاختيار من متعدد الأولي على خيارات منطقية جداً وتمثل إجابات محتملة للأسئلة - مع كونها في الواقع إجابات خاطئة - أدى إلى تقليل قدرة المفحوصين على استدعاء الإجابات الصحيحة من جهة مع إعادة إنتاج إحدى هذه الخيارات المنطقية الخاطئة على اختبار مقالي نهائي من جهة أخرى الأمر الذي أضعف من أدائهم العام. وبالتالي فإنه وفقاً لنتائج هذه الدراسة فإن ارتكاب الطلاب للأخطاء والمصحوب بعدم تقديم التغذية الراجعة يعد ذو تأثير ضار على التعلم ويُفضل تجنبه. ولكن هذا يسوقنا إلى التساؤل عما يمكن أن يحدث في حال ارتكب المتعلم خطأ ما ولكنه زود بعدها بتغذية راجعة، هل يمكن لهذا التأثير الضار الناتج عن الأخطاء أن يعكس؟

### الأخطاء تحسن التعلم

سادت النظرة السلبية إلى موضوع الأخطاء وضررها على عملية التعلم لفترة زمنية طويلة، إلا أنه في السنوات الأخيرة تغير هذا الإجماع وتحول إلى ما يكاد أن يكون إجماع معاكس على فائدة الأخطاء وأهميتها لعملية التعلم. هذا الإجماع على أهمية

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

الأخطاء جاء مشروطاً بضرورة تقديم التغذية الراجعة لتحقيق الفائدة من الأخطاء بشكل ينعكس على تحسين نتائج التعلم (Butler & Roediger, 2008; Finn & Metcalfe, 2010; Guthrie, 1971; Mullet et al., 2014; Potts & Shanks, 2014). إحدى أولى الدراسات التي أشارت إلى فائدة ارتكاب الأخطاء على التعلم كانت دراسة إيزاوا (Izawa, 1969) حيث أعطت المشاركين أزواجاً من الكلمات وطلبت منهم دراستها ليتبعها اختبار أولي قبل أن يتم تقديم الاختبار النهائي لقياس مدى إتقانهم لهذه المعلومات، مع ملاحظة أن الباحثة قامت بتنويع عدد الجلسات الدراسية (عدد مرات دراسة الكلمات) وعدد الاختبارات القبليّة (الأوليّة) التي تتخلّل هذه الجلسات. وقد جاءت النتائج النهائيّة لتشير إلى أنّ أفضل أداء على الاختبار النهائي كان للأفراد الذين تعرّضوا لعدد أكبر من الاختبارات الأوليّة مقارنة بالذين تعرّضوا لعدد جلسات دراسية أكثر؛ وبرّرت الباحثة هذه النتائج بأنّ الاختبارات تتيح للأفراد الوقوع في الأخطاء وتصحيحها لاحقاً حين يقومون بدراسة المادة التعليميّة مجدداً وهذا ما لا تتيحه الدراسة الاعتياديّة (التسميع) وقد أطلقت إيزاوا على هذه الظاهرة مصطلح التعلم المعزّز بالاختبار Test-potentiated Learning. في دراسة أخرى مشابهة ولكنّها أكثر حداثة قام بها أرنولد وماكديرموت (Arnold & McDermott, ٢٠١٣) أُعطي المفحوصين عدة اختبارات أوليّة (تدريبيّة) قبل أن يقوموا بدراسة المادة التعليميّة المستهدفة، وقد جاءت النتائج متّفقة مع ما ذهب إليه إيزاوا من تأكيد على دور الاختبارات القبليّة المتعدّدة في تحسين الأداء الذاكري الأمر الذي عزاه الباحثان أيضاً إلى دور الأخطاء في تحسين التعلم.

في دراسة أخرى وباستخدام منهجيّة مختلفة أجرى كورنيل وآخرون (Kornell et al., 2009) أول دراسة صريحة قارنت بين أداء الذاكرة المترنّب على إنتاج الأخطاء مقابل ذلك الناتج عن التوصل إلى إجابات صحيحة بشكل مباشر. حيث قام الباحثون باختبار المفحوصين باستخدام قائمة تحوي أزواج من الكلمات ذات الترابط البسيط، بحيث يعرضون على المفحوصين الكلمة الأولى من كل زوج

ويطلبون منهم توقع الكلمة الثانية والمرتبطة بالكلمة الأولى، ليكي ذلك مباشرة تقديم التغذية الراجعة لهم (على سبيل المثال، الاختبار: الحوت - .....، التغذية الراجعة: الحوت - الثدييات). تحليل استجابات المفحوصين أثبت أن نسبة الخطأ في الاستجابات كانت ٩٥٪، إلا أنه مع إعادة المحاولة وجد الباحثون أن الأزواج التي أخطأ فيها الطلاب في المرة الأولى تحسن عليها الأداء بشكل أكبر مقارنةً بالأزواج التي أجابوا عليها بشكل صحيح من المرة الأولى والتي انخفض مستوى الأداء عليها في المرات اللاحقة. هذه النتائج تتفق مع دراسات أخرى شبيهة ومنها على سبيل المثال (Hays et al., 2013; Potts & Shanks, 2014).

دراسات أخرى تناولت موضوع الأخطاء ولكن باستخدام مواد قرائية تعليمية كبديل عن طريقة أزواج الكلمات التي استخدمتها الدراسات السابقة. من هذه الدراسات كانت دراسة ريتشلاند وآخرون (Richland et al., 2009) والتي قدم فيها الباحثون للمفحوصين مقالة علمية مأخوذة من إحدى المقررات الدراسية وقسموا المفحوصين إلى مجموعتين، الأولى قامت بقراءة ومراجعة المقالة فقط بينما أعطيت المجموعة الثانية اختبار أولي قبل إعطائهم المقالة وبالتالي ترتب على هذا الاختبار ارتكاب عدد من الأخطاء والتي تم تصحيحها عبر قراءة المقالة لاحقاً. وقد أظهرت نتائج الاختبار النهائي تفوقاً في أداء المجموعة الثانية على المجموعة الأولى والتي عزاهها الباحثون إلى دور الأخطاء وتصحيحها في تحسين التذكر طويل المدى. دراسة أخرى شبيهة في المنهجية ولكن باعتماد مواد تعليمية تختبر الثقافة العامة لدى المفحوصين لكورنيل وآخرون (Kornell et al., 2015) توصلت إلى نفس النتائج من أن إنتاج الإجابات التي ينتج عنها أخطاء كان أكثر نفعاً للأداء النهائي من مجرد قراءة المعلومات وتسميعها.

وفي محاولة لتفسير نتائج مثل هذه الدراسات يرى بعض الباحثين أن عملية استرجاع المعلومات صحيحة كانت أو خاطئة تمر بمرحلتين: في المرحلة الأولى يحاول المشاركون استرجاع هدف معين من الذاكرة (محاولة التوصل إلى الإجابة

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

الصحيحة) وهو ما ينتج عنه تنشيط شبكة المعلومات ذات العلاقة، وتستمر هذه العملية حتى تتوفر الإجابة الصحيحة إما من خلال محاولة استرجاع ناجحة أو عبر التغذية الراجعة المقدمة والتي تأتي بعد التوصل إلى إجابة خاطئة. بعد الحصول على الإجابة الصحيحة تبدأ المرحلة الثانية والتي تتضمن معالجة المشاركين للإجابة الصحيحة عبر تقوية الروابط ذات العلاقة بها وإضعاف ما سواها (محاولات الاسترجاع الخاطئة) وهذا يعني وجود آليات معالجة مختلفة عند ارتكاب الأخطاء مقارنة بالتوصل إلى إجابة صحيحة مباشرة (Kornell et al., 2015). وبالفعل فبحسب باحثون آخرون فإن إنتاج إجابة خاطئة ينتج عنه عملية معالجة عميقة تتضمن تنشيط ذاكرة المعاني لشبكة الكلمات ذات العلاقة بالكلمة المستهدفة ولكن دون تضمين للإجابة الصحيحة، ولذلك عند التزويد بالتغذية الراجعة يتم توسيع شبكة الكلمات لتشمل الإجابة الصحيحة، وعليه فإن المرور بعملية توسيع ذاكرة المعاني للمعلومات المستهدفة يعزز الاحتفاظ طويل المدى مقارنةً بحين ينتج المفحوص الإجابة الصحيحة مباشرة الأمر الذي يترتب عليه ما يشبه الثبات في أداء هذه الذاكرة (Hays et al., 2013).

وعلى الرغم من العدد الكبير من الدراسات التي توضح الأثر الإيجابي للأخطاء على التعلم إلا أنه من الضروري لفت النظر إلى أن لمصدر الخطأ دور أساسي في تحديد فائدة أو ضرر الأخطاء على أداء المتعلمين. فافتراض أن تقديم إجابات خاطئة من قبل المعلمين لطلابهم على سبيل المثال مع تزويدهم بعدها بالتغذية الراجعة والقول إن لهذا نفس تأثير وقوع الطالب بنفسه في الخطأ هو افتراض خاطئ تماماً. حيث أثبتت نتائج الدراسات ذات العلاقة أن لتقديم الأخطاء عن طريق الباحثين للمفحوصين مقارنة بترك المجال لهم لارتكاب وإنتاج الأخطاء أثر سلبي على الأداء الذاكري للمفحوص (Grimaldi & Karpicke, 2012). ولتفسير ذلك يرى الباحثون أنه عند إنتاج المتعلمون للأخطاء بأنفسهم فإن عملية بحثهم عن الإجابة الصحيحة لا تتوقف بل تستمر حتى التزود بالتغذية الراجعة ومعالجتها معرفياً ضمن بناءهم المعرفي والذي كانت هذه الإجابة الخاطئة نتاج له. في حين أن

تزويدهم بالإجابة الخاطئة قد يوقف عملية بحثهم عن الإجابة الصحيحة والاستناد إلى هذه الإجابة والتي ليست ناتجة عن معالجتهم الذاتية مما يحولها إلى معيق لعملية التذكر عبر الاكتفاء بها واعتمادها لاحقاً كإجابة صحيحة (Metcalf, 2017).

مصدر الخطأ ليس المتغير الوحيد ذو التأثير في فاعلية الأخطاء بل يضاف إلى ذلك بحسب نتائج الأبحاث نوع الخطأ. حيث ميّزت الأبحاث بين نوعين من الأخطاء الأول وهو ما يحدث عند عدم تقديم المتعلم إجابة كأن يترك مكان الإجابة المحدد فارغاً، بينما الثاني يتمثل فيما تناقشه هذه الورقة من قيام المتعلم بتقديم إجابة ولكنّها خاطئة. سلاميكا وفيفريسكي (Slamecka & Fevreiski, 1983) وباستخدام أسلوب أزواج الكلمات، طلبا من المفحوصين إكمال الكلمات بضدّها مع تزويدهم لاحقاً بالتغذية الراجعة ثم اختبارهم لقياس الأداء النهائي. وكالعديد من نتائج الدراسات التي نُوقشت حتى الآن، أظهرت النتائج تحسّناً في الأداء للمجموعة التي قامت بالإجابة على القائمة مع ارتكاب العديد من الأخطاء مقابل المجموعة التي قامت بقراءة وتسميع قائمة الكلمات بشكلها الكامل. وعند قيام الباحثين بالمقارنة بين المواضيع التي ترك فيها المفحوصون أماكن الإجابات فارغة في مقابل تلك التي أجابوا عليها لكن بإجابات خاطئة، وجدوا تحسّناً كبيراً في أداء من قدّم إجابات خاطئة مقارنة بمن ترك الأسئلة بلا إجابات. مرّةً أخرى تثبت نتائج الدراسات الدور المهم لارتكاب الأخطاء ومعالجتها في عملية التعلم.

هذا الدور الهام للأخطاء لا يقتصر على تحسين التذكر لدى المتعلمين فحسب بل يشمل جوانب أخرى ذات صلة بالتعلم بشكل عام. فعند تشجيع المعلمون لطلّابهم للإجابة على الأسئلة التي يطرحونها والتي قد تعني ضمناً تشجيعهم على الوقوع في الأخطاء كجزء طبيعي من عملية التعلم، فإنه يترتّب على ذلك حدوث معالجة معرفيّة نشطة قد يترتّب عليها كذلك الوصول إلى إجابات صحيحة، وفي كلتا الحالتين تحصل الفائدة مع اختلاف درجتها. كما أن الإجابات الخاطئة التي

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفة بعما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

ينتجها الطلاب يمكن أن تساعد المعلمين في التعرف على جوانب الضعف لدى طلابهم وتوجيه انتباههم للنواحي التي يواجه فيها الطلاب مصاعب دراسية، الأمر الذي قد يدفعهم إلى إجراء تعديلات على الخطّة التدريسية بما يساهم في تحسين المستوى العام لطلابهم. كذلك من ناحية الطلاب فإن ارتكابهم لأخطاء قد يدفعهم إلى إعادة النظر في عمليّاتهم الما وراء معرفيّة، حيث كثيراً ما يقع الطلاب في حالة فرط الثقة Overconfidence وذلك باعتقادهم الخاطئ بجودة استذكّارهم وكفاية استعدادهم للاختبارات على سبيل المثال. ولذا فإن وقوعهم في الأخطاء قد يدفعهم لإجراء تغييرات على استراتيجيّتهم الدراسيّة ممّا قد يحسّن من أدائهم الدراسي العام (Mera et al., 2022 ;Metcalfe, 2017).

بناءً على ما سبق عرضه في هذا المبحث يمكن الإجابة على السؤال الذي ابتدئناه به بالتأكيد على ما أوردته الدراسات الحديثة من عدم صحّة الاعتقاد السائد سابقاً في عدد من الدراسات والذي يؤكّد على أفضليّة الاسترجاع الذي يؤدي إلى إجابة صحيحة للتذكّر طويل المدى، حيث وجدت الدراسات الحديثة والتي استعرضناها هنا أنّ الاسترجاع الذي يؤدي إلى إجابة خاطئة والمدعوم بتوافر التغذية الراجعة ينتج عنه تذكّر أفضل للمعلومات المستهدفة. هذه النتائج المؤكّدة على دور التغذية الراجعة تقودنا إلى السؤال الثاني في هذه الورقة حول أهميّة التغذية الراجعة للتعلم من خلال الأخطاء وماهيّة العوامل المؤثّرة فيها وهو المبحث الثاني من هذه الورقة.

### هل تقديم التغذية الراجعة بعد الوقوع في الخطأ يعادل دائماً تحسّن الأداء؟

ربّما يعتقد البعض أنّ دور التغذية الراجعة هو أمر بغاية الوضوح بحيث أنّه عندما يرتكب المتعلّم خطأً فإنّ مجرد تصحيح هذا الخطأ يؤدي إلى تحسّن الأداء. إلا أنّ نتائج العديد من الدراسات تشير إلى أنّ هناك أشكال مختلفة واشتراطات لكيفيّة تقديم التغذية الراجعة، الأمر الذي قد يؤثّر في مدى فاعليّة التغذية الراجعة وقدرتها على تحسين الأداء، وهو ما سنتطرّق له في هذا المبحث والذي سيتضمن أيضاً الإجابة

على السؤال: ماهو دور كلٍ من طريقة تقديم التغذية الراجعة، ومستوى الثقة، ونوع الأسئلة، ومستوى المعالجة، والزمن في فاعلية التغذية الراجعة؟

### طرق تقديم التغذية الراجعة

فيما يتعلق بطرق تقديم التغذية الراجعة، هناك طريقتين شائعتين لتقديمها وهما التغذية الراجعة التصحيحية والتغذية الراجعة التأكيدية. في التصحيحية تُقدم التغذية الراجعة عبر إشعار المتعلم بالاستجابة الصحيحة المطلوبة (على سبيل المثال الإجابة الصحيحة لسؤال ما هي عاصمة الصين؟ هي بكين)، وفي بعض الحالات يُقدم هذا النوع بغض النظر عن كون استجابة المتعلم الأصلية صحيحة أو خاطئة. أما حين تُقدم التغذية الراجعة بالطريقة التأكيدية فإنه يتم الاكتفاء بإشعار المتعلم بمدى صحة أو خطأ استجابته دون تزويده بالإجابة الصحيحة وبالتالي ترك المجال للمتعمّل لاستكشاف الإجابة الصحيحة بنفسه (على سبيل المثال إخبار المتعلم بأن إجابته خاطئة عندما يجب بأن طوكيو هي عاصمة الصين والاكتفاء بذلك).

وفي هذا الخصوص قام باشلر وآخرون (Pashler et al., 2005) بإجراء دراسة لاستكشاف تأثير تقديم التغذية الراجعة بشكلها على التعلّم، حيث أعطوا المفحوصين قائمة تحوي ٢٠ زوجاً من الكلمات الأوغندية -الإنجليزية لدراساتها ثم اختبارهم أولياً عدة مرّات قبل الاختبار النهائي. من ناحية التغذية الراجعة فقد تمّ تقديمها خلال الاختبارات الأولية بعدة أشكال بحسب تقسيم المجموعات: مجموعة حصلت على تغذية راجعة تأكيدية (إجابة صحيحة/خاطئة)، ومجموعة حصلت على تغذية راجعة تصحيحية بغض النظر هل الإجابة كانت صحيحة أم خاطئة، ومجموعة ثالثة لم تحصل على أي تغذية راجعة. وقد أظهرت نتائج الاختبار النهائي أنّه في حال أجاب المفحوص بإجابة صحيحة فإن أثر التغذية الراجعة بجميع أشكالها يكاد يكون معدوماً وهو ما اتفقت عليه دراسات أخرى ومنها على سبيل المثال (Guthrie, 1971; Fazio et al., 2010). في حين أنّه عندما تم تقديم التغذية

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

الراجعة التصحيحية بعد ارتكاب المفحوص خطأ ما تحسّن الأداء على الاختبار النهائي بنسبة 494%، بينما لم تظهر التغذية الراجعة التأكيدية أي فروق في الأداء مقارنةً بالمجموعة التي لم يقدّم لها تغذية راجعة على الإطلاق. فسر الباحثون هذه النتائج بأنّه عند تقديم المفحوص إجابة صحيحة وتحقّقه من صحّتها عن طريقة التغذية الراجعة سيدفعه ذلك للانتقال سريعاً للسؤال التالي دون القيام بمعالجة معرفيّة كافية، في حين أنّ وقوعه في خطأ سيُشكّل لديه دافعيّة لمعرفة الإجابة الصحيحة وهو ما ستقدّمه التغذية الراجعة التصحيحية، الأمر الذي سيجعل عليه معالجة معرفيّة عميقة وبالتالي تحسّن ملحوظ في الأداء.

دراسات أخرى حاولت استكشاف الفروقات بين التغذية الراجعة التأكيدية والتصحيحية وما الذي يجعل نوعاً أكثر تأثيراً من الآخر. من هذه الدراسات ما قام به هانكوك وآخرون (Hancock et al., 1992) حيث قدّموا للمفحوصين نوعي التغذية الراجعة بعد إجابتهم على أسئلة اختبار تدريبي بغضّ النظر عن كون إجابة المفحوص صحيحة أو خاطئة. ولتوفير بيانات أكثر دقة حول نوعي التغذية الراجعة، قاموا باحتساب الوقت الذي يقضيه كل مفحوص في مراجعة التغذية الراجعة التي زوّدوا بها. أظهرت النتائج أن المشاركين خصّصوا المزيد من الوقت والجهد لقراءة ومعالجة التغذية الراجعة التصحيحية مقارنةً بالتأكيدية سواءً في حالة الإجابات الخاطئة أو حتى الصحيحة وهو ما انعكس على تحسّن أدائهم لاحقاً. مثل هذه النتائج المتراكمة لدراسات مختلفة قد تساعد في تفسير تفوّق التغذية الراجعة التصحيحية على التأكيدية من حيث أثرها على أداء المتعلّمين، حيث أن الإكتفاء بإشعار المتعلّم حول ما إذا كانت إجابته صحيحة أو خاطئة قد يعتبر إلى حدٍ كبير تصرف عديم الجدوى إلّا حين يتبعه توضيحاً صريحاً بالإجابة الصحيحة المستهدفة.

قد يفترض البعض أنّ هذه النتائج السلبية للتغذية الراجعة التأكيدية عائدة إلى عدم منح المتعلّمين في مثل هذه الدراسات فرصة لمراجعة المادة التعليمية بعد إشعارهم بصحّة أو خطأ استجاباتهم، وهو على خلاف ما يحصل في البيئات التعليمية

حيث تتاح الفرصة للطلّاب لمراجعة المواد التعليمية بعد الاختبار، لذا عمل فازيو وآخرون (Fazio et al., 2010) على بحث هذه المسألة وحسم الجدل بخصوصها. افترض فازيو وآخرون بأنّ تزويد المفحوصين بالتغذية الراجعة التأكيدية بعد إجاباتهم على أسئلة اختبار تدريبي مع منحهم وقتاً لمراجعة المادة التعليمية لاحقاً سيساهم في توجيههم دراسياً بحيث يتمّ التركيز على الأخطاء وتصحيحها وبالتالي تجنب الوقوع فيها في الاختبار النهائي. وخلافاً لتوقعاتهم، لم يجد الباحثون أيّ اختلاف في أداء المفحوصين على الاختبار النهائي مقارنةً بالمجموعة التي لم تزود بأي شكل من أشكال التغذية الراجعة. وبمراجعة نتائج أسئلة الوعي ما وراء المعرفي التي تم تزويد المفحوصين بها، أكّدت النتائج أنّ المفحوصين كانوا في الغالب على معرفة مسبقة بالأسئلة التي أجابوا عنها بشكل صحيح وتلك التي أجابوا عنها بشكل غير صحيح وعليه فإنّ تزويدهم بالتغذية الراجعة التأكيدية لم يضيف أيّ معلومات جديدة إليهم ممّا يؤكّد ما أوردته نتائج الدراسات السابقة من عدم جدوى تقديم هذا النوع من التغذية الراجعة.

### مستوى الثقة

على الرغم من هذه النتائج السلبية إجمالاً فيما يخصّ التغذية الراجعة التأكيدية إلّا أن فازيو وآخرون (Fazio et al.2010) وجدوا حالة واحدة كان للتغذية الراجعة التأكيدية فيها دوراً إيجابياً في تحسين الأداء النهائي للمتعلم مقارنةً بعدم تقديم تغذية راجعة إطلاقاً. حيث لاحظ فازيو وزملاؤه إن استجابات المفحوصين الصحيحة في الاختبار التدريبي لكن ذات الثقة المنخفضة (بمعنى أن المفحوص حدّد مستوى ثقة منخفض في تقييمه مدى تحقيقه من الإجابة الصحيحة) كانت أكثر احتمالاً للبقاء صحيحة في الاختبار النهائي نتيجة لتزويد المفحوصين بالتغذية الراجعة التأكيدية. بينما عندما سجل المفحوصون درجة ثقة مرتفعة لإجاباتهم الصحيحة لم تظهر التغذية الراجعة التأكيدية أيّ فروق في أداء المفحوصين على الاختبار النهائي. هذا يشير إلى إمكانية توظيف المعلمون للتغذية

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

الراجعة التأكيديّة ولكن فقط في المواقف التي يقدم فيها المتعلّمون إجابات صحيحة مع عدم الثقة بصحة هذه الاستجابات وهي بالنظر إلى الواقع التعليمي تعد مواقف قليلة مما يحد من فائدة هذا النوع من التغذية الراجعة مقارنةً بالتغذية الراجعة التصحيحيّة.

وبالفعل فالدراسات التي تناولت موضوع الاستجابات ذات الثقة المنخفضة/المرتفعة باستخدام التغذية الراجعة التصحيحيّة جاءت بنتائج أكثر فاعليّة لما ورد سابقاً مع التغذية الراجعة التأكيديّة. على سبيل المثال، طلب كل من باترفيلد وميتكالف (Butterfield & Metcalfe, 2001) من المفحوصين الإجابة على بعض الأسئلة التدريبيّة مع تحديد مستوى ثقتهم في صحة إجاباتهم، ليبي ذلك تقديم التغذية الراجعة التصحيحيّة مباشرة بعد كلّ سؤال. بعد ذلك أُعطي المفحوصين اختباراً نهائياً يتضمّن نفس الأسئلة وطلب فيه منهم كتابة ثلاث إجابات محتملة لكل سؤال مع تحديد أيّ الإجابات الثلاث يعتقدون بأنّها الصحيحة. أظهرت النتائج أنّ الأخطاء ذات الثقة المرتفعة (الأسئلة التدريبيّة التي أجاب عليها المفحوصون بإجابات خاطئة لكن قيّموها على أنّها صحيحة وبمستوى ثقة مرتفع) كان من المرجّح أن يدرج المفحوصون إجاباتها الخاطئة ضمن قائمة الثلاث كلمات المحتملة لكن رغم ذلك نادراً ما قام المفحوصون باختيار هذه الإجابات كصحيحة بل غالباً ما قاموا بتحديد الإجابة التي زوّدوا بها كتغذية راجعة كإجابة صحيحة. كما لاحظ الباحثون أن احتماليّة تصحيح الأخطاء ذات الثقة المرتفعة وبالتالي الاستفادة من التغذية الراجعة الخاصة بها كانت أكثر من احتماليّة تصحيح الأخطاء ذات الثقة المنخفضة. أطلق باترفيلد وميتكالف على هذه الظاهرة اسم تأثير التصحيح المفرط Hypercorrection وهو ما يحدث عند عدم التطابق ما وراء المعرفي الحاصل في حالة الاستجابات الصحيحة المقترنة بثقة منخفضة والتي يتفاجأ المتعلّم لاحقاً بأنها صحيحة رغم انخفاض ثقته بصحتها سابقاً، وأيضاً الاستجابات الخاطئة المقترنة بثقة مرتفعة والتي يتفاجأ المتعلّم لاحقاً بأنها خاطئة رغم ارتفاع مستوى ثقته بصحتها سابقاً.

وقد فسرت الدراسات سبب تحسن الأداء على الاستجابات الصحيحة ذات الثقة المنخفضة أو الخاطئة ذات الثقة المرتفعة كنتيجة للتغذية الراجعة بالتأكيد على عامل المفاجأة، حيث أن المفحوصين يتفاجؤون بسبب عدم التوافق ما وراء المعريف بين ثقتهم العالية وحقيقة أن إجاباتهم كانت خاطئة أو العكس ثقتهم المنخفضة وحقيقة أن إجاباتهم كانت صحيحة الأمر الذي ينطوي على مفاجأة غير متوقعة مما يزيد من دافعيّتهم لإعطاء مزيد من الاهتمام للتغذية الراجعة وبالتالي معالجة هذه المعلومات بشكل أكثر فاعليّة ( Butterfield & Butler et al., 2008; Mangers, 2003; Fazio & Marsh, 2009). العديد من الدراسات اللاحقة جاءت نتائجها متوافقة من حيث التأكيد على فائدة التغذية الراجعة التصحيحية مما يدحض التوجّهات التي جاءت بها نظرية التداخل (الواردة في المبحث السابق) في ضرر ارتكاب الأخطاء على التعلّم لاحتماليّة تداخلها مع التغذية الراجعة وإنتاجها لاحقاً كإجابة صحيحة بدلاً من الإجابة المطلوبة، الأمر الذي اثبتت عدم صحته العديد من الدراسات ومنها ( Butterfield & Metcalfe, 2006; Butler et al., 2008; Butler & Roediger, 2008; Finn & Metcalfe, 2010; Kang et al., 2007; Mullet et al., 2014).

### نوع الأسئلة

وبخلاف تأثير مستوى الثقة على التغذية الراجعة، تشير الأدبيّات إلى أن لنوع الاختبار المستخدم تأثيرٌ كذلك على مدى فاعليّة التغذية الراجعة. فعلى سبيل المثال وجد بتلر و روديجر (Butler & Roediger, 2008) أن تقديم التغذية الراجعة التصحيحية للمتعلّمين بعد أسئلة الاختيار من متعدّد (الاختبار التدريبي) ساهم بشكل كبير في تحسين الأداء على اختبار الإجابات القصيرة اللاحق (الاختبار النهائي)، حيث جنّبت المفحوصين كتابة إحدى الخيارات الخاطئة التي واجهوها ضمن اختبار الاختيار من متعدّد التدريبي كإجابة صحيحة في الاختبار النهائي وبالتالي انعكس ذلك على تحسّن كبير في الأداء مقارنةً بالأفراد الذين لم تُقدم لهم أي تغذية راجعة.

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفة في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

أمّا فيما يخصّ التغذية الراجعة التأكديّة، فإن جميع الدراسات التي أوردناها سابقاً والتي بيّنت عدم فاعليّتها في تحسين أداء المتعلّمين كانت قد وظّفت أسئلة إجابات قصيرة (مقالّي) في الاختبارات التدريبية، ولكن أظهرت نتائج دراسات أخرى أنّه يمكن للتغذية الراجعة التأكديّة أن تكون ذات تأثير إيجابي عند استخدامها مع أسئلة الاختيار من متعدد. ففي دراسة لمارش وآخرون ( Marsh et al., 2012) قام الباحثون بتوظيف أسئلة اختيار من متعدد في الاختبار التدريبي مع تقديم تغذية راجعة تأكديّة بعد كل سؤال قبل أن يُعطى المفحوصين الاختبار النهائي والذي كان مقالياً (إجابات قصيرة). وجاءت نتائج الاختبار النهائي لتؤكد وجود تحسّن في أداء المفحوصين الذين زودوا بالتغذية الراجعة التأكديّة مقارنة بالمجموعة التي لم تحصل على أي شكل من أشكال التغذية الراجعة. وكتفسير لذلك يرى الباحثون بأنه يمكن لتقديم التغذية الراجعة التأكديّة للمتعلّم بعد ارتكابه لأخطاء عند إجابته على أسئلة الاختيار من متعدد، أن يساهم في تزويده بمعلومات إضافية تساهم في تحسين أدائه لاحقاً. فعندما يستبعد المتعلّم إجابته الخاطئة الأصليّة نتيجةً لتحقيقه من خطئها عبر التغذية الراجعة التأكديّة، فإنّه وإن كان لا يعلم ماهي الإجابة الصحيحة تحديداً إلا أنّه على الأقلّ يعلم أنّ الإجابة الصحيحة هي من بين الخيارات الأخرى المتبقية والمعروضة من خلال السؤال نفسه ممّا يساعده على ترجيح الكفّة بين إحداهما، الأمر الذي ينتج عنه تحسّن في الأداء النهائي يعزى إلى نوع السؤال المعروض.

دور التغذية الراجعة التأكديّة مع أسئلة الاختيار من متعدد ليس مقتصرّاً على تصحيح الأخطاء بل حتى تثبيت إجابات المتعلّمين الصحيحة. فقد وجدت بعض الدراسات أنّه يمكن للتغذية الراجعة التأكديّة أن تساهم في تحسّن الأداء الإجمالي للمتعلّمين نتيجةً لدورها في تثبيت الإجابات الصحيحة في أذهان المفحوصين. فعند حل المتعلّم لسؤال اختيار من متعدد بطريقة صحيحة ثمّ حصوله على تأكيد بصحة جوابه من خلال التغذية الراجعة فستزيد احتماليّة اختياره لنفس الخيار عند تعرّضه لهذا السؤال مستقبلاً. هذه الاحتماليّة ستزيد كذلك في حال أن وصول المتعلّم

للإجابة الصحيحة كان مجهداً أو استغرق كثيراً من الوقت مما يجعل اختياره لهذه الإجابة لاحقاً عاملاً يساهم في حفظ الوقت والجهد (Guthrie, 1971; Pashler et al., 2005). وعلى الرغم من هذه النتائج المحفزة لاستخدام التغذية الراجعة التأكديّة خاصة مع أسئلة الاختيار من متعدد إلّا أنّه على التربويين ملاحظة أن جميع الدراسات التي قارنت بينها وبين التغذية الراجعة التصحيحيّة أكّدت تفوّق التصحيحيّة بغض النظر عن أيّ عوامل يمكن أن تؤثر في نتائجها.

### مستوى المعالجة

من العوامل التي تناول الباحثون مدى تأثيرها في فاعليّة التغذية الراجعة هو مستوى وعمق معالجة المتعلّمين لها. حيث افترض الباحثون أنّهم إن استطاعوا جعل المتعلّم يعالج التغذية الراجعة بشكلٍ أعمق من مجرد الاطلاع عليها سريعاً سيترتب عليه تحسناً أكبر في أدائهم. من هؤلاء الباحثين ليل وكولهايف (Lhyle & Kulhavy, 1987) الذين قدّموا لمفحوصيهم التغذية الراجعة التصحيحيّة إمّا بطريقة اعتياديّة (الإجابة الصحيحة تظهر مرتبة وسليمة لغويّاً) أو بطريقة مبعثرة (الإجابة الصحيحة تظهر غير مرتبة بشكل سليم وتستوجب ترتيباً لثّقراً بشكل صحيح) والهدف من ذلك هو إجبار المفحوص على بذل مزيداً من الوقت والجهد لتفكيك رموز التغذية الراجعة في الحالة الثانية ممّا قد يترتب عليه معالجة أعمق. وبالفعل جاءت النتائج لتؤكد صحّة افتراضهم، حيث تفوّقت المجموعة التي قدّمت لها التغذية الراجعة المبعثرة على المجموعة ذات التغذية الراجعة الاعتياديّة مما يؤكد على أهميّة عمق المعالجة في تحسين الاحتفاظ. وبالتالي يحث الباحثون التربويون على إيجاد طرق تجبر المتعلّمين على معالجة التغذية الراجعة التي يزودونهم بها بشكلٍ أعمق.

وفي دراسة أخرى وباستخدام طريقة معالجة مختلفة يمكن تطبيقها من قبل التربويين مقارنةً بالطريقة الواردة في الدراسة السابقة والتي يمكن وصفها بأنّها غير عمليّة، قارن فين وميتكاليف (Finn & Metcalfe, 2010) مابين تقديم التغذية

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفة بعلمية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

الراجعة بالطريقة الاعتيادية أو بالطريقة التي أطلقا عليها اسم التغذية الراجعة المدعّمة أو التدريجية Scaffolded Feedback، وتنصّ هذه الطريقة على دعم المتعلّمين بشكل تدريجي حتى يتوصّلوا إلى الإجابة الصحيحة بأنفسهم عبر تزويدهم بالتلميحات أو طرح الأسئلة أو تقديم شرح إضافي مما يترتب عليه بذل جهد أكبر من قبل المتعلّمين في سبيل الوصول إلى الإجابة الصحيحة. وقد خلصت النتائج إلى أنّه سواءً عند تقديم الاختبار النهائي مباشرة بعد الاختبار التدريبي أو بعد مرور شهر عليه، تفوّق أداء المفحوصين الذين قدّمت لهم التغذية الراجعة المدعّمة على مجموعة التغذية الراجعة الاعتيادية. وقد اقترح الباحثان بأن هذه الطريقة مرنة ويمكن تطبيقها من قبل جميع المعلّمين وبما يتناسب مع المهارات المختلفة التي يستهدفونها. ولكن واقعياً وفي ظلّ الضغوطات العديدة التي ترتبط بعمل المعلّمين فإنّه من غير المحتمل أن يكون لدى المعلّم الوقت الكافي لتقديم تلميحات ودعائم للوصول إلى الإجابات الصحيحة لعشرات الأسئلة يومياً. وكحلّ مقترح يمكن للمعلّمين التركيز على الأسئلة والمعلومات المعقّدة والتي قد تشكّل تحدياً للمتعلّمين لتطبيق هذا النوع من التغذية الراجعة عليها والاكتفاء بذلك.

دراسات أخرى استكشفت تأثير نوع مختلف من التغذية الراجعة والتي يفترض أن تتضمن مستوى معالجة متقدّم وهي التغذية الراجعة الشرحية، حيث ينطوي هذا النوع من التغذية الراجعة على تقديم الإجابة الصحيحة مصحوبة بشرح توضيحي لأسباب صحّة هذه الإجابة مما قد يقوّي من عملية معالجتها وتخزينها في الذاكرة. وعلى الرغم من منطقيّة هذه الفكرة للوهلة الأولى، إلّا أنّ العديد من الدراسات لم تجد أيّ فائدة لتقديم التغذية الراجعة بالطريقة الشرحية مقارنة بتقديمها بالطريقة الاعتيادية (Kulhavy & Stock, 1989). وقد عزى بتلر وآخرون (Butler et al., 2013) هذه النتائج لكون الدراسات السابقة جميعها قامت باختبار هذا النوع من التغذية الراجعة عبر تكرار نفس الأسئلة ما بين الاختبارين التدريبي والنهائي وهو ما تقوم بعمله معظم الدراسات عموماً. لكن في نهاية الأمر كل ما يحتاجه المتعلّم للإجابة على سؤال مكرّر هو إجابة واحدة توفرها كذلك

التغذية الراجعة الاعتيادية وبالتالي فإن كافة المعلومات الإضافية التي توفرها التغذية الراجعة الشرحية تعتبر زائدة عن حاجة المتعلم إلى حد كبير مع الأخذ بالاعتبار أن هذه المعلومات قد لا تضمن حدوث معالجة عميقة للتغذية الراجعة.

ولذا افترض بتلر وآخرون (Butler et al., 2013) أنه لو كانت الأسئلة في الاختبار النهائي غير مكررة ولكن في الوقت ذاته مرتبطة جزئياً بما تم عرضه في الاختبار التدريبي فسيظهر الأثر الإيجابي للتغذية الراجعة الشرحية. حيث أن عرض أسئلة نهائية تقيّم فهم المتعلم للموضوع إجمالاً وليس فقط قدرته على الاحتفاظ بالمعلومات سيعكس فائدة الشرح الذي تضمنته تقديم التغذية الراجعة بهذا الشكل. وبالفعل في دراسة لهم قاموا بالمقارنة بين التغذية الراجعة الشرحية والاعتيادية باستخدام أسئلة مكررة وجديدة ولكن مرتبطة بالأسئلة السابقة في الاختبار النهائي. وكما كان متوقعاً، لم يجدوا أي اختلاف بين تأثير كل من التغذية الراجعة الشرحية والاعتيادية فيما يتعلق بالأسئلة المكررة، أما فيما يتعلق بالأسئلة الجديدة فقد أنتجت التغذية الراجعة الشرحية تحسناً كبيراً في الأداء مقارنة بالاعتيادية. هذه النتائج تُشير إلى أن تقديم شرح توضيحي للإجابة الصحيحة مفيد بشكل كبير في تعزيز الجانب التطبيقي للمعرفة وكذلك نقلها لمواقف مختلفة (انتقال أثر التعلم Transfer of learning). وبما أنه من الشائع في التعليم ألا يتلقى الطلاب الأسئلة نفسها في الاختبارات المختلفة حول نفس الموضوعات فإن لهذه الدراسة ونتائجها أهمية تطبيقية كبيرة للطلاب والمعلمين.

## الزمن

هناك متغير آخر يؤثر على فاعلية التغذية الراجعة وهو الزمن المستغرق حتى تقديم التغذية الراجعة للمتعلم بعد استجابته، حيث قامت العديد من الأبحاث بدراسة الآثار المترتبة على تقديم التغذية الراجعة الفورية (مباشرة بعد تقديم المتعلم لاستجابته) وكذلك التغذية الراجعة المتأخرة (تأخير تقديم التغذية الراجعة لعدد من الدقائق وربما لأيام). في تحليل تلوي Meta-analysis لعدد ٥٣ دراسة تناولت

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

موضوع التغذية الراجعة، خلص كوليك وكوليك (Kulik & Kulik, 1988) إلى أن التغذية الراجعة الفورية تؤدي بشكل عام إلى تذكر أفضل في البيئات التعليمية الواقعية (مدارس وجامعات) في حين أن التغذية الراجعة المتأخرة تؤدي إلى أداء أفضل في البيئات المختبرية. وبالفعل فعدد من الدراسات اللاحقة حصلت على نتائج مماثلة، فمثلاً في دراسة لديهوف وآخرون (Dihoff et al., 2003) طبقت على بيئة جامعة وعلى مدار فصل دراسي كامل وجدت أن تقديم التغذية الراجعة الفورية بعد كل سؤال أدى إلى أداء أفضل على الاختبار النهائي مقارنة بالتغذية الراجعة المتأخرة. في المقابل في دراسة لبتلر وآخرون (Butler et al., 2007) طبقت مختبرياً على مجموعة من المفحوصين وجدت أن تأخير تقديم التغذية الراجعة لمدة أسبوع واحد نتج عنه أداء أفضل مقارنة بتقديمها فوراً أو تأخيرها لمدة يوم واحد فقط. وقد عزى بتلر وزملاؤه هذه النتائج إلى التحكم العالي المتوافر في البيئات المختبرية والذي لا يتوافر عادةً في البيئات التعليمية حيث تلزم الأولى المفحوصين بمراجعة التغذية الراجعة كاملة بما في ذلك تلك التي تلت استجاباتهم الصحيحة، في حين أن الأخيرة يُترك الأمر فيها إلى رغبة المتعلم نفسه وغالباً ما يركز فيها المتعلمون على تصحيح أخطائهم ويتجاهلون مراجعة كامل التغذية الراجعة المقدمة لهم مما ينتج عنه ضعف في الأداء النهائي نتيجة للتغذية الراجعة المتأخرة.

وعلى الرغم من نتائج هذه الدراسات والتي قد تبدو حاسمة إلى حدٍ كبير إلا أن دراسة حديثة نسبياً لموليت وآخرون (Mullet et al., 2014) طبقت على طلاب جامعة ولمدة فصل دراسي كامل جاءت بنتائج مغايرة لما سبقها من دراسات مطبقة على بيئات واقعية. فعبر تجربتين أعطى المفحوصين أربع اختبارات فصلية على مدار الفصل الدراسي وقُدمت لهم التغذية الراجعة إما فوراً أو بعد مرور أسبوع واحد وذلك قبل أن يتم إعطائهم الاختبار النهائي في نهاية الفصل الدراسي. وعلى الرغم من تفضيل الطلاب للتغذية الراجعة الفورية وتوقعهم تحصيل استفادة أكبر من خلالها، إلا أن النتائج أظهرت تحسناً أكبر في الأداء على الاختبار النهائي نتيجة لتلقي التغذية الراجعة المتأخرة مقارنةً بالتغذية الراجعة الفورية. ولتفسير نتائجهم جادل

موليت وزملاؤه بأنّ اختلاف نتائجهم عن نتائج الدراسات التطبيقية السابقة كان غالباً نتيجة عدم تحفيز الطلاب في البيئات التعليمية الواقعية بما يكفي لمراجعة التغذية الراجعة المتأخرة. فعند تقديم التغذية الراجعة الفورية غالباً ما يكون الطلاب ملزمين لمراجعتها لأنها تُقدّم لهم بمجرد إعطاء استجاباتهم أو إنهاءهم لاختبار أو مهمة معينة، في حين أنّ التغذية الراجعة المتأخرة تُقدّم بعد مرور وقت طويل منذ إنهاءهم للمهمة أو الاختبار (مع صدور درجات الاختبارات على سبيل المثال) مما يترتب عليه ترك مراجعة التغذية الراجعة لرغبة المتعلّم ومدى اهتمامه بها. ولذا قام موليت وزملاؤه وللمرة الأولى في مثل هذه الدراسات بتقديم درجات للطلاب عند مراجعتهم للتغذية الراجعة المتأخرة وهو ما حفّز هؤلاء الطلاب غالباً لمراجعة التغذية الراجعة المتأخرة. ففي حين أنّ المتعلّمين في الدراسات السابقة كانوا مدفوعين فقط لمراجعة التغذية الراجعة الفورية وإهمال المتأخرة فإنّ موليت وزملاؤه قدّموا لطلابهم ما يكفي لتحفيزهم للعمل على التغذية الراجعة المتأخرة وهو ما أعطى نتائج مختلفة هذه المرة. هذه النتائج التي تؤكد على الأثر الإيجابي للتغذية الراجعة المتأخرة يمكن أن تشجّع المزيد من التربويين لتفعيلها كطريقة إضافية لتحسين الأداء.

ولتلخيص النتائج العامة للدراسات فيما يتعلق بالتغذية الراجعة يمكن الاستشهاد هنا بدراسات التحليل التلوي Meta-analysis التي حلّلت مجموعة كبيرة من الدراسات ذات العلاقة. ففي دراسة من هذا النوع لهاتي وتيمبيرلي Hattie (2007, & Timperley) خلصت إلى أنّ للتغذية الراجعة تأثير كبير على تحصيل الطلاب وأنّ ذلك يعتمد على طريقة تقديمها، فالتغذية الراجعة التصحيحية وكذلك المتضمنة تفاصيل عن أداء الطلاب حققت أعلى قدر من التأثير مقارنةً بما سواهما من أنواع. دراسة أكثر حداثة لويسنيفسكي وآخرون Wisniewski et al., (2020) راجعت ٤٣٥ دراسة وتوصّلت إلى أنّ معاملات التأثير للتغذية الراجعة على أداء المتعلّمين كانت متوسطة، وعزت ذلك إلى ما ناقشته هذه الورقة سابقاً من أنّ فاعلية التغذية الراجعة تعتمد على العوامل الوسيطة المؤثرة فيها والتي ينبغي أخذها

## **دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري**

بعين الاعتبار. وبحسب لويسنيفسكي وزملاؤه فإن تأثير التغذية الراجعة لا يأتي فقط من خلال إشعار المتعلم بصواب أو خطأ إجابته بل من خلال معرفته بسبب ارتكابه لهذا الخطأ وما الذي ينبغي عليه فعله لتجنبه في المستقبل.

بناءً على ما سبق عرضه في هذا المبحث يمكن الإجابة على السؤال الذي ابتدئناه به بالتأكيد على ما أوردته الدراسات حول أهمية التغذية الراجعة لتحقيق أداء جيد في مجال الاختبارات أو التعلم بشكل عام. وعلى وجه الخصوص التأكيد على فائدة التغذية الراجعة التصحيحية في مقابل التغذية الراجعة التأكيدية إضافةً إلى العمل قدر الإمكان على إخضاع هذه التغذية الراجعة إلى معالجة عميقة من قبل المتعلمين. وكما بيّنت دراسة موليت وآخرون (Mullet et al., 2014) فإن الوعي ما وراء المعرفي بفاعلية التغذية الراجعة قد يؤثر بشكل أو بآخر على أداء المتعلم خاصةً إذا ما اقترن ذلك بأخطاء في الحكم على فاعليتها. ففي هذه الدراسة أبدى المتعلمون توقعات إيجابية وتفضيلاً للتغذية الراجعة الفورية في حين أن النتائج أشارت إلى تفوق التغذية الراجعة المتأخرة، الأمر الذي قد يدفع المتعلمون إلى تجاهل التغذية الراجعة المتأخرة رغم فائدتها، ولذلك سنناقش في المبحث التالي علاقة الوعي ما وراء المعرفي بموضوعي الأخطاء والتغذية الراجعة ومدى أهميته لكل منهما.

### **هل يمتلك المتعلمون وعياً ما وراء معرفياً حول دور الأخطاء والتغذية الراجعة في عملية التعلم؟**

تعد العمليات ما وراء المعرفية عاملاً مهماً لنجاح عملية التعلم والتي قد يمارسها العديد منّا دون إدراك مدى تأثيرها في نواتج التعلم. فعلى سبيل المثال عند مراجعة الطلاب لمادة دراسية استعداداً لاختبارها غالباً ما يتخذوا قرارات ذاتية بخصوص الموضوعات التي يجب دراستها، ومقدار الوقت الذي يجب تخصيصه لدراسة كل موضوع، ومتى يجب الانتقال من موضوع إلى موضوع آخر، وكذلك إصدار أحكام نهائية على مدى كفاية ما درسوه، إلى غير ذلك من الأمثلة التي توضح كيفية تفعيل الطلاب للعمليات ما وراء معرفية. لقد أظهرت الدراسات التي تمت مراجعتها حتى الآن أهمية كلاً من الأخطاء والتغذية الراجعة للتعلم وأنه يمكن

للطلاب الاستفادة منهما لتحسين الأداء والتذكر طويلاً المدى، ولكن هل الطلاب على علم بذلك؟

في دراسة صُممت للإجابة على هذا السؤال، قدّم هيسلر وميتكالف (Huesler & Metcalfe, 2012) للمفحوصين أزواجاً من الكلمات بشكّلين مختلفين، في الشكل الأول قدّم أزواج الكلمات كاملة للمفحوصين وطلباً منهم دراستها، وفي الثاني قدّم فقط الكلمة الأولى من كلّ زوج وطلباً منهم إكمالها بما يعتقدونه صحيحاً مع تزويدهم بالتغذية الراجعة بعد ذلك. ولتقييم مدى وعيهم بما وراء معرفي طلباً منهم إصدار حكم حول أيّ الشكّلين يعتقدون أنّه الأفضل لمستوى أدائهم لاحقاً. جاءت النتائج موافقة لما ناقشته هذه الورقة حتّى الآن من تأكيد على فائدة ارتكاب الأخطاء وتصحيحها لاحقاً عبر التغذية الراجعة، حيث تفوّقت المجموعة التي طلب منها إكمال الأزواج وهو الأمر الذي ترتّب عليه ارتكاب العديد من الأخطاء على المجموعة التي قدّمت لهم المعلومات جاهزة لمراجعتها. النتيجة الأهم لهذه الدراسة هي أنّها أثبتت عدم وجود وعي مارواء معرفي واقعي لدى المفحوصين بما هو الأفضل لتعلّمهم، فعلى خلاف النتائج التي أكّدت فائدة الأخطاء والتغذية الراجعة للتعلّم، قيّم المفحوصون دراسة الأزواج كاملة وتسميعها كما هي على أنّها ستكون أكثر نفعاً وتأثيراً في أدائهم من العمل عليها ناقصة والتصحيح من خلال التغذية الراجعة لاحقاً.

هذه النتائج تكررت مجدداً في دراسة لاحقة لبوتس وشانكس (Potts & Shanks, 2014) استخدموا فيها نموذج تجريبي مشابه لما استخدمه كلّ من هيسلر وميتكالف (Huesler & Metcalfe, 2012) في الدراسة السابقة عدا أنّهم في الدراسة الحالية قدّموا لمفحوصيهم أزواج كلمات من لغة أجنبية وذلك لتحديد أثر المعرفة السابقة لدى المفحوصين وبالتالي ضمان أن تكون جميع إجابات المفحوصين عبارة عن أخطاء وأيّ تحسّن في الأداء يُعزى وفقاً لذلك لارتكاب المفحوصين للأخطاء. وبشكل مماثل لنتائج الدراسة السابقة، أكّدت النتائج على تفوّق أداء

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

المجموعة التي أنتجت الأخطاء وتعلّمت تصحيحها على المجموعة التي درست أزواج الكلمات كاملة، كما أثبتت النتائج أيضاً من خلال أسئلة التقييم ما وراء المعرفي ضعف إدراك المفحوصين لدور الأخطاء في التعلّم حيث قيّموا دراسة أزواج الكلمات الكاملة على أنّها ستكون أكثر نفعاً مقارنةً بإكمالها ناقصة والتعلّم من الأخطاء. وبشكل عام تتفق نتائج هذه الدراسات مع نتائج دراسات أخرى لاحقة أكّدت وجود ضعف في الوعي ما وراء المعرفي لدى المتعلّمين بفائدة الأخطاء وهو ما انعكس سلباً على أدائهم (Pan et al., 2020; Yang et al., 2017).

من جانب المتعلّمين فهذه النتائج قد تبدو لبعضهم غير هامة وذلك لقدرة المتعلّمين على تطبيق الاستراتيجيات ذات الأثر الإيجابي على أداء طلابهم وفقاً لما يرد في الدراسات والأدبيات الحديثة وليس وفقاً لما يرغب به طلابهم؛ لكن من جانب الطلاب فإنّ مثل هذه النتائج قد تعدّ ذات دلالات سلبية لأنّه من المحتمل أنّ يبني الطلاب قراراتهم المتعلقة بكيفية دراستهم ومراجعتهم للمواد التعليمية على مثل هذا النوع من الأحكام الما وراء معرفيّة الخاطئة. فإذا كان الطلاب غير مدركين للفوائد المترتبة على الوقوع في الأخطاء وتصحيحها عبر التغذية الراجعة بل ويؤمنون بعكس ذلك من أنّ الأخطاء تضرّ بالتعلّم، فهذا قد يدفعهم غالباً لتجنّب استخدام مثل هذه الاستراتيجيات النافعة عند مراجعتهم لدروسهم واستعدادهم لأداء الاختبارات واستخدام استراتيجيات بديلة أقل نفعاً بكثير. وبالفعل فقد أكّدت مراجعة دونلوسكي وآخرون (Dunlosky et al. 2013) لمجموعة من الأدبيات على أنّه من المحتمل أن يفضّل الطلاب استخدام أساليب منخفضة الفائدة مثل التسميع أو تحديد المعلومات الهامة على أساليب أخرى ذات نفع أكبر مثل الاختبارات الذاتية والشرح الذاتي، ممّا قد يعيق تقدّمهم وتعلّمهم على المدى الطويل.

### التوصيات

احتوت هذه الورقة العلمية على مراجعة لأحدث الأدبيات ذات العلاقة بموضوع الأخطاء ودورها في التعلّم وكذلك تطرّقت لموضوعين ذوي علاقة وثيقة

بموضوع الأخطاء وهما التغذية الراجعة والوعي لما وراء معرفي المرتبط بهما. ويمكن في ختام هذا العرض تقديم عرض تلخيصي مختصر يضم بعض التوصيات المستندة على هذه المراجعة العلمية والتي تأمل الباحثة أن تعود بالنفع على كل من التربويين والطلاب على حدٍ سواء، والتوصيات هي كالتالي:

- توليد المواقف وخلق الفرص المختلفة التي قد تساهم في ارتكاب الطلاب لبعض الأخطاء ومن ثم تعلّمهم منها ومما يترتب عليها، ومن ذلك على سبيل المثال لا الحصر الاختبارات القصيرة والمناقشات الصفية.
- تشجيع الطلاب على الانخراط في المشاركات الصفية سواءً عن طريق التحفيز اللفظي أو باستخدام الدرجات لما يترتب على ذلك من إنتاج إجابات مختلفة قد تنطوي على إجابات خاطئة ينتج عنها تعلّم أفضل.
- إعطاء الفرصة للطلاب أولاً وقبل شرح الدرس لمحاولة حل المشكلات أو المسائل ذات العلاقة بالدرس ومن ثم يأتي الشرح ليكون بمثابة التغذية الراجعة لما حاول الطلاب العمل عليه مسبقاً وبالتالي ضمان معالجة معرفية أعمق.
- الحرص على تزويد الطلاب بالتغذية الراجعة التصحيحية التي لا تشير فحسب إلى صواب أو خطأ الاستجابة وإنما تزود المتعلّم بالاستجابة الصحيحة المطلوبة بغض النظر عن مدى صحة أو خطأ استجابته الأولى.
- تشجيع الطلاب على مراجعة التغذية الراجعة ومعالجتها بعمق الأمر الذي قد يُعظم من فوائدها على التعلّم.
- استخدام التغذية الراجعة المدعّمة والتي تتضمن دعم الطلاب التدريجي بالوسائل المعلوماتية الملائمة حتى الوصول إلى الإجابة الصحيحة بأنفسهم وخاصةً عند شرح الموضوعات الصعبة والمعقدة.
- التنويع بحسب متطلبات الموقف بين التغذية الراجعة الفورية والتغذية الراجعة المتأخرة مع تحفيز الطلاب على معالجة التغذية الراجعة المتأخرة بشكل عميق بحيث تتحقّق الفائدة المرجوة من كل نوع.

## دور الأخطاء، والتغذية الراجعة، والوعي ما وراء المعرفي بهما في عملية التعلم: مراجعة علمية د. عائشة علي العمري

- الحرص على تطبيق الاستراتيجيات التدريسية المستندة على نتائج الدراسات العلمية والتي يمكن لها أن تحسّن من تعلّم الطلاب حتّى وإن لم تتوافق مع تفضيلات الطلاب حول استراتيجيات التدريس.
- تزويد الطلاب بالمعلومات المستندة على الأدلة العلمية والمتضمّنة أفضل الممارسات والاستراتيجيات الدراسية والتي يمكن لها أن تحسّن من أداءهم الدراسي بشكل عام.

### خاتمة

على مدار العشرين سنة الماضية، أدت جهود الباحثين إلى استبدال وجهة النظر القديمة الداعية إلى تعلّم خالٍ من الأخطاء بتلك التي تشجّع على ارتكاب الأخطاء ولكن بشرط تصحيحها. حيث تؤكّد الدراسات الحديثة بإجماع كبير أن محاولات استرجاع المعلومات لا ينبغي أن تكون ناجحة دائماً حتّى يحدث التعلّم بل على العكس إنّ ارتكاب الأخطاء أثناء التعلّم مع تقديم التغذية الراجعة الفعّالة يؤدّي إلى تذكّر أفضل والذي يترتّب عليه تحسّن الأداء النهائي للمتعلّم. ومع كلّ هذه النتائج المشجّعة على اعتبار الأخطاء أمر أساسي لحدوث التعلّم، إلا أنّه ينبغي ملاحظة أنّ الكثير من الطلاب لا يدركون فائدة الأخطاء المتبوعة بالتغذية الراجعة لعملية تعلّمهم، الأمر الذي ينتج عنه غالباً اتّباع استراتيجيات تعلّم أقلّ فاعليّة وبالتالي أداء متواضع على الاختبارات الدراسية. ولذا فإنّ فائدة مثل هذه المراجعات الأدبية هو توفير القواعد المبنية على الأدلة العلمية والتي يمكن أن توفر مرجعاً مناسباً لكلّ من الطلاب والمعلّمين للتعرف على أفضل الاستراتيجيات التعليمية والتي يمكن من خلالها تحسين التعلّم والأداء العام للذاكرة.

### قائمة المراجع

- Anderson, J. R., & Reder, L. M. (1999). The fan effect: New results and new theories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 186-197. doi:10.1037/0096-3445.128.2.186
- Arnold, K. M., & McDermott, K. B. (2013). Test-potentiated learning: Distinguishing between direct and indirect effects of tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(3), 940. doi: 10.1037/a0029199
- Barnes, J. M., & Underwood, B. J. (1959). " Fate" of first-list associations in transfer theory. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 97-105. doi:10.1037/h0047507
- Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2007). Testing improves long-term retention in a simulated classroom setting. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 514-527. doi:10.1080/09541440701326097
- Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory and Cognition*, 36, 604-616. doi:10.3758/MC.36.3.604
- Butler, A. C., Godbole, N., & Marsh, E. J. (2013). Explanation feedback is better than correct answer feedback for promoting transfer of learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 290-298. doi:10.1037/a0031026
- Butler, A. C., Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). Correcting a metacognitive error: feedback increases retention of low-confidence correct responses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and, Cognition*, 34(4), 918-928. doi:10.1037/0278-7393.34.4.918
- Butterfield, B., & Mangels, J. A. (2003). Neural correlates of error detection and correction in a semantic retrieval task. *Cognitive Brain Research*, 17, 793-817. doi:10.1016/s0926-

6410(03)00203-9

- Butterfield, B., & Metcalfe, J. (2001). Errors committed with high confidence are hypercorrected. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and, Cognition*, 27, 1491-1494. doi:10.1037/0278-7393.27.6.1491
- Butterfield, B., & Metcalfe, J. (2006). The correction of errors committed with high confidence. *Metacognition and Learning*, 1, 69-84. doi:10.1007/s11409-006-6894-z
- Dewar, M. T., Cowan, N., & Della Sala, S. (2007). Forgetting due to retroactive interference: a fusion of early insights into everyday forgetting and recent research on anterograde amnesia. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 43(5), 616. doi: 10.1016/s0010-9452(08)70492-1
- Dihoff, R. E., Brosvic, G. M., & Epstein, M. L. (2003). The role of feedback during academic testing: The delay retention effect revisited. *The Psychological Record*, 53(4), 533-548. doi.org/10.1007/BF03395451
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public interest*, 14(1), 4-58. doi: 10.1177/1529100612453266
- Fazio, L. K., & Marsh, E. J. (2009). Surprising feedback improves later memory. *Psychonomic Bulletin and Review*, 16, 88-92. doi:10.3758/PBR.16.1.88
- Fazio, L. K., Huelser, B. J., Johnson, A., & Marsh, E. J. (2010). Receiving right/wrong feedback: consequences for learning. *Memory*, 18(3), 335-350. doi:10.1080/09658211003652491
- Finn, B., & Metcalfe, J. (2010). Scaffolding feedback to maximize

- long term error correction. *Memory and Cognition*, 38, 951-961. doi:10.3758/MC.38.7.951
- Grimaldi, P. J., & Karpicke, J. D. (2012). When and why do retrieval attempts enhance subsequent encoding?. *Memory & cognition*, 40, 505-513.
- Guthrie, J. T. (1971). Feedback and sentence learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 23-28. doi:10.1016/S0022-5371(71)80088-9
- Hancock, T. E., Stock, W. A., & Kulhavy, R. W. (1992). Predicting feedback effects from response-certitude estimates. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 30, 173-176. doi:10.3758/BF03330431
- Hartwig, M. K., & Dunlosky, J. (2012). Study strategies of college students: Are self- testing and scheduling related to achievement? *Psychonomic Bulletin and Review*, 19(1), 126-134. doi:10.3758/s13423-011-0181-y
- Hattie, J., and Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Rev. Educ. Res.* 77, 81–112. doi: 10.3102/003465430298487
- Hays, M. J., Kornell, N., & Bjork, R. A. (2013). When and why a failed test potentiates the effectiveness of subsequent study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 290-296. doi:10.1037/a0028468
- Huelser, B. J., & Metcalfe, J. (2012). Making related errors facilitates learning, but learners do not know it. *Memory and Cognition*, 40, 514-527. doi:10.3758/s13421-011-0167-z
- Izawa, C. (1969). Comparison of reinforcement and test trials in paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 600-603. doi:10.1037/h0027905
- Kang, S. H. K., McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (2007). Test format and corrective feedback modify the effect of testing on long term retention. *European Journal of Cognitive*

- Psychology*, 19, 528-558. doi:10.1080/09541440601056620
- Koriat, A. (1998). Illusions of knowing: The link between knowledge and metaknowledge. In V. Y. Yzerbyt & G. Lories (Eds.), *Metacognition: Cognitive and Social Dimensions* (pp. 16-34). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kornell, N., & Bjork, R. A. (2007). The promise and perils of self-regulated study. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14(2), 219-224. doi:10.3758/BF03194055
- Kornell, N., Hays, M. J., & Bjork, R. A. (2009). Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 989-998. doi:10.1037/a0015729
- Kornell, N., Klein, P. J., & Rawson, K. A. (2015). Retrieval attempts enhance learning, but retrieval success (versus failure) does not matter. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41, 283. doi:10.1037/a0037850
- Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1, 279-308. doi:10.3102/00346543047002211
- Kulik, J. A., & Kulik, C. L. C. (1988). Timing of feedback and verbal learning. *Review of educational research*, 58(1), 79-97. doi:10.3102/00346543058001079
- Lhyle, K. G., & Kulhavy, R. W. (1987). Feedback processing and error correction. *Journal of Educational Psychology*, 79(3), 320-322. doi:10.1037/0022-0663.79.3.320
- Loftus, E. F. (1979). *Eyewitness testimony*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Loftus, E. F., & Palmer, J. C. (1974). Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of verbal learning and verbal*

- behavior, 13, 585-589. doi:10.1016/S0022-5371(74)80011-3
- Marsh, E. J., Lozito, J. P., Umanath, S., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2012). Using verification feedback to correct errors made on a multiple-choice test. *Memory*, 20, 645-653. doi:10.1080/09658211.2012.684882
- Melton, A. W., & Irwin, J. McQ. (1940). The influence of degree of interpolated learning on retroactive inhibition and the overt transfer of specific responses. *American Journal of Psychology*, 53, 173-203. doi:10.2307/1417415
- Mera, Y., Rodríguez, G., & Marin-Garcia, E. (2022). Unraveling the benefits of experiencing errors during learning: Definition, modulating factors, and explanatory theories. *Psychonomic bulletin & review*, 29(3), 753-765. doi.org/10.3758/s13423-021-02022-8
- Metcalf, J. (2017). Learning from errors. *Annual review of psychology*, 68, 465-489. doi: 10.1146/annurev-psych-010416-044022
- Mullet, H. G., Butler, A. C., Verdin, B., von Borries, R., & Marsh, E. J. (2014). Delaying feedback promotes transfer of knowledge despite student preferences to receive feedback immediately. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 222-229. doi:10.1016/j.jarmac.2014.05.001
- Osgood, C. E. (1949). The similarity paradox in human learning: A resolution. *Psychological Review*, 56, 132-143. doi:10.1037/h0057488
- Pan, S. C., Sana, F., Samani, J., Cooke, J., & Kim, J. A. (2020). Learning from errors: students' and instructors' practices, attitudes, and beliefs. *Memory*, 28(9), 1105–1122. doi.org/10.1080/09658211.2020.1815790
- Pashler, H., Cepeda, N. J., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2005).

- When does feedback facilitate learning of words? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 3–8. doi: 10.1037/0278-7393.31.1.3
- Potts, R., & Shanks, D. R. (2014). The benefit of generating errors during learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143, 644–667. doi: 10.1037/a0033194
- Richland, L. E., Kornell, N., & Kao, L. S. (2009). The pretesting effect: Do unsuccessful retrieval attempts enhance learning? *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 15, 243-257. doi:10.1037/a0016496
- Roediger, H. L., 3rd, & Marsh, E. J. (2005). The positive and negative consequences of multiple-choice testing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 1155-1159. doi:10.1037/0278-7393.31.5.1155
- Roediger, H. L., Jacoby, J. D., & McDermott, K. B. (1996). Misinformation effects in recall: Creating false memories through repeated retrieval. *Journal of Memory and Language*, 35, 300-318. doi: 10.1006/jmla.1996.0017
- Slamecka, N. J., & Fevreiski, J. (1983). The generation effect when generation fails. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(2), 153–163. doi.org/10.1016/S0022-5371(83)90112-3
- Slamecka, N. J., & Fevreiski, J. (1983). The generation effect when generation fails. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(2), 153–163. doi.org/10.1016/S0022-5371(83)90112-3
- Stevenson H, Stigler JW. 1994. *The Learning Gap: Why Our Schools Are Failing and What We Can Learn from Japanese and Chinese Education*. New York: Simon & Schuster
- Webb, L. W. (1917). Transfer of training and retroaction: A comparative study. *Psychological Monographs*, 24, 1-90.

doi:10.1037/h0093121

- Wisniewski B, Zierer K and Hattie J (2020) The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. *Front. Psychol.* 10:3087. doi: 10.3389/fpsyg.2019.03087
- Wright, D. B., & Loftus, E. F. (1998). How misinformation alters memories. *Journal of Experimental Child Psychology*, 71, 155-164. doi:10.1006/jecp.1998.2467
- Yang, C., Potts, R., & Shanks, D. R. (2017). Metacognitive unawareness of the errorful generation benefit and its effects on self-regulated learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 43(7), 1073–1092. doi.org/10. 1037/xlm0000363