دور اللغة في استيعاب الأفاهيم[1] العلميّة*

جورج ن. نحاس

إشكالية البحث

طوَّرَت المقاربة المعرفية كثيرًا رؤية المربِّين لدور اللغة في العملية التأهيلية ككلّ. فعوض أن تكون اللغة مجرد أداة نقل المعلومة ليس إلا، باتت، مع وعي العلاقة المتينة بين الإدراك واللغة (Vygotsky, 1992)، إحدى المقوِّمات الأساسية لإقامة التواصل بين المعَلِّم والمتعلِّم بغية الوصول إلى الهدف التربوي المنشود. من ناحية أخرى يرتبط الهدف التربوي، الذي أضحى أساس كل عملٍ تأهيليٍّ، بامتلاك المتعلِّم عمليّاتٍ إجرائية تشكِّل الفحوى الفعليّة للهدف. هذه العمليات متداخلة بين حسِّية وذهنيَّة وتعبيرية. من هنا ينطلق التساؤل حول ماهية الاستيعاب وعلاقته باللغة.

ماهيّة استيعاب الأفاهيم

شكَّلت ماهية الاستيعاب ولا تزال إحدى المسائل الأعقد في تاريخ التربية. متى يمكن للمعلِّم أَن يقول إنّ المتعلِّم استعوب أُفهومًا (concept) ما؟ أعطى (Vergnaud) تحديده الشهير لمحتوى الأفهوم رابطًا إياه بالترجمة الإجرائية لمضمونه، في وضعيات متطورة، متصاعدة الصعوبة والتعقيد، وبوسائل تعبيرية متطورة الوضوح والدقة (Vergnaud, 1989). وهكذا أُخرجت العملية التأهيلية من إشكالية "الببغائية" ودخلت عصر "الإجرائية". ولأن اللغة، بسبب بعدها التواصلي، تشكِّل أساس وضعيات التواصل التعلمية (situation de communication didactique)، كما أوضح نحاس في (Nahas, 1994)، كان لا بد من النظر إلى الشق التنفيذي من العملية التأهيلية بشكل مختلف تمامًا عمّا تعوَّدناه في المقاربات الأخرى في التعليم: فالاستيعاب هو إجرائي أصلاً، وامتلاك العمليات الإجرائية يتكامل وإمكانية التعبير عنها، في الوضعيات المستحدثة (Austin, 1969).

العلاقة بين الاستيعاب والترجمة الذهنية

لذا جاز السؤال عن "حقيقة" الاستيعاب وقيمته في حال يصعب فيها التواصل على المتعلِّم بسبب عدم امتلاكه لغة التبادل مع المعلِّم. في وضعية كهذه، يُبنى التواصل على ترجمة

---

* نشر في *"اللغة والتعليم"* . منشورات الهيئة اللبنانيّة للعلوم التربويّة. بيروت (٢٠٠٠) .

ذهنية، غير ظاهرة، لمفردات لا تمت دومًا بصلة إلى خبرة المتعلِّم أو حتى إلى خلفيته اللغوية. وفي هذه الحال، نحن أمام احتمالين:

أ – إمّا ان يبقى التواصل ناقصًا، ونقع عمليًا في "ببغائية" امتلاك المعلومة،

ب – إمّا ان يستغنى عن اللغة عمليًا ويُستَبْدَل منها خليطٌ لغويّ يسعى المتحدثان من خلاله إلى التعويض عن النقص في التواصل الحاصل فعلاً بينهما.

التواصل في المقاربة المعرفية ليس مجرد ترميز وفكّ رموز، انما هو أيضًا دخول الطرفين في معاناة الفهم الواحد لمضمون واحد في سياق واحد (Jacques, 1979). هذا ما أوضحته Bernicot في (Bernicot, 1992) وأعطى عنه François أمثلة عديدة من الواقع التعليمي في (François, 1990).

فرضية البحث

يشير الواقع اللبناني إلى مشكلة في التعبير الإجرائي عن الأفاهيم العلمية، ومن الصعب أن لا تُربط هذه المشكلة بالمستوى اللغوي المتدنّي الذي نشهده في قسم هامّ من المدارس اللبنانية[٢]. زد على ذلك ان دراسة لعيدو (Idou, 1993) حول تجربة مدارس المقاصد الاسلامية تساعد في تأكيد ارتباط التدنّي في الاكتساب العلمي بالامتلاك اللغوي. من هنا كان السؤال حول علاقة اللغة باستيعاب الأفاهيم العلمية.

يسعى هذا البحث إلى تبيان صحة الفرضية القائلة إن النماء (Développement) الإدراكي، في السنوات الأولى من حياة الطفل الدراسية، مرتبط ارتباطًا وثيقًا بالطاقة على التواصل اللغوي، وان استعمال اللغة الأم يساعد على اكتساب أفضل للأفاهيم العلمية[٣].

منطقة النماء القريب

النماء وإمكانية التحسُّب له

أقصد بالنماء الإدراكي التطورَ المطَّرد لمَلَكَة العمليات الذهنية عند المتعلِّم. يعطي هذا التحديد انطباعًا أوليًا مَفادُه أنّ النماء الإدراكي هو نموّ الطاقة على التجريد عند المتعلِّم. ربما كان هذا مجرد تصور عند البالغين الذين يعتبرون ان العقل المجرد ينمو بالاستقلال عن أية طاقات أخرى عند المتعلَّمين. يبرهن Bastien في (Bastien, 1987) و Bruner في (Bruner, 1983) أن امتلاك العمليات

الذهنية يأتي نتيجة تمرس طويل، ينتهي بالتجريد فعلاً، لكنه يمرُّ، بالضرورة، بمراحل اختبارية طويلة ومعقدة ناتجة عن الوضعيات الحياتية التي يختبرها الإنسان في بيئته.

لكن السؤال الذي طرحه علماء النفس والمربون على أنفسهم هو هذا: هل من الممكن التَحَسُّب لطاقة النماء عند الانسان؟ متى وكيف؟ تَكْمن أهمية هذا السؤال في كونها تساعد على تحديد مُسْبَق للحاجات عوض العمل على استدراك الخطأ بعد وقوعه. للجواب على السؤال، كان لا بدّ من تصوُّر طريقة التعرف على النماء. فكما أن التعبير التجريدي هو طور متقدم جدًا في هذا المجال، فلقد اعتبر علماء النفس ك Piaget (Piaget, 1970) و Vygotski (Vygotski, 1981)خاصة، أن النماء الإدراكي يدل على نفسه بامتلاك بعض البنى الإجرائية (schèmes opérationnels) وبالتمكن من تركيبها وتوليفها بطرق جديدة حسب المعطيات والوضعيات المسْتَجِدَّة. طوَّرت المدرسة النيوبياجيسية هذه الفكرة إلى أبعد حدّ في نظرية الحقول الأفهومية (Vergnaud, 1989)، وباتت عملية التعرف على النماء الإدراكي عملية منظَّمة وفق معطيات واضحة المعالم[٤].

إنطلاقًا من هذه الرؤية ذات البعد الإجرائي، رأى Vygotski في (Vygotski, 1992) أن يبحث عن طريقة استباق نضوج العملية الإدراكية، فطَوَّر نظرية "منطقة النماء القريب" (Zone de développement proximal) والتي من شأنها أن تسمح للباحث معرفة المرحلة من النماء التي سيصل إليها فرد معيَّن بعد فترة من الزمن "قريبة". يقوم الاختبار على تحديد العمل الإجرائي الذي من شأنه أن يُعَبِّر عن امتلاك قدرة إدراكية معيَّنة، ويساعد الباحثُ الفردَ في تنفيذ العمل المطلوب **"قليلاً"**. فإذا ما تَمَّ تنفيذ العمل بشكل مرضٍ، يكون النماء الإدراكي المتوقَّع للفرد موضوعِ البحث متناسبًا ومتطلبات هذا العمل، وإلاّ تكنْ منطقة النماء المتوقَّع "بعيدة"[٥].

علاقة النماء باللغة

رغم اهتمام العالِمَيْن Vygotski و Piaget منذ مطلع القرن العشرين بعلاقة اللغة بالنضوج الفكري، ورغم اهتمام بعض علماء النفس بعملية النماء عند الانسان وعند الحيوان، ورغم تطور الدراسات اللغوية من اللسانية (La Linguistique) حتى البراغماتية (La Pragmatique) مرورًا بمختلف نظريات الاكتساب اللغوي، لم تقم دراسات تُوازِن بين النماء الإدراكي عند المتعلِّم واكتسابه اللغوي لتربط بينهما. في اطروحة دافع عنها سنة ١٩٩٤، برهن نحاس (Nahas, 1994) وجود ارتباط

لا ينفكّ بين المسارين، وأكّدَ ضرورة الاهتمام بهذا الوجه في أيّة مقاربة تعليمية (approche didactique) جديدة.

يقوم الارتباط بين النماء الإدراكي والاكتساب اللغوي على النظرية التواصلية التي أثبتت جدواها في الميدانين التعليمي واللغوي على السواء وبشكل منفصل. فقال المربُّون بأهمية التواصل (communication) في العلاقة الصفية بين المعلِّم والمتعلِّم، وقال اللغويون بأهمية التواصل في اكتساب اللغة (من البيت إلى المدرسة فالمجتمع). لكن لم يهتمَّ إلا القليل من هؤلاء الباحثين جميعًا بدراسة النضوج المتوازي لهذا وذاك ومدى تأثير هذا التوازي المتوازن على اكتساب المعارف.

سمح علم النفس المعرفي بإقامة الجسور النظرية التي تربط المسارين في عملية واحدة، معتبرًا أن المسارين متلازمان ومتكاملان. فرفض على هذا الأساس المبدئيّ:

أ – اعتبار اكتساب المعرفة أمرًا مستقلاً عن الملكة اللغوية لأنه اعتراف ضمني، غير مبرر علميًا، بأن اللغة آلة تعبيرية ليس إلا.

ب – اعتبار اللغة قائمة بحدّ ذاتها دونما حاجة إلى ترجمة في الميادين المعرفية المختلفة، لأنه اعتراف ضمني، غير واقعي، بأن ليس للمعرفة من تماسّ بالواقع الذي يعبِّر عن نفسه باللغة.

الاختبار

كان من الطبيعي، حتى ننتقل من التصور النظري إلى التحقق من مطابقته الواقع، أن يتم اللجوء إلى اختبار ميداني على أساس نظرية النماء القريب التي عرضناها سابقًا. ولأن البحث يرتبط أساسًا باللغة فقد كان لا بد من اعتماد المتَغَيِّر اللغوي الوحيد الذي يسمح بإجراء المقارنة: اللغة الأجنبية من جهة واللغة العربية من جهة أخرى، علمًا أنه، ورفعًا لكل التباس، اعتمدنا في هذا البحث مبدأ اللغة الفصحى "الميسَّرة" والتي لا تشكل عائق فهم عند المتعلِّم.

إجرائيًا، جرى الاختبار على الشكل التالي:

أ – توضع مجموعة أسئلة (باللغتين المعنيتين) هدفها إتمام المبحوث فيه **عملية إجرائية محددة** تكون دالّة على مدى تطور إدراكي محدد.

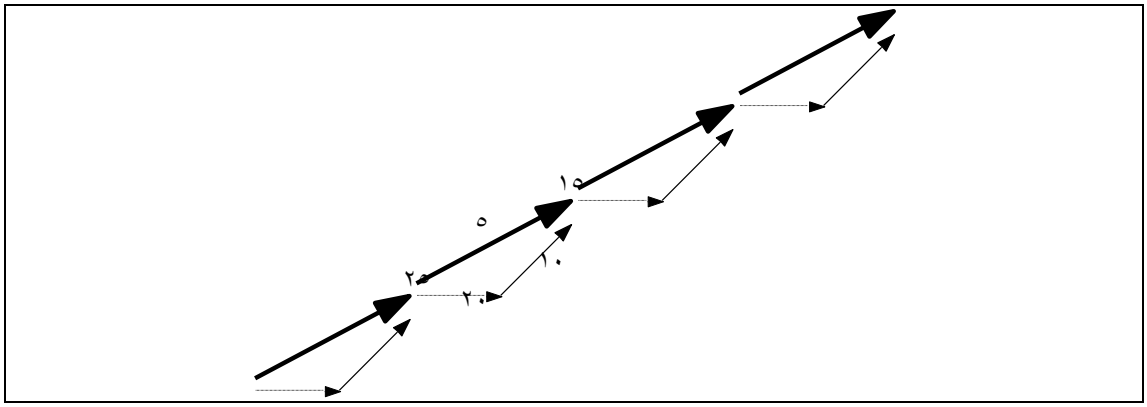
ب – تقسَّم مجموعة الأسئلة إلى مراحل متدرجة الصعوبة (أربع مراحل على العموم).

ج – يستبقى لكل مرحلة من المراحل المتلاحقة المدروسون الذين يتخطَّون الصعوبات المطروحة في المرحلة السابقة **من تلقاء أنفسهم أو بمساعدة بسيطة من قبل الباحث.**

د – تقارن النتائج على أساس عدد المدروسين الذين يصلون إلى كل مرحلة (**بمساعدة أم من دون مساعدة**) من المراحل المخطط لها.

هـ – تسمح هذه المقارنة، من جهة أولى، بقياس المتغير الذي يعطي إمكانيات أفضل على الصعيد اللغوي، ومن جهة ثانية بالتعَرُّف على مدى النماء الإدراكي الذي يمكن تصوره.

يرسم لتطور كل مجموعة البيان السهمي التالي:



الرسم رقم ١

السهم باللون الغامق للذين اجتازوا المرحلة من دون مساعدة

السهم العادي للذين اجتازوا المرحلة بمساعدة بسيطة

السهم المتقطع للذين لم يستطيعوا اجتياز المرحلة قبل المساعدة

الأعداد الواردة قرب كل سهم تشير إلى عدد المدروسين الذين ينطبق عليهم التوصيف

ملاحظة: ١ – في هذا الرسم مثلاً، انطلق في المرحلة الثانية من الاختبار ٢٠ مدروسًا فيه، ٥ منهم أتمّوا المرحلة الثانية بنجاح من دون مساعدة، بينما خمسة عشر منهم فشلوا بذلك. لكن، من العشرين، عشرة تمكنوا من اجتياز المرحلة بمساعدة "بسيطة" من المخْتَبِرة، فتكون النتيجة النهائية: اجتياز ١٥ مدروسًا (٥ + ١٠) المرحلة بنجاح، بينما رسب بها ١٠. ستختصر النتائج الرقمية في جداول خاصة. عمليًا وقبل تنفيذ الاختبارات المذكورة أدناه، وضعت نماذج أولية للتأكد من استيعاب المدروسين للأسئلة المطروحة وللعمليات الإجرائية المطلوبة منهم، كما أخضع الباحث الوحيد الذي أجرى الاختبارات إلى تمرين مكثف على التقنية المستعملة، كما أخضعت أخيرًا النتائج المسجلة إلى تحكيم خارجي للتأكد من صحة تطبيق المنهجية.

٢ – يتضمن الملحق كل الرسوم السهمية العائدة للإختبار مع جدول لتبيان الفروقات الدالّة إحصائيًا وهو مستخرج من الرسوم المعنية.

الاختبار الميداني

الأوجه الشكلية

في ما يلي، سنعرض للأوجه الشكلية التي قام عليها الاختبار، وهي تطال المدارس التي أجْرِيَ فيها الاختبار، والعَيِّنة التي اختيرت من المدارس المعنية، وأخيرًا المادة التي استعملت كأساس معرفي للاختبار.

المدارس المختارة.

طال الاختبار ثلاث مدارس تشكل، من حيث عدد طلابها وبيئاتهم الاجتماعية ونتائجها في الامتحانات الرسمية، نماذج متقاربة جدًا، انما تختلف فيما بينها بما يلي:

جدول بالمدارس التي أجريَ فيها الاختبار

المدرسة (أ)	في تجمع قرى	لغة التدريس: الفرنسية
المدرسة (ب)	في مدينة	لغة التدريس: الفرنسية
المدرسة (ج)	في مدينة	لغة التدريس: العربية

الجدول رقم ١

أما القصد في هذا الاختلاف فهو إدخال متغيرين لا أكثر، بعد التأكد من المستويَيْن الاجتماعي والأكاديمي للمؤسسات المعنية، وهما الوضع الجغرافي لتغطية ملامح المدارس اللبنانية بشكل عام، ووضع لغة التعليم والتي ستكون المتغيِّر الوحيد في البحث اللاحق. استبعدنا في الاختبار وضع مدرسة في تجمع قرى تعتمد اللغة العربية كلغة تدريس لعدم مطابقة مدرسة كهذه متطلبات متغيرات ثابتة أخرى، لم يكن بالامكان إدراجها في نطاق هذا البحث.

العَيِّنة.

توزَّعت العَيِّنة في كل صف من الصفوف الخاضعة للاختبار على الشكل التالي:

جدول بتوزيع العينة العائدة لكل صف على المدارس

	المدرسة (أ)	المدرسة (ب)	المدرسة (ج)	المجموع
المدروسون باللغة العربية	١٠	١٠	١٠	**٣٠**
المدروسون باللغة الفرنسية	٢٠	١٠	–	**٣٠**
المجموع	**٣٠**	**٢٠**	**١٠**	**٦٠**

جدول رقم ٢

بهذه الطريقة، كان نصف المدروسين في كل قسم من العينة يخضعون للاختبار باللغة العربية والنصف الثاني يخضعون للاختبار نفسه باللغة الأجنبية. بالوقت نفسه، كان نصف المدروسين في

مدرسة قائمة في تجمع قرى، والنصف الثاني في مدرستين قائمتين في المدينة. أما الخاضعون للاختبار باللغة العربية فقد توزعوا بشكل متكافىء على المدارس الثلاث.

أخيرًا تمَّ انتقاء المجموعة التابعة لكل صف، وفي كل مدرسة، على أساس توزيع احصائي يعتمد معدَّل الصف العام[٦] كأساس، وتوزيع التلاميذ في الصف الواحد من حيث المستوى بناءً على احتساب ال Ecart type، لانتقاء العدد المطلوب وفق التوصيف: جيد / وسط / ضعيف، بشكل عشوائي. سمحت لنا هذه الطريقة بانتقاء المدروسين فيهم على أساس علمي، دون الخوض بعملية انتقائية تتأثر بمستوى اللغة أو بمستوى الرياضيات لكل منهم.

مضمون الاختبار حسب الصفوف.

أخذ الاختبار بعين الاعتبار أمرين متكاملين، يتدرجان عمليًا مع تلامذة الصفوف الابتدائية من الروضة الثانية حتى الرابع الابتدائي، ألا وهما المنطق والبنيات الجمعية (Structures additives, Additive Structures). تم التوزيع على الشكل التالي:

جدول مضمون الاختبارات

الصف	المادة
الروضة الثانية	الجداول ذات المدخلين
الأول الابتدائي	البنيات الجمعية (١)
الثاني الابتدائي	البنيات الجمعية (٢)
الثالث الابتدائي	البنيات الجمعية (٣)
الرابع الابتدائي	التطبيقات الهندسية

جدول رقم ٣

وباستثناء ما هو عائد للصف الرابع، أخذنا بعين الاعتبار، عند اعتماد هذه الموادّ، الأمور التالية:

أ – تدخل هذه الموادّ في برامج الصفوف المعنية أو الصفوف اللاحقة بها مباشرة، في كل المدارس العاملة في لبنان.

ب – قصدنا تتبُّع المادة نفسها (اي البنيات الجَمْعيّة)، توخيًا لمعرفة تأثير البعد الزمني في عملية الاكتساب، علمًا بأن طريقة تدريس هذه البنيات لا تأخذ بعين الاعتبار التنظيم القائم على الوضعيات.

ج – اعتبرنا، بمراجعتنا الكتبَ المستعملة، ان دراسة الجداول ذات المدخلين (Tableaux à double entrée) هي عامة في صف الروضة الثانية، وهي مستعملة لاحقًا كمدخل لعدة مواضيع رياضية، خاصة الهندسية منها.

بالنسبة للرابع الابتدائي، اعتبرنا ان التطبيقات الهندسية هي مجال التأكد من الطاقات الاستيعابية ذات الطابع التوليفي (synthétique) بين المنطق والعمليات الحسابية [خاصة البنيات الجمعية وبعض المعلومات الهندسية الأساسية (الأشكال)].

ملاحظة:أجرت الاختبار طالبة بالعلوم التربوية تمّ تدريبها على هذا النوع من العمل لمدة ثلاثة أشهر. تم تسجيل كافة الاختبارات صوتيًا، وجرى الاستماع إليها بعد ذلك مع ما رافقها من ملاحظات من قبل المخْتَبِرة ومن قبل مُحَكِّمين للتأكد من صحة النتائج التي تمّ التوصل إليها.

الأوجه التحليلية

الروضة الثانية.

توزعت مراحل الاختبار الأربع على الشكل التالي:

أ – ترتيب ألعاب متشابهة الشكل حسب اختلاف حجمها.

ب – تنظيم ال "Blocs Logiques" حسب خصوصياتها.

ج – وضع مربعات معينة في مكانها المناسب في جدول ذي مدخلين.

د – وضع مربعات معينة في مكانها المناسب في شجرة منطق.

أتت الملاحظات كالتالي:

١ – من حيث النتائج

تجدر الإشارة هنا إلى أنه في هذا الاختبار، فقط، لم تؤخذ المرحلة الأولى بعين الاعتبار للانتقال إلى المرحلة اللاحقة، نظرًا لسن المختبَرين، ولاعتبار المرحلة الأولى تحضيرية لباقي المراحل.

جدول الانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى

	أنهوا بنجاح، **باللغة العربية**	أنهوا بنجاح، **باللغة الاجنبية**	فشلوا بالانتقال ألى، **باللغة العربية**	فشلوا بالانتقال ألى، **باللغة الاجنبية**
المرحلة الأولى	**١٧**	**١٠**		
المرحلة الثانية	٢٢	٢٠	٨	١٠

المرحلة الثالثة	**٢٢**	**١٧**	٨	١٣
المرحلة الرابعة	**١١**	**٠٧**	١٩	٢٣

جدول رقم ٤

تُظهر هذه النتائج أن الفروقات ليست كبيرة (خاصة أن استعمال اللغة ضئيل نسبيًا في هذا الإختبار بالذات)، إنما يصبح الفرق دالّ إحصائيًا عند احتساب المجاميع كما يُظْهِر ذلك الجدول رقم ١٥. ولا نجد تبريرًا لذلك إلا بالرجوع إلى الفروقات اللغوية، فيكون للتعبير الأثر على التنفيذ لأن امكانية التواصل للاستفادة من مساعدة المخْتَبِر (الذي يمثل عمليًا دور الاستاذ) هي أقل.

٢ –من حيث التعبير

مما يؤكد ذلك أيضًا، هو تحليل بروتوكالات التعبير التي تمَّ تسجيلها والتي أظهرت الفروقات التالية:

أ – فرق بنسبة ٤٤% في التعبير عن المقارنة Comparatif (أكبر من، أو أصغر من)

ب – فرق بنسبة ٢٠ % في التعبير عن مقارنة مطلقة Superlatif (الأكبر، الأصغر)

ج – فرق بنسبة ٣٧% في التعبير عن النفي Négation (ليس كذا...).

من ناحية أخرى، دلَّ تحليل الأجوبة على فرق في الجمل المستعملة للتعبير عن العمل الذي يتم تنفيذه إجرائيًا، بشكل ناجح أو بشكل فاشل.

أ – استعمل المدروسون باللغة العربية جملاً معقدة مثل "عندهم نفس الشكل" أو "يوجد داخل الخيط الأشكال المربعة فقط".

ب – لم يستعمل المدروسون باللغة الأجنبيّة إلا تعبيرًا واحدًا "يتشابهون se ressemblent".

زد على ذلك أن هناك تراكيب يعبِّر بها المدروسون بها عن أنفسهم تلقائيًا، وهي ذات علاقة مباشرة بالعمل الذي يقومون به، وذلك عندما يطلب منهم المخْتَبِر أن يفعلوا ذلك. وقد دلَّت مقارنة البروتوكولات على ما يلي:

أ – يستعمل المدروسون تعابير عربية بتركيب صحيح من نوع "أصغر بقليل" بينما الاستعمال باللغة الأجنبية هو خاطىء وغير مفيد للفكرة على العموم من نوع "صغير هذا petit de ça".

ب – كثيرًا ما استعمل المدروسون باللغة الأجنبية كلمات غير دقيقة من نوع "هذا ça، للدلالة على هنا Ici" الأمر الذي لم يحدث قطّ باللغة العربية حتى بالنسبة لأضعف المدروسين.

ج – الجمل المستعملة من قبل المدروسين باللغة العربية عبَّرت عن كافة الأشكال الخطابية (تأكيد، نفي أو أمر)، واستعملت الماضي كما الحاضر، وكانت اسمية وفعلية. أما الجمل المستعملة من قبل المدروسين باللغة الأجنبية فكانت بسيطة دومًا (باستثناء القليل، ٦ من أصل ٣٠ على صعيد النفي)، ذات تركيب ناقص (هذا، هنا...) أو خاطىء (petit de ça, il n'est pas des carrés...).

د – استعمل المدروسون باللغة العربية تتابعًا منطقيًا في سرد الجمل (سبب، نفي، تتابع) بينما لم يرد أي شيء من هذا القبيل عند المدروسين باللغة الأجنبية. وكان ذلك واضحًا خاصة في اجتياز المرحلة الرابعة والأصعب.

٣ –الخلاصة

بناءً على ما سبق، يمكن إذًا استنتاج ما يلي:

أ – يبدو أن الصعوبات اللغوية (فهمًا وتعبيرًا) تتزامن والصعوبات الاجرائية.

ب – لا يمتلكالمدروسون في هذه السن القدرات اللازمة للتعبير عن الأفاهيم التي يتحضرون لها باللغة الأجنبية، بينما يفعل ذلك المدروسون باللغة العربية بسهولة أكبر، حيث يصل الفرق إلى ٥٠%.

ج – رغم سنتين من الوجود في جو يستعمل اللغة الأجنبية في تعلِّم الرياضيات، يبقى استعمال اللغة العربية أكثر فعالية، ويسمح بتعبير أوضح وأصحّ عن الأفكار التي يريد المدروس أن يوردها ربطًا بالعملية الإجرائية التي يقوم بها.

تكون بذلك طاقة النماء أفضل عند استعمال اللغة العربية في عملية التأهيل بهدف إيصال الأفاهيم العلمية.

الأول الابتدائي.

توزعت مراحل الاختبار الأربع على الشكل التالي:

أ – تركيب جمعي على أساس اتحاد مجموعتين (Réunion de deux ensembles).

ب – تركيب جمعي على أساس تحوُّل (Transformation).

ج – تركيب جمعي على أساس المقارنة (Comparaison).

د – تركيب جمعي قائم على أساس تحولين متتاليين (composition de deux transformations).

أتت الملاحظات كالتالي:

١ – من حيث النتائج

في ما يلي جدول بالنتائج يوضح الفرق بالانتقال من مرحلة إلى أخرى، كما يوضح عملية الفروقات الأساسية من حيث النتائج.

جدول الانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى

	أنهوا بنجاح، **باللغة العربية**	أنهوا بنجاح، **باللغة الاجنبية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة العربية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة الاجنبية**
المرحلة الأولى	**٣٠**	**٢٥**	**–**	**٥**
المرحلة الثانية	٢٣	٢٠	٧	١٠
المرحلة الثالثة	**٢١**	**١٢**	**٩**	**١٨**
المرحلة الرابعة	٧	٤	٢٣	٢٦

جدول رقم ٥

تُظهر هذه النتائج أن الفرق في اجتياز المراحل الأربع كافة أفضل عند المدروسين باللغة العربية. لكن اللافت الفرق الهامّ في عدد الذين أنهوا المرحلة الثالثة بنجاح. فبينما يشكل هؤلاء ٦٧% من مجموع المبحوث فيهم باللغة العربية، فهم لا يشكلون إلا ٤٠% من مجموع المدروسين باللغة الأجنبية. أما إذا أخذنا بعين الاعتبار، بالنسبة للمجموعتين، أنّ عدد الذين يجتازون المرحلة الرابعة والأصعب (وهي أصلاً مُعَدّة لعمر السادسة وما فوق)، هو ثلث المتبقي في نهاية المرحلة الثالثة، ندرك مدى الدور الذي تلعبه اللغة في عملية استيعاب الفوارق الأفهومية القائمة بين المرحلة الأولى، وهي الأبسط والأعمّ، والمرحلتين الثانية والثالثة اللتين تتطلبان جهدًا ذهنيًا أكبر. أخيرًا يدل الجدول رقم ١٥، أن الفرق المتراكم لعدد الذين يستفيدون في كافة المراحل من المساعدة هو دالّ بما فيه الكفاية.

٢ –*من حيث التعبير*

أما تحليل البروتوكالات التي تمّ تسجيلها، فقد أسفر عمّا يلي:

أ – لجوء المدروسين باللغة الأجنبية (٢٥ من أصل ٣٠) إلى اللغة العربية ردًا على الأسئلة الموجهة لهم.

ب – فرق بنسبة ٤٠% في التعبير عن المقارنة Comparatif (أكبر من، أو أصغر من)

ج – التعرُّف على الفرق بين الوضعيات (المراحل الثلاث الأولى) يتم بفارق يتزايد مع ازدياد الصعوبة. فالفارق هو ٢٠% في المرحلة الأولى، و٣٠% في المرحلة الثانية، و٥٠% في المرحلة الثالثة.

من ناحية أخرى، دلَّ تحليل الأجوبة على فرق في الجمل المستعملة للتعبير عن العمل الذي يتم تنفيذه إجرائيًا، بشكل ناجح أو بشكل فاشل.

أ – استعمل المدروسون باللغة العربية تعبِّر عن حركية الوضعيات التي تُعْرَض عليهم، بينما لم يستعمل المدروسون باللغة الأجنبية (حتى من المستوى الجيد) شيئًا مشابهًا. مثالاً على ذلك الفرق التالي:

جدول مقارنة محادثة حول وضعية محددة

اللغة العربية	اللغة الأجنبية
السؤال في الوضعية الثانية: كم لعبة أصبح معه عندما وصل إلى البيت؟ الجواب: تسع. كان معه ثلاث، وجد ٦، أخذها، أصبح معه تسع.	**Q2**: **Combien de jouets a-t-il en arrivant chez lui?** Réponse: *Silence* **Q2'**: **Combien de jouets avait-il avant de passer sous le tunnel?** Réponse: 3 **Q2"**: **Après?** Réponse: Trouve 6 **Q2'"**: **Qu'est-ce qu'il fait avec ces 6?** Réponse: Il met dans le camion. **Q2""**: **Est-ce que ces 6 jouets étaient avec lui avant de passer sous le tunnel?** Réponse: Non **Q2""'**: **Combien aura-t-il quand il sort?** Réponse: Neuf.

جدول رقم ٦

ب – عامل الوقت عامل أساسي، مهما كانت اللغة المستعملة في الصف أساسًا. فبينما كان الوقت الأقصى باللغة العربية لإنهاء الاختبار هو ٢٥ دقيقة، كان معدل الوقت باللغة الأجنبية ٣٠ دقيقة.

ج – يستعمل المدروسون تعابير عربية صحيحة من نوع "حصان أصفر" بينما الاستعمال باللغة الأجنبية خاطىء وغير معبِّر بالضرورة عن الوضعية ك "Trouve 6".

د – دلَّ تحليل البروتوكولات أيضاً على ان العمل الإجرائي لا يتماشى دومًا مع البعد التعبيري باللغة الأجنبية، فيأتي التعبير غير مطابق للأفهوم قيد التحضير: يكون الجواب ٩، وهو جواب صحيح، أما التفسير فيطال فقط عملية التغيير (Trouve 6).

هـ – حتى في هذا الصف ما يزال المدروسون باللغة الأجنبية يجدون صعوبة أكبر في التعبير عن المقارنة ولكن خاصة في التعبير عن التفاضل المطلق (الأكبر، Le plus grand)

٣ – *الخلاصة*

بناءً على ما سبق، يمكن إذًا استنتاج ما يلي:

أ – **تؤثر الصعوبات اللغوية (فهمًا وتعبيرًا) على امتلاك الأساليب الاجرائية، كما يتضح من نتائج المرحلة الثالثة على الأخص.**

ب – **لا يمتلك المبحوث فيهم في هذه السن القدرات اللازمة للتعبير عن الأفاهيم التي يتحضرون إليها باللغة الأجنبية. وهناك تأثير واضح من اللغة العربية على التعابير الأجنبية، مما يُشَوِّه أحيانًا الأفكار نفسها.**

ج – أما من حيث استيعاب الأفاهيم فيبدو، في الحالتين، أنّ هناك صعوبة في عملية استيعاب وضعية "تركيب تحولين متتاليين"، رغم ان النتائج أفضل باللغة العربية مهما كانت لغة التعليم في الصف، وهي ميسَّرة لأفضل التلاميذ فقط.

الثاني الابتدائي.

توزَّعت مراحل الاختبار الخمس على الشكل التالي:

أ – تركيب جمعي على أساس تحوُّل إيجابي (Transformation d'addition).

ب – تركيب جمعي على أساس تحوُّل سلبي (Transformation de soustraction).

ج – تركيب جمعي على أساس مقارنة إيجابية (Comparaison d'addition).

د – تركيب جمعي على أساس مقارنة سلبيّة (Comparaison de soustraction).

هـ – تركيب جمعي قائم على أساس تحولين متتاليين: الأول ايجابي والثاني سلبي (composition de deux transformations: l'une d'addition et l'autre de soustraction).

أتت الملاحظات كالتالي:

١ – من حيث النتائج

في ما يلي جدول بالنتائج يوضح الفرق بالانتقال من مرحلة إلى أخرى، كما يوضح عملية الفروقات الأساسية من حيث النتائج.

جدول الانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى

	أنهوا بنجاح، **باللغة العربية**	أنهوا بنجاح، **باللغة الاجنبية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة العربية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة الاجنبية**
المرحلة الأولى	**٢٨**	**١٨**	**٢**	**١٢**
المرحلة الثانية	**٢٦**	**١٦**	**٤**	**١٤**
المرحلة الثالثة	**٢٠**	**١٠**	**١٠**	**٢٠**
المرحلة الرابعة	**١٨**	**١٠**	**١٢**	**٢٠**
المرحلة الخامسة	٢	صفر	٢٨	٣٠

جدول رقم ٧

تُظهر هذه النتائج أن الفرق في اجتياز المراحل الأربع الأولى كافة، أفضل عند المدروسين باللغة العربية. لكن من اللافت هو الفرق الهامّ منذ المرحلة الأولى. فبينما يشكل هؤلاء ٩٣% من مجموع المدروسين باللغة العربية، فهم لا يشكلون إلا ٦٠% من مجموع المدروسين باللغة الأجنبية. أما إذا أخذنا بعين الاعتبار، بالنسبة للمجموعتين الأصليتين، أنّ عدد الذين يجتازون المرحلة الرابعة والاصعب(وهي أصلاً مُعَدّة لعمر السابعة وما فوق)، هو ٦٠% بالنسبة للمدروسين باللغة العربية و٣٠% بالنسبة للمدروسين باللغة الأجنبية، نرى أهمية التعبير باللغة العربية حتى بالنسبة للذين يدرسون الرياضيات باللغة الأجنبية في صفوفهم العادية. مما يعني انه في هذا الصف، وبعد ثلاث سنوات على الأقل من التعامل مع الرياضيات باللغة الأجنبية، ورغم أن المسائل العائدة للبنيات الجمعية هي الأكثر شيوعًا في تعليم الحساب، تسمح اللغة العربية بتوسيع مجال الاستيعاب وبتطوير أفضل لمنطقة النماء القريب (للتأكيد على ذلك، يمكن مراجعة الجدول الإحصائي رقم ١٥). أما بالنسبة للمرحلة الخاصة، والمعدّة أصلاً لعمر الثامنة وما فوق، فكان من الطبيعي أن لا يتجاوزها إلا هذا العدد القليل، حتى باللغة العربية (أوردناها في الجدول فقط).

٢ –من حيث التعبير

أما تحليل البروتوكالات التي تم تسجيلها، فقد أسفر عمّا يلي:

أ – كانت العملية الإجرائية أسهل على المدروسين من العملية التعبيرية. لكن بينما عبَّر ٢٢ من ٢٨ و ١٨ من ٢٠ بشكل صحيح باللغة العربية عن وضعيات التحول والمقارنة الإيجابية، لم يعبِّر عن عنها بشكل صحيح باللغة الأجنبية إلا ١٢ من ١٨ و ٦ من ١٠.

أما إذا أخذنا الوضعيات الأصعب العائدة إلى **الحالات السلبية**، فيصبح الفرق أكبر إذ عبَّر عنها بشكل صحيح ٢٤ من ٢٦ و ١٨ من ١٨ باللغة العربية مقابل ١٢ من ١٦ و ٦ من ١٠ باللغة الأجنبية.

ب – فرق بنسبة ٣٠% في التعبير عن النفي Négation (n'est pas).

ج – أما في ما يعود إلى اكتساب الأفهوم بالممارسة[٧] جَرّاءَ استعمال أشكال محددة للأسهم للتعبير عن **نوعية الوضعية** التي تعالجها المسألة، فقد دلَّ الاختبار على أنّ ١٨ مدروسًا يتملّكونها باللغة العربية مقابل ١٢ باللغة الأجنبية.

من ناحية أخرى، دلَّ تحليل الأجوبة على فرق في الجمل المستعملة للتعبير عن العمل الذي يتم تنفيذه إجرائيًا، بشكل ناجح أو بشكل فاشل:

أ – اختلفت كثيرًا طرق التعبير عن الوضعيات. مثالاً على ذلك، أعطي المدروسون الذين أتموا بنجاح المرحلة الأولى الشكلَ السهمي

ر٤

(٨) <----- (١٢)

الذي يعبِّر عن وضعية مماثلة، وطُلب إليهم التعبير عنه فجاءت النماذج كالتالي:

جدول مقارنة محادثة حول وضعية محددة

اللغة العربية	اللغة الأجنبية
كان في السيارة مع سمير ٨ ألعاب. أخذ ٤ من أخته. معه ١٢ لعبة.	Un enfant a dans la poche 8 jouets ***L'éducatrice*: Continue** Il achète. Il a 12
في الكميون ٤ صناديق. عند مرور صاحب الكميون بطرابلس، زاد عليها ٤. صار معه ١٢.	Un enfant a dans la poche 8 billes, *l'enfant trace une flèche*, il a 12. ***L'éducatrice intervient*: et le (g4)?** Il a 4 billes. ***L'éducatrice intervient de nouveau*:** **Comment?** Il ajoute 4, 12.

جدول رقم ٨

مما يُظهر الفرق في التعامل اللغوي حتى عند اعطاء جواب صحيح، وهذا يفسِّر ان امتلاك التعبير اللغوي يفسح المجال لتوسيع رقعة الاستيعاب.

ب – هنا أيضًا سُجِّل فارق في وقت الاختبار. فبينما كان الوقت الأقصى باللغة العربية لإنهاء الاختبار هو ٩ دقائق، كان معدل الوقت باللغة الأجنبية ١١ دقيقة.

ج – يستعمل المدروسون تعابير عربية صحيحة في التعبير عن المقارنة، بينما لا يجيد المدروسون باللغة الأجنبية أمرًا مماثلاً. فقد طلب من المدروسين الذين اجتازوا المرحلة الثالثة بنجاح أن يعطوا الجواب على السؤال التالي:

معي ٨ دفاتر ومع أخي ١٠ دفاتر. ما الفرق بيننا؟

استطاع ١٨ مدروسًا أن يجيبوا على السؤال باللغة العربية مقابل ٦ باللغة الأجنبية. ورغم ذلك، جاء التعبير باللغة الأجنبية ضعيفًا وغير قابل للمقارنة مع بعض التعابير التي أعطيت باللغة العربية.

جدول مقارنة محادثة تفسيرًا لجواب على مسألة محددة

اللغة العربية	اللغة الأجنبية
– معه أكثر. **– بكم؟** – باثنين.	- 2 ***L'éducateur intervient et demande une explication*.** - Il a plus de toi.[8]
– ليس معكما نفس الشيء. معه اثنان أكثر منك.	

جدول رقم ٩

٣ –الخلاصة

بناءً على ما سبق، يمكن إذًا استنتاج ما يلي:

أ – تؤثر الصعوبات اللغوية (فهمًا وتعبيرًا) على امتلاك الأساليب الإجرائية، كما يتضح ذلك من إمكانية التعبير بالأسهم عن الفرق بين الأفاهيم بالممارسة. لذلك فالجدول رقم (٧) يؤكد ان منطقة النماء القريب هي أوسع متى تعامل المتعلم مع الرياضيات باللغة العربية.

ب – لا يمتلك المدروسون فيهم في هذه السن القدرات اللازمة للتعبير عن الأفاهيم التي يتحضرون إليها باللغة الأجنبية، وهذا يشكل لهم عائقًا للتعامل مع أبسط الأفاهيم ومنها افهوم المقارنة.

ج – أما من حيث استيعاب الأفاهيم فيبدو، في الحالتين، أنّ هناك صعوبة في عملية استيعاب وضعية "تركيب تحولين متتاليين" والوضعيات السلبية.

الثالث الابتدائي.

توزعت مراحل الاختبار الأربع على الشكل التالي:

أ – تركيب جمعي على أساس تحوُّل سلبي وآخر ايجابي (Transformations de soustraction et d'addition).

ب – تركيب جمعي على أساس مقارنة ايجابية وأخرى سلبية (Comparaisons d'addition et de soustraction).

ج – تركيب جمعي قائم على أساس تحولين متتاليين الأول ايجابي والثاني سلبي (Composition de deux transformations l'une d'addition et l'autre de soustraction).

د – تركيب جمعي قائم على أساس مقارنتينن متتاليين الأولى إيجابية والثانية سلبية (Composition de deux comparaisons l'une d'addition et l'autre de soustraction)[٩].

أتت الملاحظات كالتالي:

١ – من حيث النتائج

في ما يلي جدول بالنتائج يوضح الفرق بالانتقال من مرحلة إلى أخرى كما يوضح عملية الفروقات الاساسية من حيث النتائج.

جدول الانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى

	أنهوا بنجاح، **باللغة العربية**	أنهوا بنجاح، **باللغة الاجنبية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة العربية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة الاجنبية**
المرحلة الأولى	**٢٨**	**٢٤**	**٢**	**٠٦**
المرحلة الثانية	**٢٢**	**٢٠**	**٠٨**	**١٠**
المرحلة الثالثة	٠٨	٠٨	٢٢	٢٢
المرحلة الرابعة	٠٤	٠٤	٢٦	٢٦

جدول رقم ١٠

تُظهر هذه النتائج أن الفرق في اجتياز المرحلتين الأولى والثانية أفضل عند المدروسين باللغة العربية. لكن اللافت هو أن الفرق الأهمّ هو في المرحلة الأولى. فبينما يشكل هؤلاء ٩٣% من مجموع المدروسين باللغة العربية، فهم لا يشكلون إلا ٦٠% من مجموع المدروسين باللغة الأجنبية. والحقيقة هي أن الذين يجتازون المرحلتين الثالثة وخاصة الرابعة والاصعب (وهي أصلاً مُعَدّة لعمر الثامنة وحتى التاسعة) هم قلائل لأنه من الصعب توقع توسيع رقعة النماء القريب بالنسبة لهذا الموضوع وبهذه السن بالذات. ربما كان هذا هو السبب الأساسي في تقارب النتائج بين المجموعتين في هذا الصف بالذات.

٢ –من حيث التعبير

أما تحليل البروتوكالات التي تم تسجيلها فقد دلّ على فروقات كبيرة، لم تردمها سنوات تعلُّم الرياضيات بالفرنسية. فحتى لو تساوت نتائج العمليات الإجرائية في الحالات الأكثر سهولة، إلا ان واقع التعبير لا يبشِّر باستدراك الفوارق في المستقبل. وقد سُجِّلت أهمّ الملاحظات وهي التالية:

أ – كانت العملية الإجرائية أسهل على المدروسين من العملية التعبيرية. وقد استحال على فئة "الوسط" والضعيف" باللغة الأجنبية ان يعبِّروا عن أية وضعية سلبية بشكل صحيح، وقد استعاضوا عنها باللغة العربية في بعض الأحيان (٨ من عشرين).

ب – أما في ما يعود إلى اكتساب الأفهوم بالممارسة جَرّاءَ استعمال أشكال محددة للأسهم للتعبير عن نوعية الوضعية التي تعالجها المسألة، فقد دلَّ الاختبار على استعمال صحيح لها من قبل ٨ مدروسين باللغة العربية مقابل ٢ باللغة الأجنبية، وقد رافق هذا الاستعمال التعبير الصحيح.

(ر١٢)　　(خ١٤)　　(خ٢)

( ) ----- --> ( ) ------- < ( )

ج – هنا أيضًا سُجِّل فارق في وقت الاختبار. فبينما كان الوقت الأقصى باللغة العربية لإنهاء الاختبار هو ١٨ دقيقة، كان معدل الوقت باللغة الأجنبية ٢٣ دقيقة.

د – يستعمل المدروسون تعابير عربية صحيحة في التعبير عن المقارنة، كما يستعملون جملاً مترابطة ومتتابعة، بينما لا يجيد المدروسون باللغة الأجنبية أمرًا مماثلاً.

هـ – لا يلجأ المدروسون باللغة الأجنبية أبدًا للتعابير التقنية من نوع "أجْمِّع J'additionne" أو "أطْرَح Je soustraie" بينما يفعل المبحوثون باللغة العربية ذلك، حتى الأضعف بينهم ولو درسوا حتى الآن عمليتي الجمع والطرح باللغة الأجنبية.

٣ –الخلاصة

بناءً على ما سبق، يمكن إذًا استنتاج ما يلي:

أ – هناك علاقة واضحة بين امتلاك العمليات الإجرائية والملكة اللغوية كما تدل على ذلك نتائج المرحلتين الأولى والثانية وتحاليل البروتوكولات. كما أن امتلاك التعابير التقنية هو مُسهِّل باللغة العربية مهما كانت لغة التأهيل التي يخضع لها المدروس.

ب – أما من حيث استيعاب وضعيات التركيب المختلفة فيبدو في الحالتين أنّ، هناك صعوبة في ذلك.

ج – التعبير عن المقارنة والتحوّل السلبيين هو أفضل باللغة العربية منه باللغة الأجنبية، مما يتماشى والنتائج الإجرائية العائدة لها.

الرابع الابتدائي.

في هذا الصف، وكما ذكرت سابقًا، تمّ اعتماد اختبار يدلّ عن مدى طاقة المتعلِّم على توظيف مكتسباته في العمليات الحسابية التي أدخِل إليها في السنوات السابقة، في إطار الهندسة. فتوزعت مراحل الاختبار الأربع على الشكل التالي:

أ – تَعَرُّف إجرائي على أفهوم مساحة مربَّع ومساحة مستطيل.

ب – احتساب مساحة مربَّع (أ) ومستطيل (ب) انطلاقًا من عملية إجرائية.

ج – ربط مساحة متوازي أضلع بمساحة مستطيل.

د – مقاربة احتساب مساحة مستطيل بالمقارنة.

أتت الملاحظات كالتالي:

١ – من حيث النتائج

في ما يلي جدول بالنتائج يوضح الفرق بالانتقال من مرحلة إلى أخرى كما يوضح عملية الفروقات الأساسية من حيث النتائج.

جدول الانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى

	أنهوا بنجاح، **باللغة العربية**	أنهوا بنجاح، **باللغة الاجنبية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة العربية**	فشلوا بالانتقال ألى. **باللغة الاجنبية**
المرحلة الأولى	٣٠	٣٠	صفر	صفر
المرحلة الثانية(أ)	**٢٥**	**٢٠**	**٠٥**	**١٠**
المرحلة الثانية(ب)	**١٩**	**٠٩**	**١١**	**٢١**
المرحلة الثالثة	**١٨**	**٠٨**	**١٢**	**٢٢**
المرحلة الرابعة	٠٧	٠٥	٢٣	٢٥

جدول رقم ١١

تُظهر هذه النتائج أن الفرق في اجتياز المرحلتين الثانية والثالثة أفضل عند المدروسين باللغة العربية. فالمرحلة الأولى لا تطلب إجرائيًا أيَّ تعبير، وهي عملية تغطية مربَّع (او مستطيل) بمربَّع مأخوذ كوحدة مساحة (رغم ذلك كانت الاستجابة الأولى دون مساعدة، أفضل بكثير متى وُجِّه السؤال باللغة العربية). لذا فمن اللافت الفرق الهامّ في المرحلة الثانية بشقَّيها، إذ يُطلب من المدروس ان يعبِّر حسابيًا عن عملية امتلكها. وكما تشير النتيجة بالأسهم في الجدول (١١) فإنّ مساعدة المخْتبر تلعب دورًا أساسيًا في هذه العملية. زد على ذلك ان المرحلة الثالثة لا تتطلب إلا التعرّف على الفرق الإجرائي (بنقل مثلث من مكان إلى آخر) بين مساحة المتوازي الأضلع والمستطيل، وبالفعل لم يشكل اجتيازها عقبة إلا لمبحوث واحد في الحالتين. مما يؤكد إذًا ان عملية النماء القريب مرشحة لأن تتوسع أكثر باللغة العربية منها باللغة الأجنبية، خاصة بالنظر إلى الجدول رقم ١٥ حيث أن الفرق في الذين يستفيدون من المساعدة المعطاة لهم هو دالّ إحصائيًا ولصالح المتعاملين باللغة العربية.

أما بالنسبة للمرحلة الأخيرة، والتي تعتمد على توليف مَنْطِقي بين أفهوم المساحة وأفهوم المقارنة، فيتضح ان عدد الذين يتجاوزونها قليل، لكن رغم ذلك فهو أكبر باللغة العربية.

٢ –*من حيث التعبير*

أما تحليل البروتوكالات التي تم تسجيلها، فقد أسفر عن ما يلي:

أ – كانت العملية الإجرائية أسهل على المدروسين من العملية التعبيرية. لكن بينما تواصل مع المخْتَبِرة ٩٣ % و ٧٦% بشكل صحيح باللغة العربية بالمفردات العامة (المرحلة الأولى) والتقنية (المرحلة الثانية أ) العائدة لاحتساب المساحة، لم يستطع ذلك باللغة الأجنبية إلا ٦٠% و ٣٠%.

ب – أما في ما يعود إلى اكتساب الأفهوم بالممارسة جرّاءَ مواكبة العملية الإجرائية بتعبير عنها (ولو جزئي)، فقد دلَّ الاختبار على أنَّ ٨٤% يتملّكونها باللغة العربية مقابل ٣٥% باللغة الأجنبية. مرّة أخرى يتضح مدى مواكبة العملية التعبيرة للعملية الإجرائية. تأكيدًا على ذلك، نورد هنا مقارنة لحديث اثنين من المدروسين من المستوى علمي نفسه (جيد في الحالة الأولى ووسط في الحالة الثانية) ومن المدرسة نفسها (أي أن المبحوث فيه باللغة العربية يدرس الرياضيات باللغة الأجنبية)، ولم يكونوا قد درسوا المساحة بعد في المدرسة.

جدول مقارنة محادثة حول وضعية محددة

اللغة العربية	اللغة الأجنبية
– هل يمكنك احتساب مساحة المربَّع دون تغطيته كاملاً؟ – عَدَدْتُ كل الوحدات (*يشير المدروس إلى ضلعي المربَّع*) ويمكن أن أضرب ٤ ب ٤. **– لماذا تضرب ٤ ب ٤؟** – لأنه في ٤، ٤، ٤ و٤. **– وبالنسبة للمستطيل؟** – ١٠ وحدات. هي ٥ ب ٢. (*لم يكن المدروس بحاجة لتغطية المستطيل*). **– ماذا فعلت لتصل إلى هذه النتيجة؟** – أخذت الطول والعرض وضربتها.	**– Peux–tu trouver l'aire du carré sans le paver tout entier? Explique**. - Je multiplie "4 fois 4". Si on met les carrés c'est 4 (*pour dire que sur chaque côté du carré on peut poser 4 pavés*). On multiplie. **– Et pour le rectangle?** - "5 fois 2" car il y a 2 colonnes, 2 verticales.
– هل يمكنك احتساب مساحة المربع دون تغطيته كاملاً؟ فسِّر. – ٢٥ لأنه ٥ بالطول و٥ بالعرض. نضربهم ونحصل على ٢٥. **– وبالنسبة للمستطيل؟** –٣ في ٦ (*لم يكن المدروس بحاجة لتغطية المستطيل*).	**– Peux–tu trouver l'aire du carré sans le paver tout entier? Explique**. - Je ne peux pas dessiner. Je peux compter mais il n'y a pas de carreaux. **– Comment dessiner un carré?** - Je fais une ligne comme ça puis une ligne comme ça et une ligne comme ça et une ligne comme ça. **– Comment doivent être ces lignes?** - Juste / droite (*pour dire horizontales et verticales*) لازم يكونوا أد بعضهم.

– Donc s'il y a 4 ici, je peux savoir combien il y a sur le second côté? - Oui; 4 ici et 4 ici. **– Cela peut m'aider à trouver l'aire du carré?** - L'aire de ce carré, on dit 4 fois 4 égal 16. **– Et pour le rectangle?** - On dit il y a 1 et 2 et 3, non il y a 2 et il y a 5 carreaux. Est égale à 10 car je dis 2 fois 5 égal 10.	

جدول رقم ١٢

نلاحظ انه حتى عندما يصل المدروس باللغة الأجنبية إلى التعبير الصحيح (خاصة في المستوى الوسط وكم بالحري بالمستوى الضعيف) يكون ذلك على حساب نوعية الاستيعاب والزمن الذي يستغرقه.

من ناحية أخرى، دلَّ تحليل الأجوبة على فروقات مهمة على الصعيد اللغوي لا بد من ادراجها حتى تكتمل الصورة.

أ – تدخّلت المختَبِرة على صعيد المفردات التقنية (مساحة، ضلع، طول، عرض...) مع ٢٠ مبحوث باللغة العربية، مقابل ٢٤ مدروسًا باللغة الأجنبية. توَصَّل بالنتيجة ٩٦% من المدروسين باللغة العربية مقابل ٧٦% باللغة الأجنبية إلى الاستفادة من هذه المساعدة للانتقال إلى مرحلة لاحقة. كما تجدر الإشارة هنا، أن ١٢ من المبحوثين باللغة العربية عادوا واستعملوا تلقائيًا هذه المفردات الجديدة في مجرى الاختبار، مقابل ٩ من المدروسين باللغة الأجنبية.

ب – هنا أيضًا سُجِّل فارق في وقت الاختبار. فبينما كان الوقت الأقصى باللغة العربية لإنهاء الاختبار هو ١٧ دقيقة، كان معدل الوقت باللغة الأجنبية ٢٠ دقيقة. تجدر الاشارة هنا إلى ان عدد الذين تابعوا الاختبار إلى الآخر باللغة الأجنبية تقلص بسرعة، ولم يتبق تقريبًا إلا المدروسين من المستوى "جيد".

ج – ظهر بوضوح اللجوء إلى اللغة العربية عند المدروسين باللغة الأجنبية. وكان هذا اللجوء من نوعين:

١ – إما باستعمال اللغة العربية (في شكلها العفوي)، كما في الجدول رقم ١٢،

٢ – أما باستعمال تراكيب ومفردات غير صحيحة باللغة الأجنبية، إنما تعبِّر عن الفكرة بشكل صحيح إذا ما اعتمدنا الترجمة العربية للكلمة أو للتركيب.

جدول مقارنة بالتعابير المستعملة

التعبير المستعمل باللغة الأجنبية	التعبير المقابل باللغة العربية	التعبير الصحيح باللغة الأجنبية
Il monte	بيطلع عن	Il dépasse
droit	مستقيم	Vertical
On doit chercher des carreaux comme lui	يجب وضع وحدات مماثلة	Je dois mettre des pavés semblables
On peut pas, car si on met les carreaux, ils montent	لا أستطيع. إذا وضعت الوحدات ستخرج عن الأطراف.	On ne peut pas, car si on met les pavés, ils vont dépasser les bords.

٣ –الخلاصة

بناءً على ما سبق، يمكن إذًا استنتاج ما يلي:

أ – **تؤثر الصعوبات اللغوية (فهمًا وتعبيرًا) على التواصل مع المعلِّم في الصف. رغم ٥ سنوات من التعامل باللغة الأجنبية، لا يزال المدروسون باللغة الأجنبية يواجهون صعوبة أكبر بالتعاطي مع المعطيات الرياضية القديمة منها والجديدة، بمفردات عادية أو متخصصة.**

ب – **يؤكد الجدول رقم (١١) ان منطقة النماء القريب هي أوسع متى تعامل المتعلم مع الرياضيات باللغة العربية.**

ج – **فبينما يمكن للمدروسين من المستوى "جيد" باللغة الأجنبية التوصل لبعض النتائج المشابهة لنتائج المدروسين باللغة العربية، يبقى ان منطقة النماء القريب تتقلص جدًا بالنسبة لمن هم من المستوى "وسط" أو ضعيف" متى كان التواصل باللغة الأجنبية.**

ملاحظة أخيرة

بعد هذا العرض للاستنتاجات الأولية للاختبار الميداني، وقبل استخلاص ما هو عائد لفرضية هذه البحث، سأورد في ما يلي جدولاً يوضح مدى تأثير اللغة في انتقال المدروسين من مرحلة إلى أخرى اثناء التنفيذ. وسنذكر في الجدول عدد الذين استفادوا من مساعدة الباحث الميداني لاتمام العملية الإجرائية بنجاح، فانتقلوا من مرحلة إلى أخرى. يذكر الجدول عدد الذين استفادوا من المساعدة بالنسبة للذين لم يتمكنوا من إتمام العملية المطلوبة منهم من تلقاء أنفسهم.

جدول الفروقات المتراكمة[١٠]

الصف	تراكم	الناجحون دون مساعدة	النتيجة النهائية	المستفيدون من مساعدة المخْتَبِرة
	اللغة	A / F	A / F	A / F
الروضة الثانية	المرحلة الثانية حتى الثالثة	20 / 20	22 / 20	2 / 10
	المرحلة الثانية حتى الرابعة	28 / 31	44 / 37	16 / 6
	المرحلة الثانية حتى النهاية	33 / 32	55 / 44	22 / 12
الإبتدائي الأول	المرحلة الأولى حتى الثانية	28 / 23	30 / 25	2 / 2
	المرحلة الأولى حتى الثالثة	48 / 35	53 / 45	5 / 7
	المرحلة الأولى حتى الرابعة	69 / 46	74 / 57	5 / 8
	المرحلة الأولى حتى النهاية	76 / 50	81 / 61	5 / 8
الإبتدائي الثاني	المرحلة الأولى حتى الثانية	20 / 10	28 / 18	8 / 8
	المرحلة الأولى حتى الثالثة	44 / 24	54 / 34	10 / 10
	المرحلة الأولى حتى الرابعة	62 / 30	74 / 44	12 / 14
	المرحلة الأولى حتى النهاية	74 / 40	94 / 54	18 / 14
الإبتدائي الثالث	المرحلة الأولى حتى الثانية	28 / 24	28 / 24	0 / 0
	المرحلة الأولى حتى الثالثة	50 / 44	50 / 44	0 / 0
	المرحلة الأولى حتى الرابعة	50 / 44	58 / 52	8 / 8
	المرحلة الأولى حتى النهاية	54 / 48	62 / 56	8 / 8
الإبتدائي الرابع	المرحلة الأولى حتى الثانية	28 / 13	30 / 30	2 / 17
	المرحلة الأولى حتى الثالثة	36 / 18	49 / 39	13 / 21
	المرحلة الأولى حتى الرابعة	49 / 22	67 / 47	18 / 25
	المرحلة الأولى حتى النهاية	53 / 25	74 / 52	21 / 27

ملاحظة: أسقطت من الجدول المرحلة الأولى للروضة الثانية، للأسباب الذي ذكرت آنفًا.

جدول رقم ١٤

جداول احتساب ال khi2 في الفروقات[١١]

أ – أنهوا بنجاح دون مساعدة

الصف	Khi2 (ع)	Khi2 (ف)	الفرق السلبي (ع)	الفرق السلبي (ف)
الإبتدائي الأول	116.14	18.83	0	0
الإبتدائي الثاني	81.70	2.42	0	3 / 4
الإبتدائي الثالث	54.02	27.50	0	0
الإبتدائي الرابع	31.89	9.25	0	4 / 4

ب – أنهوا بنجاح

الصف	Khi2 (ع)	Khi2 (ف)	الفرق السلبي (ع)	الفرق السلبي (ف)
الإبتدائي الأول	9.62	0.39	0	2 / 4
الإبتدائي الثاني	18.36	10.77	0	4 / 4
الإبتدائي الثالث	1.12	2.37	2 / 4	4 / 4
الإبتدائي الرابع	3.41	7.21	0	3 / 4

ج – استفادوا من المساعدة

الصف	Khi2 (ع)	Khi2 (ف)	الفرق السلبي (ع)	الفرق السلبي (ف)
الإبتدائي الأول	55.43	43.42	4 / 4	4 / 4
الإبتدائي الثاني	17.90	19.41	4 / 4	4 / 4
الإبتدائي الثالث	58.57	58.57	4 / 4	4 / 4
الإبتدائي الرابع	14.05	5.23	4 / 4	2 / 4

ملاحظة: ١ – لم نأخذ في هذا الجدول صف الروضة الثانية بعين الاعتبار للأسباب المذكورة سابقًا.

٢ – اخذنا بعين الاعتبار النتائج المتراكمة حتى نهاية الاختبار دون التوقف عند احتساب ال Khi2 في نهاية كل مرحلة.

جدول رقم ١٥

إذا ما قرأنا هذين الجدولين على خلفية الجداول ٤، ٥، ٧، ١٠ و١١ (التي تعطي النتائج حسب اتمام المراحل بنجاح) نجد:

أ – أن اتمام المرحلة النهائية هو متعسِّر عمومًا. يعود ذلك، كما سبق وأوضحنا، إلى أن هذه المرحلة هي أساسًا مرحلة متقدمة وُضِعَت في الاختبار لأسباب تقنية[١٢]. لذلك فليس غريبًا أن لا تلعب اللغة دورًا هامًا في هذا المجال، فيبقى تأثيرها محدودًا وعلى المدروسين من المستوى "جيد".

ب – في صفوف الابتدائي الأول حتى الثالث، يظهر فرق دور اللغة بعدد الذين يتممون المرحلة (خاصة الأولى والثانية) بنجاح دون الحاجة لمساندة. رغم ذلك يبقى عدد الذين يستفيدون من هذه المساعدة باللغة العربية أهم نسبيًا باستثناء في الصف الابتدائي الثالث. وبالفعل، كانت النتائج على العموم في هذا الصف هي الأقرب بعضها لبعض.

ج – في الابتدائي الرابع، فيظهر الفرق واضحًا جدًا عند الانتقال من المرحلة الثانية إلى المرحلة الثالثة ومن المرحلة الثالثة إلى المرحلة الرابعة، خاصة في عدد الفروقات السلبية. ويعني ذلك، استنادًا إلى نظرية منطقة النماء القريب، ان القدرات الإدراكية مُرَشَّحة لتوسُّع أكبر لمن يدرس الرياضيات باللغة العربية في سنته الدراسية الأولى ولكن أيضًا بعد أربع سنوات من التعامل بالرياضيات باللغة الأجنبية.

د – الفروقات الاحصائية دالّة في القسم الأكبر من الحالات بساثناء الصف الابتدائي الثالث. وتجدر الاشارة هنا إلى أن صف الابتدائي الرابع هو الصف الذي تبدأ به في كثير من الأحيان المشاكل اللغوية (Habib, 1997) والتعلُّمية (Borgi, 1998).

هـ – الفروقات السلبية هي دومًا وبشكل ملحوظ بصالح المدروسين باللغة العربية خاصة في (أ) و(ب) من الجدول ١٥، إذ أنه من الأفضل أن تكون النتائج أفضل من التوقع النظري. وهذه هي الحال أيضًا في (ج) من الجدول تفسه، إذ أن الفرق السلبي هو لصالح المدروسين باللغة العربية فيدل عن حاجة عندهم أقل لمساعدة الباحثة للوصول إلى النتيجة المرجوّة.

الاستنتاج

يبدو من كل ما سبق:

أ – أن اللغة العربية بتسهيلها التعبير عند المتعلِّم، تُيَسِّر امتلاك العملية الإجرائية، التي هي بدورها ضرورية لاكتساب الأفاهيم.

ب – أن اللغة العربية بجعلها التواصل بين المُعَلِّم والمتعلِّم أكثر فعالية، تزيد عدد الذين باستطاعتهم التوصل لإدرك الأفاهيم المتتالية.

ج – أن التعلم باللغة الأجنبية منذ الروضة الأولى حتى الرابع الإبتدائي، لا يغيِّر جذريًا دور اللغة الأجنبية في تسهيل تعلُّم المواد العلمية (الرياضيات في هذه الحال).

د – أن التمرُّس على استعمال كلمات معينة باللغة الأجنبية لا يلعب دورًا هامًا في عملية إدراك الأفاهيم الأساسية لأن المفردات لا تساهم في اكتساب الأفاهيم العلمية إلا إذا ارتبطت بمضامينها الإجرائية وبطاقة التعبير عنها[١٣].

هـ – أن اللغة العربية توسِّع "منطقة النماء القريب" بشكل ملحوظ حتى لو لم يصل هذا التوسيع إلى تغطية مدى يفوق السنة، حسب المعطيات التي عندنا حتى اليوم.

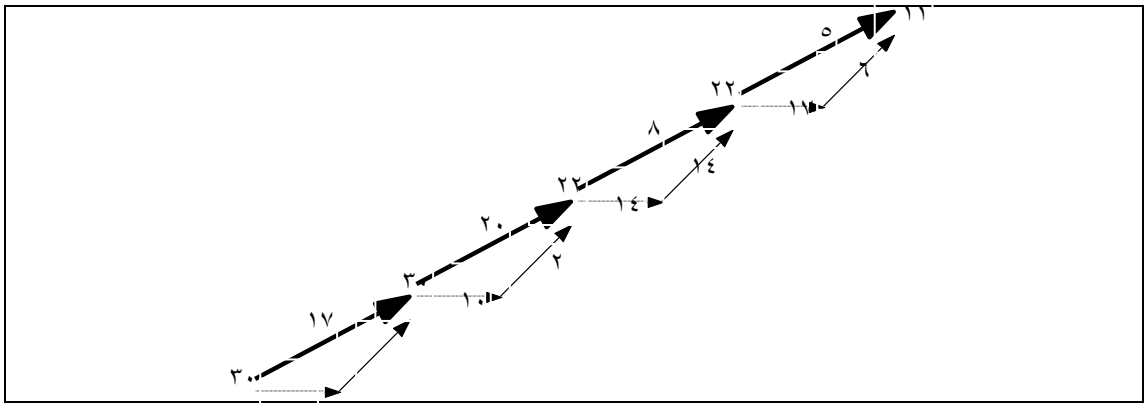
في اعتقادي أننا نستطيع أن نؤكد أن اعتماد اللغة العربية في تعليم الرياضيات[١٤] في مرحلة التعليم الأساسية ستؤمِّن مستوًى إدراكيًا أفضل للأفاهيم العلمية، كما ستؤمِّن تسريع هذا الإدراك وتعميقه مما يضمن رفع المستوى العلمي للمتعلِّم اللبناني.

ملحق

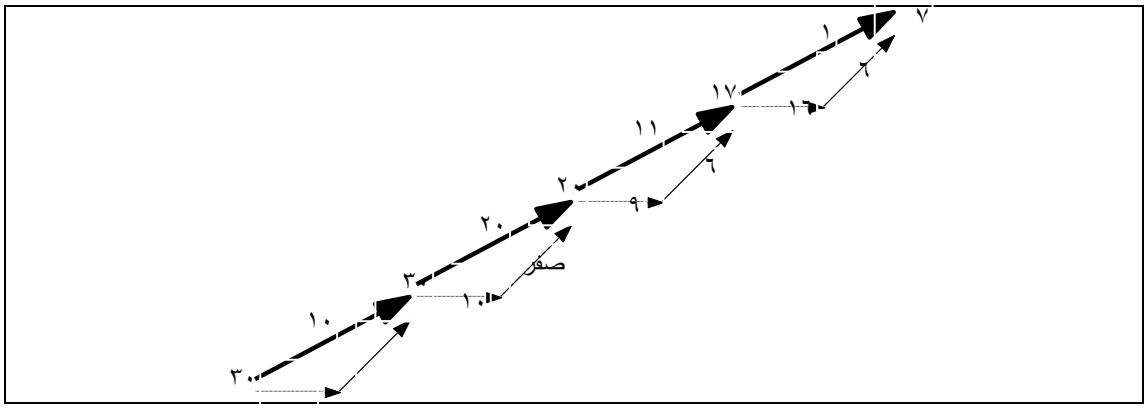
جداول الانتقال من مرحلة ألى مرحلة أخرى

الروضة الثانية

اللغة العربية.



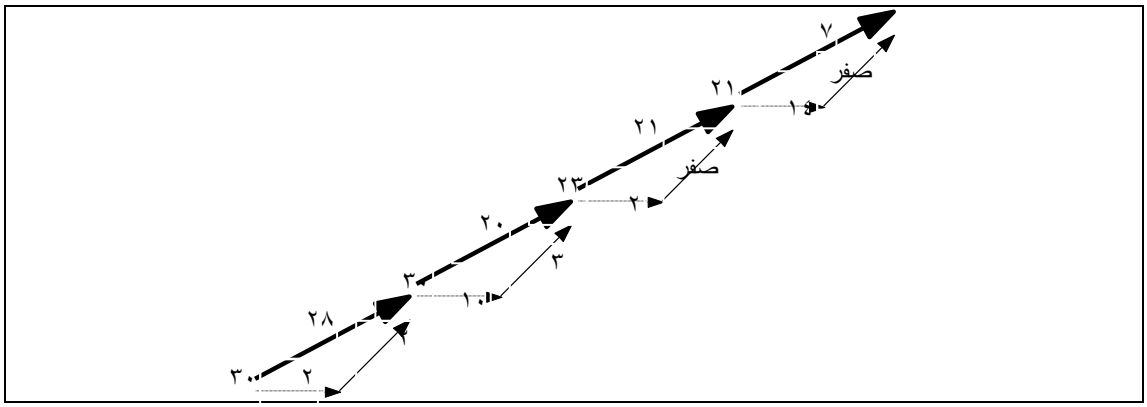
اللغة الاجنبية.



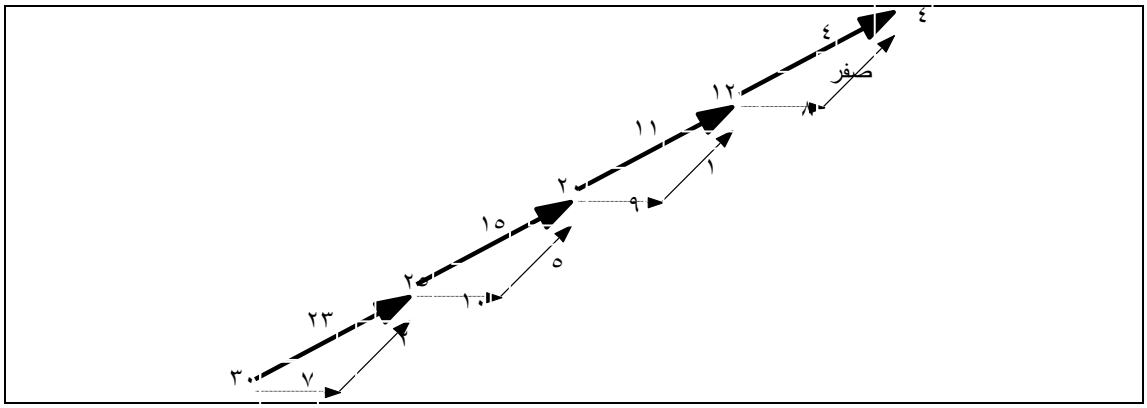
الرسم رقم ٢

الأول الإبتدائي

اللغة العربية.



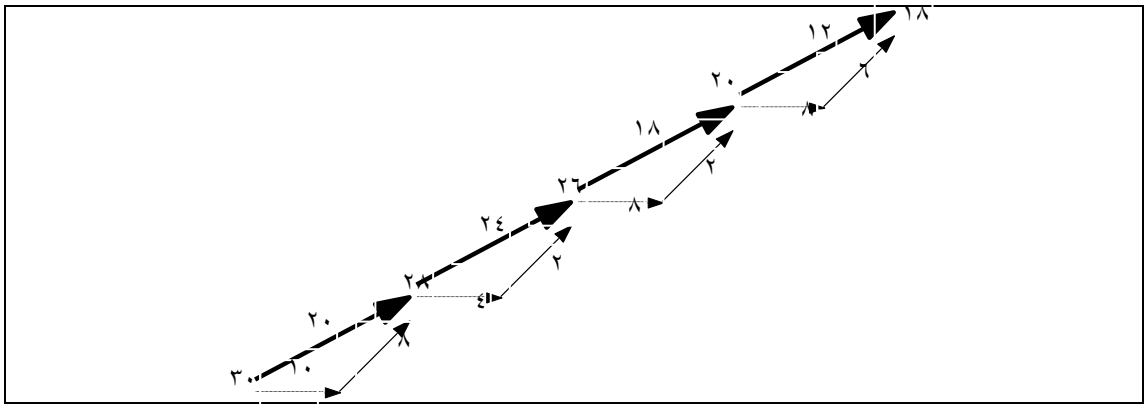
اللغة الاجنبية.



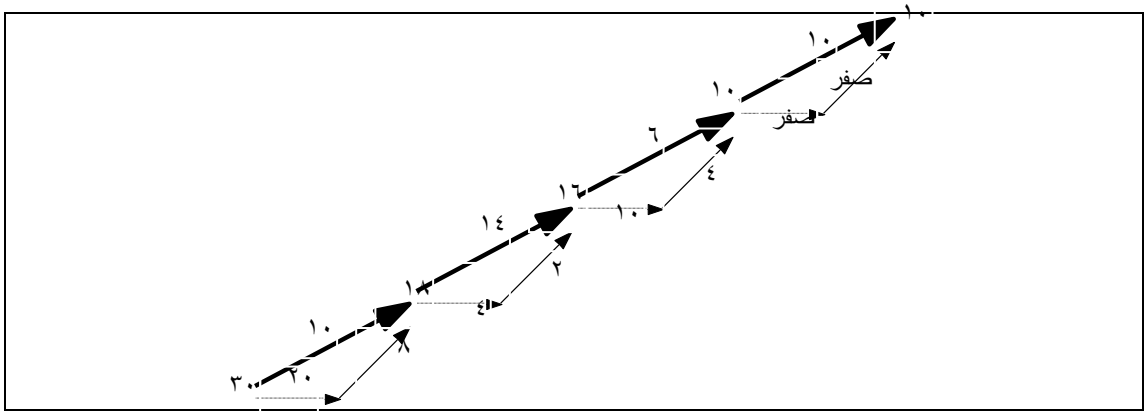
الرسم رقم ٣

الثاني الإبتدائي

اللغة العربية.

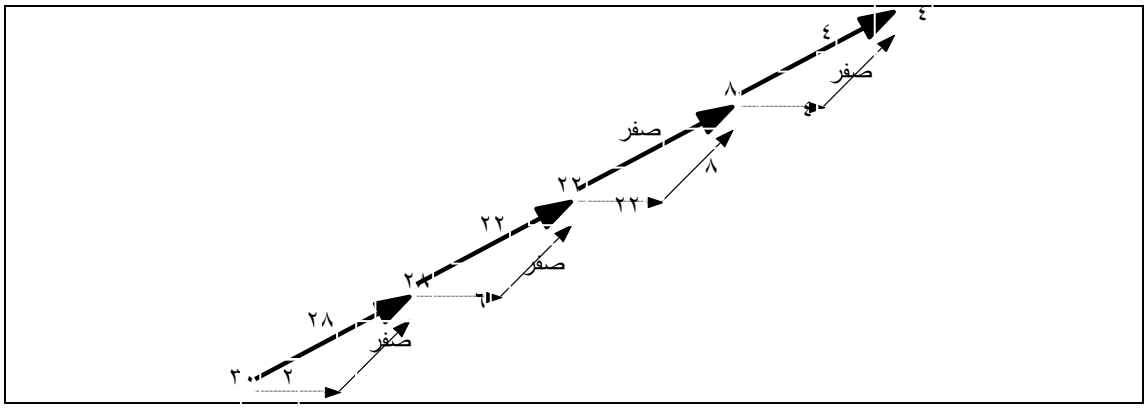


اللغة الاجنبية.

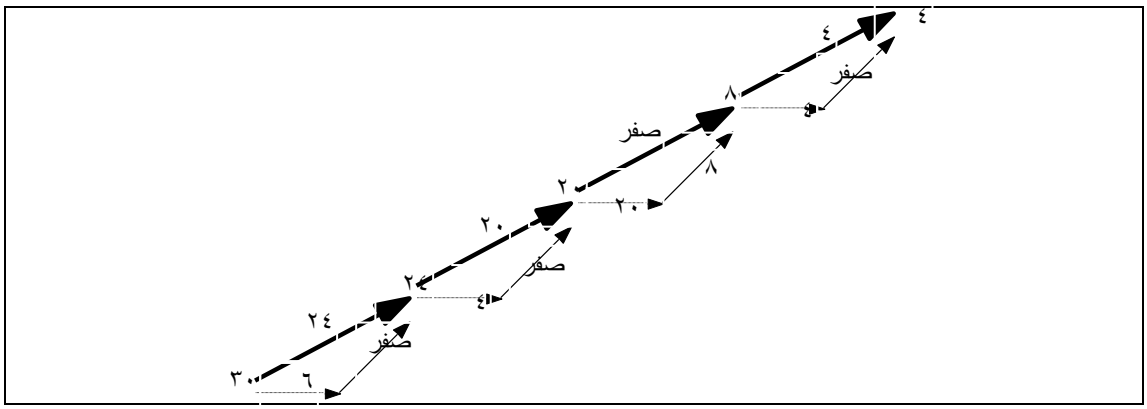


الرسم رقم ٤

اللغة العربية.



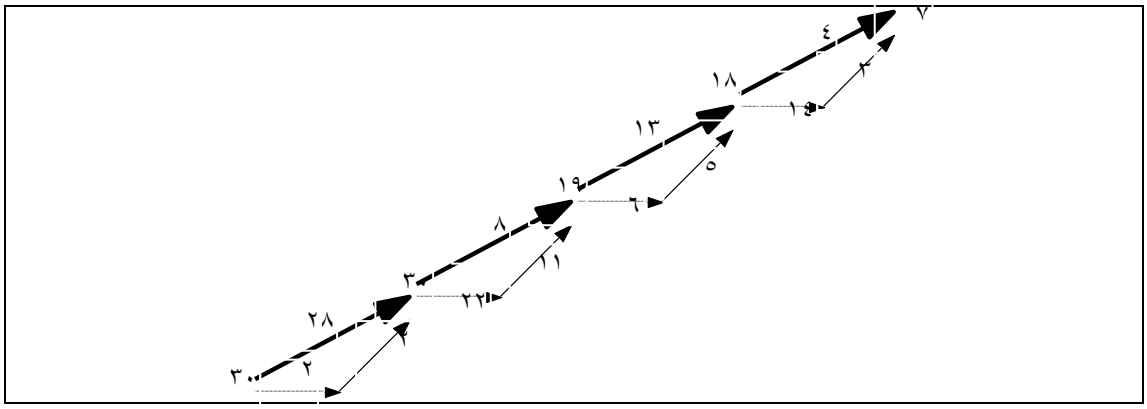
اللغة الاجنبية.



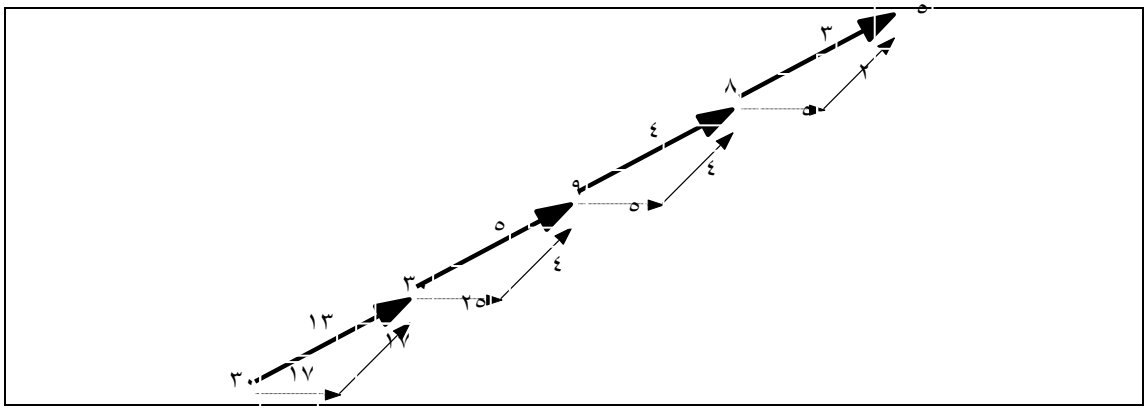
الرسم رقم ٥

الرابع الإبتدائي

اللغة العربية.



اللغة الاجنبية.



الرسم رقم ٦

الهوامش

[١] أستعمل كلمة "أفهوم" لترجمة تعبير concept تاركًا كلمة مفهوم لترجمة notion. إن اشتقاق الوزن "أفعول" يسمح بذلك لأنه يدل عن حركية مقصودة في تعريف علم النفس المعرفي لل concept.

[٢] يمكن مراجعة مختلف مداخلات المؤتمر الذي عُقِد في جامعة البلمند سنة ١٩٩٢، **"لغة التعليم في لبنان "**(منشورات جامعة البلمند، ١٩٩٣).

[٣] لن ندخل في هذا البحث بموضوع تطور هذه العملية بعد سن معينة، فإن ذلك يتطلب دراسة مدى ارتباط أيّ تعويض لاحق لهذا النقص بقدرات المتعلِّم ووقته وطاقاته.

[٤] تطور كثيرًا مفهوم "المراحل الإدراكية" الذي طرحه أساسًا Piaget، وذلك على يد تلاميذه بالذات. فتكلم علم النفس المعرفي وعلم النفس النمائي على قدرات تحليلية وتوليفية يمتلكها الانسان تباعًا دون أن تخضع بالضرورة لترتيب ثابت ولعمر نهائي.

[٥] تكمن أهمية هذا الاختبار في أنّه الوحيد من نوعه الذي يسمح بتوقع نسبي لما ستكون عليه الطاقة الإدراكية. فيطال هكذا بعدًا إجرائيًا يمكن الحكم عليه بشكل واضح، ولا يتطلب إلا **تدخلاً من الباحث بسيطًا**. طبعًا يستلزم إجراء هذا الاختبار تمرسًا طويلاً على العملية التنفيذية، لكنه ليس أصعب أو أكثر تعقيدًا من أيّ اختبار نفسي آخر.

[٦] أجري الاختبار في الفصل المدرسي الثاني، واعتمدت لإجراء التوزيع الإحصائي علامات الفصل الأول كما صدرت رسميًّا عن ادارة المدرسة المعنية.

[٧] Concept-en-acte والذي يدل بشكل تصويري على مدى استيعاب المتعلِّم لتحضير استيعاب أفهوم معيَّن.

[٨] حتى هذا التعبير هو تعبير خاطىء.

[٩] تجدر الاشارة هنا إلى انه كان من المتوقع ان يتعرَّف المدروس على ما يدل على نوعية الوضعية التي هو بصددها من جرّاء (ر٣) للدلالة على (+٣) و(خ٤) للدلالة على (-٤) مع التعرّف على اتجاه السهم المناسب (أفقي للتحول وعامودي للمقارنة). علماً بأن الاختبار أجري بعد إدخال هذه المعطيات بطرق مختلفة للمدروسين.

[١٠] نظرًا لامكانية مبحوث رسب في مرحلة ما أن ينجح بمساعدة الباحثة، فرأينا أن نأخذ بعين الاعتبار الأعداد التراكمية وليس فقط الأعداد العائدة لكل مرحلة من المراحل. زد على ذلك، أن هذا التراكم يعطي فكرة أوضح عن الكم الذي ينتج في العملية التربوية أصلاً.

[١١] في احتساب ال Khi2 تم اعتماد الجدول النظري التالي:

الصف	تراكم	الناجحون دون مساعدة	النتيجة النهائية	المستفيدون من مساعدة المُخْتَبِرة
التصور المبدائي	المرحلة الأولى حتى الثانية	15	25	10
	المرحلة الأولى حتى الثالثة	25	45	20
	المرحلة الأولى حتى الرابعة	33	60	27
	المرحلة الأولى حتى النهاية	36	65	29

وقد تمّ ذلك بناءً على الاعتبارات الآتية:

أ - فقط العشرون مبحوثًا من المستوى الوسط وما فوق يمكن أن يتأهلوا مع المساعدة للمرحلة الثالثة.

ب - يمكن فقط لنصف المميزين (5 من 10) من انهاء المرحلة الأخيرة وهي مرحلة متقدمة جدًا، حسب المعطيات العلمية.

ج - الاشكال اللغوي يشكل عائقًا يسهل التغلّب عليه في المراحل الأولى، لكن تزداد هذه الصعوبة مع ازدياد المستوى الذهني المطلوب.

[١٢] كان لا بد من اعتماد مرجع علمي في مجال النماء الإدراكي للحقل الأفهومي العائد إلى البنيات الجمعية (Vergnaud, 1989).

[١٣] يمكن الرجوع في هذه الحال إلى تفاصيل دراسة استعمال "أكبر من" و"الأكبر" (Nahas, 1994).

[١٤] لن أدخل هنا في جدلية علاقة التعليم باللغة العربية بتعليم اللغة الأجنبية. هذا الطرح يتطلب بحثًا خاصًا من شأنه أن يشدد على أساليب تعليم اللغة الأجنبية وعلاقة تعليم اللغة الأجنبية بتعليم اللغات عمومًا (وخاصة العربية). إن ربط المسألتين إحداهما بالأخرى من شأنه أن يحوّل الخطاب العلمي في هذا المجال إلى خطاب ذي بعد سياسي أو ايديولوجي.