

تقييم الأداء التربوي لثلاثة تطبيقات للذكاء الاصطناعي ChatGPT 3.5، ChatGPT 4 و Gemini في تصميم خطة درس رياضيات

جميلة بلوط

الجامعة اللبنانية- كلية التربية

بيروت- لبنان jamilee.ballout@ul.edu.lb

مستخلص

يهدف هذا البحث إلى تقييم الأداء التربوي لثلاثة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي القائم على المحادثة، في تصميم خطة درس رياضيات. تكمن أهمية هذه الدراسة بأنها تساهم في ردم الفجوة الموجودة في الدراسات التي تعرّضت لتحليل خطط الدروس التي تمّ تصميمها بواسطة تطبيقات المحادثة. أسئلة الدراسة هي: إلى أي مدى تتوافق خطط الدرس المتولدة من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini مع معايير التخطيط للتعليم الفعال؟ وما هي نقاط القوة ونقاط الضعف في خطط الدرس المتولدة من كل من التطبيقات الثلاثة؟ لهذه الغاية، طُلب إلى كل من تطبيقَي ChatGPT إصداري 3.5 و 4 و تطبيق Gemini تصميم خطة درس في الرياضيات حول الكسور المتكافئة وفق مقارنة التعليم الفعال. تم استخدام المنهج الكمي والنوعي في الدراسة، وشبكة "مجالات تصميم خطة الدرس الفعل" لتقييم خطط الدرس المصمّمة، من قبل ثلاثة باحثين بشكل مستقل. بينت نتائج الدراسة أن أداء التطبيقات أتي متوافقاً مع المعايير بنسبة عالية في بعض المجالات (الأهداف وأدوات التعليم -التعلّم)، ونسبة متدنية مع معايير مجالات أخرى (مجالَي المقدمة والخلاصة). كذلك بينت النتائج توافق إجراءات الدرس مع الأهداف، ما قد يشكل نقطة بداية مفيدة للمعلمين، إلا أنّها تحتاج إلى تكييفها لتناسب سياقات التعليم الخاصة ونظريات التعليم الفعال، عبر إعداد أنشطة تشرك التلاميذ في بناء المعارف الجديدة وتسمح للمعلّم بتقييم مكتسبات التلاميذ السابقة ومدى اكتسابهم للأهداف المطلوبة.

كلمات مفتاحية

الذكاء الاصطناعي، ChatGPT، Gemini، خطة درس رياضيات

Abstract

This research aims to evaluate the educational performance of three generative chatbots AI applications in designing a math lesson plan. The importance of this study lies in its contribution to bridging the gap in studies that have analyzed lesson plans designed by chatbots. The research questions are: To what extent does the lesson plan generated by ChatGPT 3.5, ChatGPT 4, and Gemini align with the criteria of effective teaching planning? What are the strengths and weaknesses of the lesson plan? For this purpose, ChatGPT versions 3.5 and 4, and Gemini were asked to design a math lesson plan on equivalent fractions following an effective teaching approach. Both quantitative and qualitative methods were used in the study, employing the "effective lesson plan rubric" framework to assess the designed lesson plans independently by three researchers. The results showed that the applications performed highly in alignment with the standards in some areas (objectives and T/L materials) but had low alignment in other areas (less than introduction and summary). The results also indicated that the lesson procedures aligned with the objectives, which could serve as a useful starting point for teachers, but they need to be adapted to fit the specific teaching contexts and theories of effective teaching by preparing activities that engage students in constructing their own new knowledge and allow the teacher to assess students' prior knowledge and their achievement of the required objectives.

Key words

Artificial Intelligence, ChatGPT, Gemini, mathematical lesson plan.

Résumé

Cette étude vise à évaluer la performance éducative de trois applications d'intelligence artificielle chatbots générative dans la conception d'un plan de leçon de mathématiques. Son importance réside dans sa contribution à combler la lacune dans les études ayant analysé les plans des leçons conçus par des chatbots. Les questions sont: dans quelle mesure le plan de leçon généré par ChatGPT 3.5, ChatGPT 4 et Gemini est-il conforme aux critères de planification de l'enseignement efficace? Quels sont les points forts et les points faibles du plan de leçon? Pour ce but, nous avons demandé à chacun de trois applications de concevoir un plan de leçon de mathématiques sur les fractions équivalentes selon une approche d'enseignement efficace. Les méthodes quantitatives et qualitatives ont été utilisées dans l'étude, utilisant le grille « les domaines d'évaluation de plan de leçon efficace » pour évaluer les plans conçus indépendamment par trois chercheurs. Les résultats ont montré que les applications étaient conformes aux critères dans certains domaines (objectifs et E/A matériels), mais avaient une faible conformité dans d'autres domaines (introduction et résumée). En plus les procédures des leçons étaient alignées avec les objectifs, ce qui pourrait servir de point de départ pour les enseignants, mais elles doivent être adaptées pour s'ajuster aux contextes d'enseignement spécifiques et aux théories de l'enseignement efficace en préparant des activités qui engagent les élèves dans la construction de nouvelles connaissances et permettent à l'enseignant d'évaluer les connaissances des élèves et leur acquisition des objectifs requis.

Mots-clés

Intelligence artificielle, ChatGPT, Gemini, plan de leçon mathématiques.

مقدمة

يشير الذكاء الاصطناعي (AI) إلى التكنولوجيا التي يحركها الكمبيوتر والتي تهدف إلى تطوير أنظمة الكمبيوتر القادرة على أداء مهام تتطلب الذكاء البشري، مثل التفكير، واتخاذ القرار، والشعور، والتعلم، والتكيف مع المواقف الجديدة، والسلوكيات الخاصة بالإنسان. وقد تم التنبؤ بتطوره وصعوده الحتمي منذ فترة طويلة (2004, Coppin, ;Nabiyev & Erumit, 2022).

يسعى الذكاء الاصطناعي إلى فهم كيفية عمل الذكاء البشري وتقليده باستخدام أجهزة الكمبيوتر ويهدف إلى إنشاء برامج محوسبة يمكنها حل المشكلات في العالم وأداء مهام محددة (McCarthy, 2007). لتحقيق هذا الهدف، يجب أن يكون المرء قادرًا على استخدام الذكاء الاصطناعي بفعالية من خلال الحوار الفعّال معه والتخصّص بالأوامر والإشارات المستخدمة عند إعطائه مهمة (Eager and Brunton, 2023). ولهذا، يجب تحديد هدف المحتوى وسياقه المطلوب بوضوح وإيجاز، عند التفاعل مع نماذج الذكاء الاصطناعي القائمة على الحوار، وتوفير التوجيهات عن طريق إضافة التعليمات اللازمة للنتيجة المرجوة (Eager and Brunton, 2023).

إن مفهوم الجهود التعاونية بين الإنسان والذكاء الاصطناعي يكتسب أهمية متزايدة، على الرغم من المخاوف من أن الذكاء الاصطناعي سيحل محل البشر. توحى التطبيقات الحديثة إلى أنه من الممكن إنشاء فرق مشتركة من البشر والذكاء الاصطناعي بشكل فعال (Dwivedi et al., 2023). البحث مطلوب للتخفيف من الآثار الضارة للذكاء الاصطناعي، التي تتخلل مختلف جوانب الوجود البشري.

الذكاء الاصطناعي في التعليم

أحدث استخدام التطبيقات الرقمية في الذكاء الاصطناعي ثورة في منهجيات وعمليات التعليم (Zhang and Aslan, 2021). حيث تم تقديم هذه التطبيقات لأول مرة كأنظمة محدودة متعلقة بالكمبيوتر فقط، ثم تطورت لتصبح منصات تعليمية عبر الإنترنت (Chen et al., 2020). واكتسب الذكاء الاصطناعي شعبية بين المعلمين والتلاميذ عبر مختلف المستويات والمجالات الأكاديمية (Chassignol et al., 2018). يعزّز دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم تجربة التعلم، مما يوفر نهجًا شخصيًا وقابلًا للتكيف وشاملاً وممتعًا للتربية (Luckin et al., 2016).

لقد تزايد الاهتمام بالذكاء الاصطناعي في أبحاث تعليم الرياضيات (Hwang et al., 2023). وتستكشف هذه الأبحاث في المقام الأول إمكانات أدوات الذكاء الاصطناعي لتعزيز الأداء الرياضي للتلاميذ من خلال التغذية الراجعة الفورية والشخصية (Hwang & Tu, 2021). وعند مراجعة الأبحاث حول الذكاء الاصطناعي في

التعليم، وعلى الرغم من استخدام أنظمة المعلمين الشخصية وأنظمة التعلم والبيئات، بالإضافة إلى تقنيات التعلم الآلي، على نطاق واسع، إلا أن تنفيذ روبوتات المحادثة ليس منتشرًا (Hwang & Tu, 2021).

روبوتات المحادثة

روبوتات المحادثة هي أنظمة كمبيوتر تسمح للأفراد بالتفاعل والتواصل مع الآلات من خلال استخدام لغتهم (Lokman and Amedeen, 2019). تمتلك روبوتات المحادثة الحديثة مهارات اتصال فعّالة ويمكنها فهم الأوامر الصوتية أو المكتوبة لتنفيذ المهام وتقديم إجابات على الاستفسارات (Adamopoulou and Moussiades, 2020). وتستخدم هذه التكنولوجيا الآن على نطاق واسع في مختلف المجالات، بما في ذلك التعليم (Radford et al., 2018). في مجال التعليم، يمكن أن تعمل روبوتات المحادثة كمساعدة للمعلم أو بدائل عنه. باستخدام روبوتات المحادثة كأدوات تعليمية، يمكن تزويد التلاميذ بتجربة تعليمية مخصصة عبر الإنترنت، إضافة إلى تقييم مستوى فهمهم (Chen et al, 2020). من أكثر روبوتات المحادثة شيوعًا في الوقت الحاضر هي ChatGPT و Gemini bard.

أنّ تطبيق ChatGPT و Google Gemini المستخدمان في هذه الدراسة، هما تطبيقان حديثان. تمّ استخدام المنصة التوليدية المدربة ChatGPT، في البداية، والذي أنشأته شركة Open AI، في العام 2020. سرعان ما ظهرت نسخ جديدة وتم إصدار ChatGPT 3.5 باسم ChatGPT في تشرين ثاني 2022. زاد استخدام ChatGPT بسرعة بعد وجودها على وسائل التواصل الاجتماعي. في الوقت الحاضر، يتوفر الإصدار 3.5 مجانًا على الأنترنت فيما الإصدار 4 من ChatGPT يتطلب رسومًا مدفوعة. يتميز 4 ChatGPT، وهو أحدث إصدار لنماذج لغة GPT، بمجموعة واسعة من التعلّم المعمّق والأخطاء الأقل مقارنة بالإصدارات السابقة. في آذار 2023، أطلقت Google تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي Gemini. وفقًا للبيانات، اعتبارًا من أيار 2023، أصبح لدى ChatGPT أكثر من 100 مليون مستخدم مع حوالي مليار زيارة في الشهر، فيما وصل عدد مستخدمي Gemini إلى 30 مليون مستخدم فعّال (Duarte, 2023).

يمكن أن يوفّر هذه التطبيقات فرصًا للتعلم في مواضيع كثيرة، بما في ذلك تخطيط الدروس ودعم التلاميذ والإجابة على الأسئلة والتقييم والكتابة والإشراف وتعلم البرمجة (Rahman and Watanobe, 2023). ومع ذلك، يشير الرأي العلمي إلى أن ChatGPT ليس بديلًا عن التفاعل بين المعلم والتلميذ، بل هو وسيلة لدعمه (Dwivedi et al., 2023). على الرغم من أنّ ChatGPT هي أداة قيمة لتعزيز الفرص التعليمية، إلا أنه يجب توخي الحذر

عند استخدامها (Tlili et al., 2023). ذلك أنّ بيانات التدريب المستخدمة في ChatGPT قد تكون غير دقيقة أو غير كاملة، ممّا يجعل من الممكن ل ChatGPT إنتاج إجابات خاطئة (Lancaster, 2023). على الرغم من حداثة Gemini و ChatGPT، إلا أن العديد من الدراسات أجريت على هذين التطبيقين والتطبيقات المشابهة لهما. تم تقييم تأثير ChatGPT على التعليم من خلال أدائه في تخطيط دروس رياضيات. طلب إليه Cooper (2023) إعداد خطة وحدة في مادة العلوم حول الطاقة، بيّنت النتيجة أن التطبيق مفيد للمعلم كنقطة بداية لكنه يحتاج بعدها إلى إعداد سياقات التعليم الخاص به (احتياجات تلاميذه، مواصفات المدرسة، المنهج..). Cartwright (2023) حلّلت النقاط الإيجابية والنقاط السلبية لخطة درس رياضيات للصف الرابع الأساسي أعدها ChatGPT، ووجدت أنّ الذكاء الاصطناعي بعيد عن المعرفة المعمّقة للمحتوى الرياضي (Content knowledge) والمحتوى التربوي (Pedagogical content knowledge) Baytak (2024) حلّ 18 خطة درس متولدة من روبوتي الدردشة ChatGPT و Gemini للصف السابع الأساسي في مواد الرياضيات والكيمياء واللغات والاجتماعيات. توصّل إلى أنه على الرغم من أن الأنشطة في كل الدروس المتولدة تعمل كمسهّل للمعلمين وتقدم لهم بناءً جزئياً لخطة درس، إلا أن الأنشطة المتكاملة تكنولوجياً كانت محدودة.

تصميم خطة درس

تتضمن معظم برامج تعليم المعلمين أنشطة تخطيط الدروس في برامجها، لأن المطلوب من المعلمين اكتساب مهارة تصميم "خطة درس". ويلجأ المعلمون إلى استخدام عدة المقاربات لتصميم خطة درس، ثلاث منها معروفة وهي: استخدام خطط دروس موجودة، أو تكييفها، أو تصميم خطط جديدة (Lim et al., 2018). وجد Lim et al. (2018) أن المعلمين اعتمدوا أكثر على أول مقاربتين لتصميم خطط الدروس. في هذه الدراسة، تقوم ChatGPT و Gemini بتصميم خطط دروس جديدة توفر نماذج تعليمية جديدة للمعلمين. مع تطور تقنيات الويب، هناك مواقع ويب وبرامج توفر خطط دروس للمعلمين. ذكر Cairncross and Mannion (2001) أن استخدام التكنولوجيا مفيد للمعلمين المحتملين للتغلب على المشكلات التي يواجهونها في عملية تصميم خطط دروس. وبالمثل، وجد Pratiwi et al. (2020) أيضاً أنّ برامج (software) التي تتعلق بتصميم خطط الدروس مفيدة لكلّ من المعلمين ذوي الخبرة والذين من دون خبرة في المؤسسات التعليمية المختلفة. إضافةً إلى برامج تصميم خطط الدروس، هناك نماذج لتقييم خطط الدروس. على سبيل المثال، طوّر Aguirre and Zavala (2013) أداة لتقييم خطط دروس الرياضيات بناءً على التفكير الرياضي واللغة والثقافة والعدالة الاجتماعية. كما طوّر Jacobs et al. (2008) نموذجاً لتقييم خطط الدروس التي طوّرها معلمو العلوم.

قمنا في هذه الدراسة، بتقييم خطط الدروس بناء على نظريّات ونماذج التعلّم، واعتمدنا كإطار نظري على نظريّتي التعلّم السلوكية والبنائية، كما تمّ تقييم خطط الدروس باستخدام شبكة "دليل إطار خطة الدرس (LPFG)" (Moh'd, 2022, S. S et al.) للتعليم الفعّال. سنعمل في الفقرة التالية على وصف نظريّات ونماذج التعلّم هذه بإيجاز. تركز السلوكية، التي قصدها JB Watson وB.F. Skinner، على السلوك الذي يمكن ملاحظته وكيفية تغييره من خلال التكيف. يحاول المعلمون، في السلوكية، تشكيل سلوك التلاميذ من خلال مكافأة السلوكيات المرغوب فيها ومعاقبة السلوكيات غير المرغوب فيها. وبالتالي، فإن خطط الدروس لهذه النظرية أكثر تحديداً وقابلية للقياس وقابلية للتحقيق وهي ذات صلة ومحددة زمنياً. فتعدّ تقييمات خطط الدروس، وفق هذه طريقة، واضحة وموضوعية لقياس التعلّم (Kent Kükürtcü et al., 2021).

تدّعي البنائية، وهي نظرية بارزة في مجال التعليم والتعلم، أنّ المعرفة يتمّ بناؤها بنشاط من قبل الأفراد بدلاً من تلقّيها بشكل سلبي، وهي تؤكد على أنّ المتعلّمين يبنون معرفتهم من خلال دمج المعلومات والخبرات الجديدة مع أطرها العقلية الحالية. تهدف البنائية إلى اتباع نهج يركّز على المتعلم ويعزّز التفكير النقدي وحلّ المشكلات والمشاركة الهادفة في عمليّة التعلّم (Bruner, 1996). وبما أنّ البنائية تتطلّب مشاركة نشطة من المتعلمين في عمليّة التعلّم ودور المعلم فيها هو الميسّر وليس المحاضر، فإن خطط الدرس في البنائية تعتمد على جعل التلاميذ يبنون معرفتهم وفهمهم (Darchinian et al., 2021, Ebo, 2018).

في النموذج الذي اعتمد في هذه الدراسة، من المهم تصميم خطة الدرس بناء على متطلبات التلاميذ ومواهبهم. كما يجب أن تتضمن خطة الدرس مرونة في استخدام مجموعة من استراتيجيات التعليم، وفعالية اختيار مختلف المواد والموارد التعليمية المناسبة وفقاً للنموذج، إضافة إلى مراعاة تقييم التعلّم في كافة أنشطة الدرس. إن تصميم الأنشطة المناسبة في جميع أقسام خطة الدرس أمر بالغ الأهمية، وهي تشمل أنشطة التعليم والتعلم والتقييم للتعلم في جميع الخطوات بدءاً من المقدمة وبناء المعرفة الجديدة والتعزيز والخلاصة.

إنّ كيفية تصميم خطط الدروس التي صمّمتها روبوتات المحادثة، والتي تشكل خارطة طريق في المجال التربوي، وبنيتها وتحليل الأنشطة التي تتضمنها، لم يتمّ دراستها بشكل مفصّل. وعليه، هناك فجوة في الدراسات التي تعرّضت لتحليل خطط الدروس التي تمّ تصميمها بواسطة روبوتات المحادثة. فتأتي هذه الدراسة لسدّ تلك الفجوة وتوفير إرشادات للمعلّمين لاستخدام روبوتات المحادثة بشكل أكثر احترافاً. عندما يكون من المتوقع أن يستخدم التربويون هذه التطبيقات بشكل كثيف، تصبح أهمية هذه الدراسة أمر بديهي.

بناءً على ما تقدّم، إنّ هدف هذه الدراسة هو تقييم مدى ملائمة المحتوى التربوي المتولّد من تطبيقات ال ChatGPT و Gemini للمجال التربوي، وتحديد نقاط القوّة ونقاط الضعف لكل تطبيق، باستخدام خطط الدروس كمثال. وعليه، إنّ أسئلة الدراسة هي:

- إلى أي مدى تتوافق خطط الدرس المتولدة من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini مع معايير التخطيط للتعليم الفعال؟
- ما هي نقاط القوة ونقاط الضعف في خطط الدرس المتولد من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini؟

منهجية الدراسة

تصميم الدراسة

تم اعتماد المنهج الكمي الكيفي الذي تجتمع فيه العناصر الكيفية والكمية لتقديم فهم شامل لأسئلة الدراسة. تم الاتفاق على اعتبار أن هذا المنهج هو الأكثر مناسبة لهذا النوع من الدراسة (Creswell, 2014).

أداة جمع البيانات

تم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini في جمع المعلومات. طُلب إلى كل تطبيق تقديم خطة لدرس رياضيات مدته 60 دقيقة. من خلال إعطاء تعليمات موحدة للتطبيقات الثلاثة وهي: "تصميم خطة درس حول الكسور المتكافئة للصف الرابع الأساسي باستخدام المجالات التالية لخطة الدرس: الإطار العام للدرس، الأهداف، الوسائل التعليمية، مقدمة، بناء المعرفة الجديدة، تعزيز التعلم، خلاصة".

أُختير الدرس كونه يتضمن معرفة مفاهيمية وإجرائية. تواصلنا مع التطبيقات الثلاثة باللغة الإنكليزية كون فعاليتها باللغة العربية قد تكون أقل من فعاليتها باللغة الإنكليزية.

تم التعامل مع الدروس الثلاث التي أنتجتها التطبيقات الثلاثة (ملحق 1 وملحق 2 وملحق 3) كبيانات لتحليلها ومراجعتها باستخدام شبكة تتضمن معايير لكل من مجال من مجالات الخطة المذكورة أعلاه.

تحليل البيانات

تم تحليل البيانات باستعمال شبكة "مجالات تصميم خطة الدرس الفعل" لتقييم خطط الدرس المصممة، تتضمن المجالات المطلوبة في النموذج الذي اخترناه لخطة الدرس وهي الإطار العام للدرس، والأهداف، والأدوات التعليمية، والمقدمة، وبناء المعرفة الجديدة، وتعزيز التعلم، والخلاصة. هناك 6 معايير لكل مجال لقياس مدى تحققه. إن الشبكة المستخدمة تتمتع بالصدقية من الباحثين الذين أعدوها (Aminah and Wahyuni).

(2019). تم تحليل خطط الدروس، التي أعدتها التطبيقات الثلاثة، من قبل ثلاثة باحثين، باستخدام الشبكة، بشكل منفصل، بعدها توافق الباحثون على توحيد تقييم كل معيار.

لتقييم المعايير تم وضع رموز على الشكل الآتي:

0: المحتوى لا يتوافق أبداً مع المعيار.

1: المحتوى يتوافق مع المعيار بشكل قليل.

2: المحتوى يتوافق مع المعيار بشكل كبير.

3: المحتوى يتوافق مع المعايير بشكل كلي.

لاحساب النسبة المئوية لتحقيق كل مجال، تم جمع علامات معايير هذا المجال وقسمتها على 18 وضرب الناتج في مئة. لتحديد نقاط القوة ونقاط الضعف لمحتوى خطط الدرس، تم الرجوع إلى المعايير الموضوعة لكل مجال.

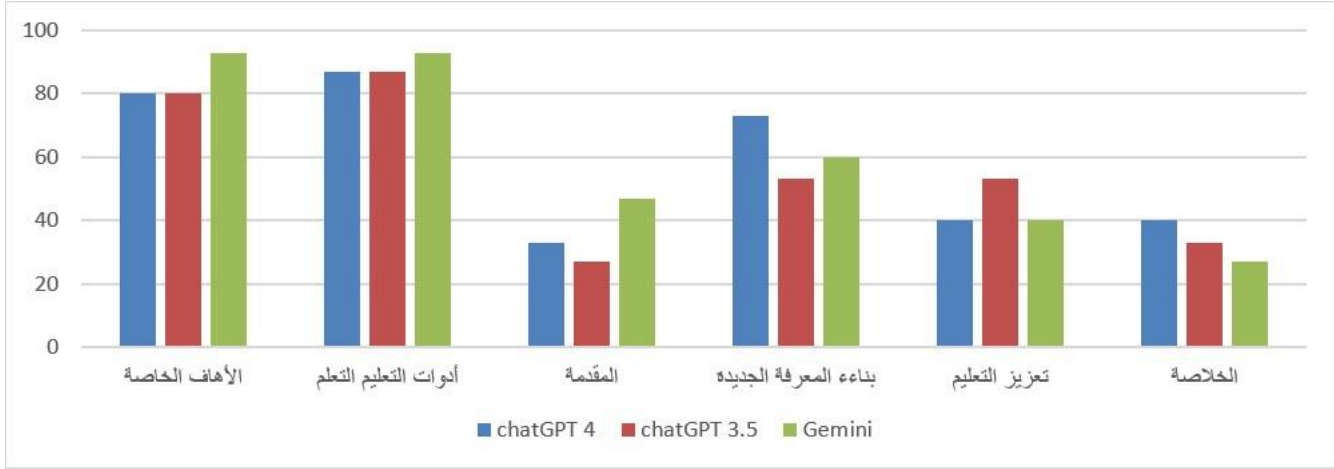
النتائج

نورد فيما يلي النتائج المتعلقة بسؤالي الدراسة.

نتائج السؤال الأول

إلى أي مدى يتوافق محتوى خطط الدرس المتولدة من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini مع معايير التخطيط للتعليم الفعال؟

الشكل 1. النسبة المئوية لتوافق خطة الدرس المتولد من كل تطبيق مع معايير مجالات التخطيط للتعليم الفعال



يظهر الشكل 1 مدى توافق خطط الدرس المتولدة من كل تطبيق مع معايير مجالات التخطيط للتعليم الفعال. يبين الرسم أن خطط الدرس جاءت متوافقة مع معايير مجالي الأهداف الخاصة وأدوات التعليم التعلم بنسبة تزيد عن 80% في المنصات الثلاث، فيما تدنت عن 40% في مجال الخلاصة. أما في مجال بناء المعرفة الجديدة فتراوحت النسبة المئوية بين 50% و70%.

الاختلاف في النسبة المئوية لتوافق خطط الدرس مع المعايير بين المنصات الثلاث ظهر في مجال المقدمة حيث كان هناك تقارباً بين الـ ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 (بين 33% و27%) مقابل التباين مع Gemini (47%).

نتائج السؤال الثاني

ما هي نقاط القوة ونقاط الضعف في خطط الدرس المتولد من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini؟

نعرض نقاط القوة ونقاط الضعف في خطط الدرس المتولدة من كل من المنصات الثلاث في الجدولين 1 و2 مع أمثلة من خطة الدرس من كل منصة.

نقاط القوة في خطط الدرس المتولدة من كل من المنصات الثلاث.

الجدول 1. نقاط القوة في خطط الدرس المتولدة من كل من المنصات الثلاث.

الأمثلة			نقاط القوة في خطط الدرس
Gemini	ChatGPT3.5	chatGPT4	
الأهداف			
Students will be able to identify equivalent fractions using visual models (fraction strips, circles).	Students will be able to identify and generate equivalent fractions.	students will be able to identify and create equivalent fractions using multiplication and division.	<ul style="list-style-type: none"> تتضمن تمثيلات متعددة للمفهوم Gemini and ChatGPT4 محددة، واقعية، وقابلة لاكتسابها من قبل التلاميذ.
المقدمة			
Play a quick matching game. Write different whole numbers on the board (e.g., 2, 3, 4). Show students fraction strips and ask them to match each whole number with a fraction that represents the whole (e.g., 2/2, 3/3, 4/4). Discuss the concept of fractions representing parts of a whole.	Greet the students and begin by reviewing the concept of fractions.	Begin with a short review of fractions, focusing on the term's numerator and denominator.	<ul style="list-style-type: none"> تتضمن تذكيراً بالمعارف السابقة. التذكير يتضمن نشاطاً يحدد المعارف السابقة لدى التلاميذ في Gemini فقط.
Tell students they will be learning about "twin fractions" or fractions that look different but represent the same amount. Show two circles (or fraction strips) divided differently but with the same amount shaded	Define what equivalent fractions are: fractions that represent the same value or part of a whole, but are expressed in different forms. - Use visual aids such as fraction bars or circles to demonstrate equivalent fractions.	Introduce the concept of equivalent fractions with a simple definition: "Fractions that may look different but have the same value." Visual Demonstration: Use fraction strips to show fractions that are equivalent to 1/2 (e.g., 2/4, 3/6, 4/8) to provide a clear, visual understanding.	<ul style="list-style-type: none"> تعريف المفهوم وإعطاء تمثيل بصري له

بناء المعرفة الجديدة			
<p>Distribute fraction strips. Show students a fraction strip (e.g., $1/2$). Ask them to identify other strips that represent the same amount shaded (e.g., $2/4$, $3/6$). Guide them to see how dividing the whole into more parts creates equivalent fractions.</p>	<p>Introduce the concept of finding equivalent fractions by multiplying or dividing both the numerator and the denominator by the same number.</p> <p>Demonstrate how to find equivalent fractions using manipulatives and diagrams.</p>	<p>Explaining the Concept: Explain how to find equivalent fractions using multiplication and division. Use examples on the whiteboard.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • تركز على المفهوم الأساسي للموضوع المراد تعليمه. • الأنشطة المصممة مركزة على الأهداف
تعزيز التعلم			
<p>Distribute the worksheet with practice problems. The problems should include pictures of fractions strips or circles divided into fractions. Students practice creating equivalent fractions by multiplying the numerator and denominator by the same number.</p>	<p>Distribute worksheets with fraction problems to each student.</p>	<p>Distribute worksheets containing problems on identifying and creating equivalent fractions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • إعطاء بطاقات تدريبية. تتضمن البطاقة المقترحة من Gemini بعض الاقتراحات حول مضمون المسائل المطروحة وتغطي الأهداف المطلوبة، فيما البطاقة المقترحة من المنصتين الآخرين لا تتضمن تفاصيل حول المحتوى.
الخلاصة			
<p>review the key points of the lesson: definition of equivalent fractions, using visual models, and creating equivalent fractions through multiplication.</p>	<p>Summarize the key points covered in the lesson about equivalent fractions. Review the steps for finding equivalent fractions.</p>	<p>Recap the main points of the lesson: definition of equivalent fractions, methods to find them, and their importance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • تركز على النقاط الرئيسية للموضوع المعلم

نقاط الضعف في خطط الدرس المتولدة من كل من المنصات الثلاث.

الجدول 2. نقاط الضعف في خطط الدرس المتولدة من كل من المنصات الثلاث.

الأمثلة			نقاط الضعف في خطط الدرس
Gemini	ChatGPT3.5	chatGPT4	
الأهداف			
	Students will understand the concept of equivalent fractions.	Demonstrate understanding through practice problems and activities.	<ul style="list-style-type: none"> وجود أهداف غير قابلة للقياس في ChatGPT 3.5 and 4 وجود هدف من دون أي ذكر له في إجراءات الدرس. ChatGPT 3.5
المقدمة			
Play a quick matching game. Write different whole numbers on the board (e.g., 2, 3, 4). Show students fraction strips and ask them to match each whole number with a fraction that represents the whole (e.g., 2/2, 3/3, 4/4). Discuss the concept of fractions representing parts of a whole.	Greet the students and begin by reviewing the concept of fractions.	Begin with a short review of fractions, focusing on the term's numerator and denominator.	<ul style="list-style-type: none"> لا توفر أنشطة لتحديد المعارف السابقة للتلاميذ ChatGPT 3.5 and 4 ولا توفر أنشطة لتحديد التصورات الخاطئة للتلاميذ.
بناء المعرفة الجديدة			
Tell students they will be learning about "twin fractions" or fractions that look different but represent the same amount.	Define what equivalent fractions are	Introduction to New Content.	<ul style="list-style-type: none"> لا تتضمن تحديد الاستراتيجيات التي تتحقق من فهم التلاميذ. تتضمن ذكر لتعريف الكسور المتكافئة والذي يجب أن يكون ضمن مجال بناء المعرفة الجديدة.

تعزيز التعلم

Distribute the worksheet with practice problems. The problems should include pictures of fractions strips or circles divided into fractions. Students practice creating equivalent fractions by multiplying the numerator and denominator by the same number.

Distribute worksheets with fraction problems to each student.

Distribute worksheets containing problems on identifying and creating equivalent fractions. Circulate the room to offer guidance.

- لا تتضمن أنشطة تراعي تنوع التلاميذ.
- تفاعل تلميذ- تلميذ أقل من تفاعل معلم تلميذ في ChatGPT4 and Gemini.

Introduce the concept of multiplying by 1.

- تتضمن نشاطاً تعليمياً يتضمن بناء لمعرفة جديدة لا يتوافق مع المجال Gemini

الخلاصة

- لا يوجد أنشطة لدمج الأفكار الرئيسية بشكل هادف
- لا يوجد أنشطة لقياس فهم التلاميذ

إضافة إلى نقاط الضعف الواردة في الجدول أعلاه، لم يرد محتوى أي بطاقة أدرجت في الخطط الثلاث، بل تم الاكتفاء بذكر موضوعها من دون ذكر أي تفصيل حول مضمونها. مثال:

Distribute worksheets with fraction problems to each student.

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة الإجابة على السؤالين الآتيين:

إلى أي مدى تتوافق خطط الدرس المتولدة من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini مع معايير التخطيط للتعليم الفعال؟ وما هي نقاط القوة ونقاط الضعف في خطط الدرس المتولدة من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini؟

تم اعتماد المنهج الكمي الكيفي في هذه الدراسة. فيما يتعلق بالسؤال الأول، بيّنت النتائج ارتفاع نسبة توافق خطط الدرس المتولدة من كل من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini مع معايير التعليم الفعال في مجالي الأهداف وأدوات التعليم حيث تجاوزت الـ 80%، وتدنيها في مجالات المقدمة وتعزيز التعلم

والخلاصة، إذ تدنت عن 54%. هذا الأمر قد يعود إلى أن مجالي الأهداف وأدوات التعليم لا يحتاجان إلى الإبداع والكفاءة العالية في إعدادهما، وهما موجودان في الكثير من المراجع المتعلقة بالمناهج التربوية. أما مجالات المقدمة وتعزيز التعلم والخلاصة فقد تدنت نسبة التوافق مع معايير التعليم الفعال وعدم التوافق مع بعض المعايير. هذا يدل على أن التطبيقات قد تحتاج إلى تلقي سلسلة من الأوامر للوصول إلى تحضير يوافق المعايير المطلوبة.

فيما يتعلق بالسؤال الثاني، بينت النتائج تشابهاً إلى حد ما في أداء التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini في نقاط القوة ونقاط الضعف وهذا ما يتوافق مع دراسة Baytak (2024). ففي المنصات الثلاث كانت الأهداف واضحة ومحددة وقابلة للتحقق في خطط لدروس الثلاثة، إلا أن خطتي المدرسين المصممين من تطبيقي ChatGPT تضمنتا بعض الأهداف غير قابلة للقياس، وتضمن تطبيق ChatGPT 3.5 هدفاً لم يُلاحظ في إجراءات الدرس. المنصات الثلاثة تضمنت إجراءات متسلسلة لكل هدف من الأهداف التي ذكرت بكلٍ منها. إلا أن بعض الإجراءات أدرجت في غير مجالها مثل تعريف المفهوم الأساسي الذي وُضع في مجال مقدمة الدرس بدلاً من مجال بناء المعرفة الجديدة في التطبيقات الثلاثة. واقتصر دور الأنشطة، في التطبيقات الثلاثة، على تطبيق الأهداف التي شرحها المعلم، ولم يرد أنشطة لبناء أي هدف من الأهداف. من جهة أخرى، كان دور المعلم، في التطبيقات الثلاثة، شرح الهدف ودور التلميذ حل بطاقة تطبيقية أو الإجابة على أسئلة المعلم. كلّ ما سبق يشير إلى أن المنصات الثلاثة لم تعتمد النظرية البنائية. إضافة إلى ما تقدّم، لم يرد محتوى أي بطاقة أدرجت في الخطط، بل تم الاكتفاء بذكر موضوعها. بالنسبة للتقييم، لم يرد أي ذكر للتقييم في مجال المقدمة (تقييم مدى اكتساب التلاميذ للمعارف السابقة)، أو في الخلاصة (تقييم مدى اكتساب التلاميذ لأهداف الدرس المطلوبة)، بل اقتصر وجوده في قسم تعزيز التعلم حيث يقوم المعلم بمراقبة تنفيذ التلاميذ للبطاقات التطبيقية لتحديد مدى فهمهم للأهداف المطلوبة. طريقة عمل التلاميذ المطلوبة كانت العمل الفردي وتم وضع خيار للمعلم بالسماح للتلاميذ بالعمل بطريقة ثنائية. لم يُذكر أية صعوبات قد تعترض اكتساب الأهداف من قبل التلاميذ، أو أية مفاهيم خاطئة قد تكون لديهم وهذا ما يتوافق مع دراسة Cooper (2023). لم يدرج في خطط الدروس الثلاث أي استخدام لمواد رقمية تفاعلية بل اكتفى ChatGPT 4 بذكر إجراء عرض فيديو من دون أية تفاصيل عن مضمونه، وهذا ما يتوافق مع Baytak (2024) الذي وجد أنه على الرغم من وجود العديد من أدوات الويب وتطبيقات الهواتف الذكية التي تساعد المعلمين أو التلاميذ على تطوير مواد رقمية للأغراض التعليمية إلا أن Gemini و ChatGPT لم يقترحا أي استخدام لهذه الأدوات في خطط الدروس الخاصة بهم.

وتتوافق نتائج الدراسة مع ما وجدته Cooper (2023) في أن السياق أمر بالغ الأهمية. وهو يرى أن منصة ChatGPT هي أداة مفيدة للمعلمين كنقطة انطلاق لكن يحتاج بعدها المعلمون إلى التفكير بالسياق الخاص بهم (احتياجات تلاميذهم، تكييف الأهداف، الوصول إلى المواد التعليمية التعليمية..). كذلك تتوافق نتائجنا مع نتائج Cartwright (2023) التي وجدت أن وجدت أن الذكاء الاصطناعي بعيد عن المعرفة المعمقة للمحتوى الرياضي (Content knowledge) والمحتوى التربوي (Pedagogical content knowledge).

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى ملاءمة المحتوى التربوي المتولّد من التطبيقات ChatGPT 3.5 و ChatGPT 4 و Gemini للمجال التربوي، عبر تقييم مدى ملاءمة خطة درس المتولّد من كل تطبيق لمعايير التخطيط للتعليم الفعّال، وتحديد نقاط القوة ونقاط الضعف في كل خطة درس. بيّنت النتائج ارتفاع مستوى ملاءمة مجالي الأهداف وأدوات التعليم التعلم للمعايير، وتدينها في مجالي المقدمة والخلاصة. كذلك تبين وجود عدة نقاط قوة في خطط الدرس المعدة من كلّ من المنصات الثلاثة ChatGPT 3.5 and 4 و Gemini. أهمها وجود أهداف واضحة ومحددة وإجراءات متوافقة إلى حدّ كبير مع الأهداف، مما قد يساعد المعلم في تحديد الخطوط العامة للدرس ويشكل نقطة بداية مفيدة له. إلا أنها تتضمن العديد من نقاط الضعف أهمها حاجة المعلم لتكييفها لتناسب سياقات التعليم الخاصة به وتناسب مع نظريات التعليم الفعّال عبر إعداد أنشطة تمهيدية تسهم في إشراك التلاميذ في بناء المعارف الجديدة وتسمح للمعلم بتقييم التعلّم.

المراجع

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- Aguirre, J. M., & Zavala, R. (2013). Making culturally responsive mathematics teaching explicit: A lesson analysis tool. *Pedagogies*, 8(2), 163-190. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2013.768518>
- Aminah, N., & Wahyuni, I. (2019). The ability of pedagogic content knowledge (PCK) of mathematics teacher candidate based on multiple intelligences. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(4), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042050>
- Baytak, A. (2024). The content analysis of the lesson plans created by ChatGPT and Google Gemini. *Research in Social Sciences and Technology*, 9(1), 329-350. <https://doi.org/10.46303/ressat.2024.19>
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cairncross, S., & Mannion, M. (2001). Interactive multimedia and learning: Realizing the benefits. *Innovations in Education and Teaching International*, 38(2), 156-164. <https://doi.org/10.1080/14703290110035428>
- Cartwright, K. (2023). How good is AI at writing a maths lesson plan? *Primary Learning*. <https://primarylearning.com.au/2023/02/06/how-good-is-ai-at-writing-a-maths-lesson-plan/>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of

- generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Coppin, B. (2004). *Artificial intelligence illuminated*. Jones & Bartlett Learning.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE.
- Darchinian, F., Magnan, M.-O., & de Oliveira Soares, R. (2021). The construction of the racialized other in the educational sphere: The stories of students with immigrant backgrounds in Montréal. *Journal of Culture and Values in Education*, 4(2), 52-64. <https://doi.org/10.46303/jcve.2021.6>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., ... Wright, R. (2023). Opinion paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Eager, B., & Brunton, R. (2023). Prompting higher education towards AI-augmented teaching and learning practice. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(5). <https://doi.org/10.53761/1.20.5.02>
- Ebo, B. A. (2018). Constructivism or behaviorism: What is the best method to teach special needs students? *Journal of Healthcare Science and the Humanities*, 8(2), 45–56.
- Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584. <https://doi.org/10.3390/math9060584>
- Hwang, S., Flavin, E., & Lee, J. E. (2023). Exploring research trends of technology use in mathematics education: A scoping review using topic modeling. *Education and Information Technologies*, 28, 10753-10780. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11603-0>

- Jacobs, C. L., Martin, S. N., & Otieno, T. C. (2008). Instrument for formative and summative program evaluation of a teacher education program. *Science Education*, 92, 1097–1126.
- Kent Kükürtcü, S., Erkan, N. S., & Seyfeli, Y. (2021). The development of the democratic behavior scale: A validity and reliability study. *Theory and Practice in Child Development*, 1(1), 56–70. <https://doi.org/10.46303/tpicd.2021.5>
- Lancaster, T. (2023). Artificial intelligence text generation tools and ChatGPT: Does digital watermarking offer a solution? *International Journal for Educational Integrity*, 19(1), 10. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00131-6>
- Lim, W., Son, J. W., & Kim, D. J. (2018). Understanding preservice teacher skills to construct lesson plans. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(3), 519–538. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9783-1>
- Lokman, A. S., & Amedeen, M. A. (2019). Modern chatbot systems: A technical review. In *Proceedings of the Future Technologies Conference 2018* (pp. 1012-1023). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02683-7_75
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence. *AI Biology*. https://aibiology.github.io/documents/intro_to_AI.pdf
- Moh'd, S. S., Uwamahoro, J., & Orodho, J. A. (2022). Analysis of mathematics lesson planning framed by the teachers' pedagogical content knowledge. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 1161-1182. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.1161>
- Nabiyev, V., & Erumit, A. K. (2022). Yapay zekanın temelleri [Fundamentals of artificial intelligence]. In V. Nabiyev & A. K. Erumit (Eds.), *Eğitimde yapay zeka kuramdan uygulamaya [Artificial intelligence in education from theory to practice]*. Pegem Publishing.
- Pratiwi, D., Susilo, H., & Rohman, F. (2020). Teacher competency and perception in lesson planning using a software prototype. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(3), 811-828.

- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). Improving language understanding by generative pre-training. *OpenAI*. <https://openai.com/research/language-unsupervised>
- Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783. <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>

الملحق 1

تصميم الدرس المتولد من تطبيق ChatGPT 3.5

Lesson Plan: Identifying Equivalent Fractions

Regular Information: - Date: [Insert Date]

- Duration: 60 minutes

- Class: Grade 4 Mathematics

Specific Objectives:

1. Students will understand the concept of equivalent fractions.
2. Students will be able to identify and generate equivalent fractions.
3. Students will practice converting fractions to their simplest form.

Teaching and Learning Materials:

1. Whiteboard and markers

2. Fraction manipulatives (e.g., fraction bars, circles)
3. Worksheets with fraction problems
4. Examples of equivalent fractions
5. Interactive whiteboard or projector

Lesson Development:

Introduction (10 minutes):

- Greet the students and begin by reviewing the concept of fractions.
- Define what equivalent fractions are: fractions that represent the same value or part of a whole, but are expressed in different forms.
- Use visual aids such as fraction bars or circles to demonstrate equivalent fractions.
- Provide examples of equivalent fractions (e.g., $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$, $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$) and discuss how they represent the same amount.

Building New Knowledge (15 minutes):

- Introduce the concept of finding equivalent fractions by multiplying or dividing both the numerator and the denominator by the same number.
- Demonstrate how to find equivalent fractions using manipulatives and diagrams.
- Guide students through examples on the whiteboard, showing step-by-step how to identify equivalent fractions.
- Encourage students to ask questions and participate in discussions.

Reinforcement (20 minutes):

- Distribute worksheets with fraction problems to each student.
- Instruct students to work independently or in pairs to identify and generate equivalent fractions for the given fractions on their worksheets.
- Circulate around the classroom, providing assistance and guidance as needed.

- After completing the worksheets, review the answers as a class, discussing the strategies used to find equivalent fractions.

- Provide additional examples and practice problems if necessary.

Summary (5 minutes):

- Summarize the key points covered in the lesson about equivalent fractions.

- Review the steps for finding equivalent fractions.

- Assign homework to reinforce the concept, if applicable.

- Encourage students to practice identifying and generating equivalent fractions outside of the classroom.

الملحق 2

تصميم الدرس المتولد من تطبيق ChatGPT 4

Lesson Plan: Identifying Equivalent Fractions

Regular Information

- Date: [Insert Date Here]

- Duration: 60 Minutes

- Class: Grade 4 Math

Specific Objectives

By the end of the lesson, students will be able to:

1. Define what equivalent fractions are.
2. Identify and create equivalent fractions using multiplication and division.
3. Use visual aids (fraction strips and circles) to understand and explain why two fractions are equivalent.

4. Demonstrate understanding through practice problems and activities.

Teaching and Learning Material

- Visual Aids: Fraction strips, fraction circles, visual representation charts.
- Worksheets: Problems involving the identification and creation of equivalent fractions.
- Digital Resources: Interactive fraction games and videos explaining equivalent fractions.
- Whiteboard and Markers: For demonstrations and explanations.

Lesson Development

Introduction (10 Minutes)

- Warm-up Activity: Begin with a short review of fractions, focusing on the term's numerator and denominator.
- Introduction to New Content: Introduce the concept of equivalent fractions with a simple definition: "Fractions that may look different, but have the same value."
- Visual Demonstration: Use fraction strips to show fractions that are equivalent to $\frac{1}{2}$ (e.g., $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$) to provide a clear, visual understanding.

Building New Knowledge (20 Minutes)

- Explaining the Concept: Explain how to find equivalent fractions using multiplication and division. Use examples on the whiteboard.
- Interactive Activity: Students use fraction strips or circles to create equivalent fractions in pairs.
- Video Presentation: Show a brief educational video to reinforce the concept.

Reinforcement (15 Minutes)

- Worksheet Activity: Distribute worksheets containing problems on identifying and creating equivalent fractions. Circulate the room to offer guidance.
- Interactive Games: Use digital resources to engage students with interactive fraction games that reinforce the concept of equivalent fractions.

Summary (5 Minutes)

- Recap the main points of the lesson: definition of equivalent fractions, methods to find them, and their importance.
- Preview the next lesson, hinting at how equivalent fractions will be used in future math concepts.

الملحق 3

تصميم الدرس المتولد من تطبيق Gemini

Lesson Plan: Identifying Equivalent Fractions

Date: [Date of Lesson] **Duration:** 60 minutes **Class:** Grade 4

Objectives:

- Students will be able to define equivalent fractions.
- Students will be able to identify equivalent fractions using visual models (fraction strips, circles).
- Students will be able to generate equivalent fractions by multiplying the numerator and denominator by the same number.

Materials:

- Chart paper or whiteboard
- Markers
- Fraction strips (cut into various fractions)
- Large circles cut into fractions (optional)
- Scissors (for student use if needed)
- Worksheet with practice problems (including pictures)

Lesson Development:

Introduction (10 minutes):

1. **Warm-up Activity (5 minutes):** Play a quick matching game. Write different whole numbers on the board (e.g., 2, 3, 4). Show students fraction strips and ask them to match each whole number with a fraction that represents the whole (e.g., $2/2$, $3/3$, $4/4$). Discuss the concept of fractions representing parts of a whole.
2. **Introduce Equivalent Fractions (5 minutes):** Tell students they will be learning about "twin fractions" or fractions that look different but represent the same amount. Show two circles (or fraction strips) divided differently but with the same amount shaded. Ask, "Can these fractions represent the same amount even though they look different?" Guide them to understand these are called equivalent fractions.

Building New Knowledge (20 minutes):

1. **Visual Models and Activity (15 minutes):** Distribute fraction strips. Show students a fraction strip (e.g., $1/2$). Ask them to identify other strips that represent the same amount shaded (e.g., $2/4$, $3/6$). Guide them to see how dividing the whole into more parts creates equivalent fractions.
2. **Large Circles (Optional, 5 minutes):** For a more hands-on approach, use large circles pre-cut into fractions. Students can work in pairs to shade equivalent fractions on their circles.

Reinforcement (20 minutes):

1. **Multiplication Connection (10 minutes):** Introduce the concept of multiplying by 1. Show students a fraction strip (e.g., $1/3$). Demonstrate multiplying the top and bottom by 1 ($1 \times 1/3 = 1/3$). Explain how multiplying by 1 doesn't change the size of the fraction, but rewrites it.
2. **Practice with Multiplication (10 minutes):** Distribute the worksheet with practice problems. The problems should include pictures of fractions strips or circles divided into fractions. Students practice creating equivalent fractions by multiplying the numerator and denominator by the same number.

Summary (5 minutes):

1. Briefly review the key points of the lesson: definition of equivalent fractions, using visual models, and creating equivalent fractions through multiplication.
2. Preview upcoming lessons where equivalent fractions might be used (e.g., adding/subtracting fractions).