جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

برنامج في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية لتنمية مهارات التفكير والتدريس البينيين والتصورات نحو التعلم البيني لدى طلاب شعبتي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية

إعداد

د. أميرة محمد أبازيد محمد

مدرس المناهج وطرق تدريس الجغرافيا

كلية التربية – جامعة الإسكندرية

د. رانيا عادل سلامه راغب

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة الإسكندرية

تاريخ استلام البحث : 23 يوليو 2023م – تاريخ قبول النشر: 1 أغسطس 2023م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2023.

مستخلص البحث

استهدف البحث الحالي تقصي أثر برنامج في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، بكلية التربية – جامعة الإسكندرية؛ ولتحقيق ذلك استُخدم المنهجان: الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي ذي المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، بقياسين: قبلي وبعدي، وتمثلت أدوات القياس في: اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، أُجري البحث على مجموعة قوامها (60) طالبًا معلمًا من شعبتي البيولوجي، والجغرافيا من المستوى الثالث؛ في فصل الخريف من العام الأكاديمي 2022–2023 في الفترة من (2022/12/10–10/15)، ثم جمعت البيانات، وبمعالجتها إحصائيًا، أسفر البحث عن نتائج عدة؛ أبرزها: أن برنامج البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أثر في تنمية مهارات كل من: التفكير والتدريس البينيين، وتحسين تصورات مجموعة البحث التجريبية نحو التعلم البيني. وأوصى البحث –في ضوء ما خَلُصَ إليه من نتائج– بمجموعة من التوصيات؛ منها: ضرورة تضمين برنامج البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في برنامجي: إعداد معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؛ لكونه يسهم في تحسين أدائهم المهني المستقبلي؛ بما يؤدي إلى تحقيق نواتج تعلم أفضل لطلابهم، وانتهى بتقديم مجموعة من البحوث المقترحة، التي توجه خريطة البحث إلى مزيد من البحوث في سياق مدخل التخصصات البينية.

الكلمات المفتاحية: البيوجغرافيا – مدخل التخصصات البينية – مهارات التفكير البيني – مهارات التدريس البيني – تصورات الطلاب نحو التعلم البيني – برنامجى إعداد معلمي البيولوجي والجغرافيا.

A Biogeography Program Based on an Interdisciplinary Approach for Developing the Skills of Interdisciplinary Thinking, Teaching, and Perceptions of Interdisciplinary Learning among Biology and Geography Students at the Faculty of Education

Dr/ Amira Mohamed Aba-Zeid Dr/ Rania Adel Salama Ragheb

Abstract:

The current research aims to investigate the impact of a biogeography program based on an interdisciplinary approach on developing the skills of interdisciplinary thinking and teaching, as well as perceptions towards interdisciplinary learning among biology and geography teacher-students at the Faculty of Education. Both descriptive-analytical and quasi-experimental methods are used, with control and experimental groups, and pre- and post-tests to measure the effect of the proposed program. The measurement tools include a test for interdisciplinary thinking skills, an observation checklist for interdisciplinary teaching skills, and a scale for students' perceptions towards interdisciplinary learning. The research is conducted on a group of 60 teacher-students from the third level, divided equally between biology and geography classes. Data are collected and statistically analyzed. The research yields several results, including that the biogeography program based on an interdisciplinary approach has an impact on developing both thinking and teaching skills, as well as improving the perceptions of the experimental group towards interdisciplinary learning. Based on these results, the research recommends several recommendations, including the necessity of including the biogeography program based on an interdisciplinary approach in the preparation programs for biology and geography teachers, as it contributes to improving their future professional performance.

Keywords: Biogeography - Interdisciplinary Approach - Interdisciplinary Thinking Skills - Interdisciplinary Teaching Skills - Students' Perceptions towards Interdisciplinary Learning - Biology and Geography Teacher Preparation Programs.

مقدمة البحث:

يواجه العالم –منذ بداية الألفية الثالثة– عديدًا من التحديات المؤثرة في الاستدامة على المدى البعيد؛ مثل: فقدان التنوع الحيوي، والاحتباس الحراري، والتلوث البيئي، والفقر، والجوع، والزيادة السكانية، والمخاوف المتعلقة بالصحة والرفاهيه وغيرها؛ والتي شملت تداعياتها جميع جوانب الحياة، وأضحت على درجة من التفاقم، والتعقيد يصعب على متخصص في مجال علمي –بمفرده– مواجهتها حاضرًا، ومستقبلاً. والتي لا تحتاج إلى المعرفة بقدر ما تحتاج إلى آلية مناسبة لتوظيفها، ووضعها في السياق المناسب بشكل هادف. فبرغم أن تلك المشكلات تقع في مجالات اهتمام كل من علمي: البيولوجي، والجغرافيا؛ فإنه لا يمكن لكل منهما منفردًا تقديم حلول شاملة، أو إبداعية؛ هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى، فإن ما يشهده العالم من ثورة معرفية كونية، متعددة الأبعاد العلمية، والتكنولوجية تجسدت في التراكم المعرفي الهائل، وتشعب العلوم، وظهور التخصصات العلمية الدقيقة المجزِّئة للمعرفة، ونشأت الحواجز بين أفرع المعرفة المختلفة، وجعلتها في معزل عن بعضها بعضًا؛ مما أفقد المعرفة النظرة الشمولية، المتكاملة؛ فتفرع علمي البيولوجي، والجغرافيا إلى عدد من التخصصات.

وقد أشار أصحاب المنظور النفعي إلى أن العلوم ليست جزرًا منعزلة، وأن التفكير البيني يجب أن يُضَمَن في صميم السياسات التعليمية، وأن أي دعوى للانغلاق على التخصص بشكل منفرد، هي دعوة عقيمة، وبيروقراطية؛ إذ إن علاج المشكلات لابد أن يشمل أكثر من تخصص، ويأخذ في الحسبان أكثر من منظور (قماري، 2018).

وبذلك أضحى الانفتاح على مختلف التخصصات، والسعي إلى التكامل أو التبادل المعرفي، وعيًا منهجيًا في الثقافة العالمية، أتاح فرص الاستعانة بأدوات معرفية من حقول أخرى؛ بغية حل المشكلات المعقدة، فبعد سيادة النزعة التخصصية في الساحة المعرفية، وترسيخ الحدود والفواصل بين التخصصات، واستقلالية كل منها؛ أضحى اليوم هناك نزعة مخالفة تدعو إلى الدمج بين العلوم المختلفة؛ بغية إحداث التكامل المعرفي، وظهرت مداخل بحثية جديدة؛ منها: مدخل التخصصات البينية **Interdisciplinary Aproach**، والذي أصبح متطلبًا لكثير من الدراسات (زاهر، 2018؛ لزرقي، 2021).

ومصطلح البينية Interdisciplinary –شأنها شأن كل مصطلح جديد– لم يتفق الدراسون على تحديد مفهوم دقيق لها، يوضح معالم هذا الفكر وأسسه المهنجية؛ وهو ما قد يُعزى؛ لقلة الأبحاث المتعقلة بالتركيز على جوهر هذا الفكر، والتركيز الحالي على الإقرار بأهمية هذا المدخل، والحاجة إليه؛ لتحقيق التقدم في مختلف المجالات المعرفية (لزرقي، 2021).

وبرغم اختلاف الدارسين على تحديد مفهوم البينية؛ فإن ثمة اتفاقًا على عَدّها: "دراسات تعتمد على حقلين أو أكثر من حقول المعرفة العملية التي يتم بموجبها الإجابة عن بعض الأسئلة، أو حل بعض المشكلات، أو معالجة موضوع واسع أو معقد يصعب التعامل معه بشكل كافٍ عن طريق نظام أو تخصص واحد" (محمود، 2022، ص. 1).

وقد صار مصطلح البينية أساسًا لتعريف العلم؛ بل يمكن القول إن البينية أعادت بناء خارطة العلوم؛ إذ إن كثيرًا من العلوم الحديثة جاءت نتاج الدمج، والتداخل بين التخصصات المختلفة؛ بوصفه –التداخل– متطلبًا أساسيًا للإجابة عن الأسئلة التي عجز عن إجابتها علم واحد من العلوم (عبد الفتاح، 2022).

وفي سياق التخصصات البينية، يُعد علم البيوجغرافيا Biogeography أحد هذه التخصصات البينية المتأسسة على مفهوم الدمج بين علميّ: البيولوجي، والجغرافيا، وكذلك يرتبط بالتاريخ، وعلم البيئة؛ إذ يُعرَّف بكونه: "علم دراسة التوزيع المكاني، والزماني للأصناف، وأشكال الحياة، والمجتمعات، والمناطق الأحيائية، والنظم الطبيعية أو البشرية المتأثرة بالنظم البيئية على كوكب الأرض بنطاق واسع" (Hufnagel, 2018, P. 3).

وبتحليل تعريف البيوجغرافيا، يتضح تأسسه على الروابط الوطيدة بين علميّ: البيولوجي، والجغرافيا، وتشابههما في كثير من موضوعات الدراسة؛ إذ يُعنى علم البيولوجي بدراسة الكائنات الحية، وتُعنى الجغرافيا بالتوزيع المكاني لتلك الكائنات، والعوامل الجغرافية المؤثرة عليها، والتي من ضمنها عامل الزمن المرتبط بعلم التاريخ؛ وهو ما قد يُعزى لما تمتاز به الجغرافيا بوصفها علمًا بينيًا يستمد محتواه من كثير من العلوم الطبيعية؛ مثل: علوم البيئة، والعلوم الإنسانية؛ مثل: علم التاريخ، فتستطيع –الجغرافيا– أن تقدم محتوى بينيًا لأي علم.

وبتتبع تاريخ نشأة علم البيوجغرافيا وتطوره –وهو علم قديم النشأة– يتضح أن بدايته بزغت من احتياج علمي: النباتات، والحيوانات؛ للبحث في توزيع تلك الكائنات الحية، وأسباب

هذا التوزيع؛ ومن هنا جاء دور علم الجغرافيا، ثم أخذت تتطور مع تطور المعرفة، والتقدم التكنولوجي، وتطور الأنشطة البشرية وتعقدها، وظهور آثار سلبية تهدد الكائنات الحية؛ فأخذت –عندئذٍ– أهميتها التطبيقية تتزايد باهتمامها بدراسة المشكلات الكبرى المعقدة التي تهدد الحياة على سطح الأرض (صديق، 2007؛ Barry, Moore, & Ladle, 2016; Hufnagel, 2018; McCravy, 2016).

وفي السياق التربوي، نشرت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) في عام 1972 المجلد الأساسي عن "التخصصات البينية"، والتي سُعي إلى الترويج لها في التدريس والهياكل التنظيمية بالجامعات، وكذا عُقدت عديد من المؤتمرات؛ منها؛ المؤتمران القوميان اللذان نظمهما المعهد القومي للبحوث التربوية في رومانيا في عامي: 1970، 1972، لتطبيق مدخل التخصصات البينية في التعليم، وآلت نتائجهما إلى ضرورة دعم استخدام مدخل التخصصات البينية كمدخل جديد في تطوير المناهج التعليمية، وتنظيم المحتوى التعليمي، ومجال أساسي ينبغي تمثيله في جميع المناهج، وفي جميع المراحل التعليمية (Berasategi et al., 2020).

وأضحى مصطلح "المدخل البيني"، أو "مدخل التخصصات البينية" Interdisciplinary Approach هو الأكثر تداولاً في الأبحاث، والدراسات التربوية، والذي عرفته منظمة اليونسكو UNESCO (2023) بأنه:"نهج لتكامل المناهج الدراسية يولد فهمًا للموضوعات، والأفكار عبر التخصصات ذات الصلة، وعلاقتها بالعالم الحقيقي، وعادة ما يعبر عن العملية، والمعنى، بدلاً من المنتج والمحتوى من خلال الجمع بين المحتويات والنظريات، والمنهجيات، ووجهات النظر من تخصصين أو أكثر".

ويستند مدخل التخصصات البينية على فلسفة "التربية الشاملة" أو "أسلوب حل المشكلات" الذي دعا إليه Dewy؛ حيث أكد أن حل أي مشكلة ينبغي أن تتداخل فيه المعارف، والمهارات، ورؤى التخصصات المختلفة للتوصل إلى حلول فعالة. وأضحى من التوجهات التي أثبتت فاعليتها على مدار عقود متتالية في عديد من دول العالم عبر المراحل التعليمية المختلفة، مستمدًا أهميته من كونه؛ أولاً: يعد مدخلاً موجهًا لمهارات التدريس، ثانيًا: يمكن تطبيقه على نطاق واسع من الموضوعات، ثالثًا: يُعنى بتعريف الطلاب

بالمنهجيات المختلفة من العلوم الاجتماعية والإنسانية، رابعًا: يوفر الآلية التي تتيح للطلاب التفكير في التخصصات المختلفة (Hursh, Hass & Moore, 1983; Lenoir & Hasni, 2016).

وشهدت أبحاث التخصصات البينية عناية خاصة؛ لا سيما في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين؛ مما أثرى المجال بكم هائل من الكتابات التربوية، والتي عُنيت بذلك المدخل كمجال موسع للدمج –في الحقول المعرفية– بين مجالين معرفيين أو أكثر (Kreps, 2019; Razzaq, Pisapia, & Townsend, 2013).

ويهدف مدخل التخصصات البينية –بشكل أساسي– إلى تنمية جُملة من المهارات البينية، والقيم؛ مثل: الإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل داخل المجال التخصصي الواحد، والتعاون بين مجالين تخصصيين، والشجاعة، والاستعداد لتحمل المخاطر، والمرونة، والفضول العقلي، واحترام وتقدير وجهات النظر المتعددة، والتأمل الذاتي، والموضوعية، وتقبل الغموض، والمبادرة، والتكيف، والتضامن، كما ينمي لدى الطلاب مهارات؛ مثل: الاكتشاف، والتصنيف، والاختيار، والتقييم، وتقديم الحلول، والملاحظة (Angerer, Brincker, & Wiegant, 2021; Kaittani, Kouli, Derri, & Kioumourtzoglou, 2017).

وفي ضوء ما تقدم؛ يمكن عَدّ مدخل التخصصات البينية أسلوبًا مهمًا وتحديًا في المنهج بمفهومه الحديث، وكذلك من أبرز الآليات الحديثة التي يرتكز عليها تطوير المنظومة التعليمية برمتها من خلال تداخل أكثر من تخصص، كما يسهم في بناء فريق من المعلمين والطلاب؛ بما يسمح بإثراء الخبرة التعليمية المكتسبة لكل منهما على السواء، ويطور لديهم مهارات التعلم مدى الحياة اللازمة للمستقبل (عبد العزيز، 2016).

كما أن للتخصصات البينية دورًا حاسمًا في تدريس العلوم؛ لأنها توفر مجالات جديدة لتقدم العلم والتكنولوجيا؛ مثل: مجال الفيزياء الطبية، والكيمياء الحيوية، والبيولوجيا الحاسوبية، والهندسة الحيوية، والكيمياء الفيزيائية؛ فضلًا عن أن الطلاب يواجهون فجوات متكررة في معرفتهم؛ نتيجة لقلة التنسيق والتفاعل بين التخصصات المختلفة (Marcu, 2007). وفي هذا الإطار حدد تقرير الرؤية والتغيير The Vision and Change report الكفاءات المحورية، والممارسة البينية للتربية البيولوجية Biology Education،

وأكد ضرورة الربط بين علم البيولوجي والتخصصات الأخرى المختلفة (American Association for the Advancement of Science (AAAS), 2011).

وعلى الجانب الآخر؛ فقد أكدت الدراسات والكتابات أهمية النظر إلى الجغرافيا في ضوء طبيعتها البينية، والاستفادة من قابليتها للتكيف مع العلوم الأخرى بما يدعم البينية لتلك العلوم؛ وهو ما أكدته دراستا: Hudson and Hinman (2017); Sağdıç and Demirkaya (2014)؛ بأنه يمكن دمج الجغرافيا مع العلوم الطبيعية كالبيولوجي؛ مما ينتج عنه (علم البيوجغرافيا)، ودمجها مع العلوم الإنسانية؛ مثل: علم الأنثروبولوجيا؛ مما ينتج عنه (الأنثروبوجغرافيا)، والعلوم البحتة؛ مثل: الرياضيات؛ مما ينتج عنه (الجغرافيا الرياضاتية).

وقد أكدت الدراسات والكتابات التربوية أهمية التخصصات البينية في تنمية التفكير الناقد (Nowacek, 2005)، ومهارات ما وراء المعرفة (Wolfe & Haynes, 2003)، وحل المشكلات ومهارات التفكير العليا (Mansilla & .Duraisingh, 2007; Lattuca, Voigt & Fath, 2004)

والمتأمل لتلك المهارات البينية سيكتشف أنها متناسقة مع مهارات القرن الحادي والعشرين التي تسعى الأنظمة التعليمية إلى تنميتها لدى المتعلمين؛ نظرًا لأهميتها في مواجهة تحديات المجتمع ومشكلاته، ومتغيرات العصر الذي نعيشه الناتجة عما آلت إليه الثورة الصناعية الرابعة؛ وأن جميعها يمارس عبر نوع مميز من مهارات التفكير، يسمي بـ "مهارات التفكير البيني Interdiscilinary Thinking Skills"؛ والذي يعد إحدى أهم المهارات التي يسعى هذا المدخل إلى تنميتها، وإحدى أهم الأدوات التي تزود المتعلمين بمهارات المعرفة Knowledge Skills اللازمة لمواجهة المشكلات والتحديات بمنظورات مجالات علمية متعددة؛ بهدف التوصل لفهم معمق، وحلول شاملة لها؛ إذ تُعرّف بأنها: "مجموعة العمليات الذهنية التي يقوم بها المتعلم لتحليل مشكلات، أو تفسير ظواهر من وجهات نظر متعددة، ويتضمن: الفهم البيني للمشكلات، وتفسير الظواهر من منظورات مختلفة، وحل المشكلات البينية" (عبد الفتاح، 2022، ص. 42).

وقد تزايد استخدام مصطلح التفكير البيني بصورة موسعة في عديد من الأوساط العلمية، والخطابات الإعلامية، والسياسية، وعقدت حوله كثير من الندوات والمؤتمرات بوصفه

محركًا للنهضة العلمية، وساعيًا إلى إحداث الترابط المعرفي، والمفهوماتي بين العلوم المختلفة، وكأداة للربط والتفكير في البحث، وقيمته، وكأسلوب حوار متزن بين كل من: العلم، والمجتمع، وكاتجاه بحثي يُراد غرسه لدى الباحثين (قماري، 2018).

كما أضحى التفكير البيني هدفًا لعدد من المشروعات العلمية الحديثة؛ مثل: مشروع Astro-STEM e Twinning Project (n.d.) (The Astro-STEM) الذي يهدف إلى رفع وعي المتعلمين بعلوم الفلك والفضاء، وإعدادهم للمساهمة في الحياة الواقعية بالمجتمع؛ من خلال تزويدهم بمهارات التفكير البيني من خلال دمج العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) مع علوم الفلك في إطار بيئة تعلم ممتعة، وديمقراطية تُطرح فيها الأسئلة، وتُدار حولها المناقشات، وتُشَكل فيها فرق التعلم التعاوني لإجراء البحوث البينية. ومن تلك المشروعات أيضًا: التعلم القائم على المشروع Project-Based Learning (PBL)، والوحدات الموضوعية Thematic Units، ودوائر الاستقصاء Inquiry Circles، والتقييمات التكاملية Integrated Assessments.

ويمكن أن تُعزى أهمية التفكير البيني –في ضوء ما أوردته رابطة الجامعات، والكليات الأمريكية Association of Colleges and Universities (AACU) (2009) American– إلى: تعقد الطبيعة والمجتمع، والبحث في المشكلات التي لا يُقصر –في حلها– على مجال علمي واحد، وجذب الطلاب إلى المقررات البينية خاصة تلك المرتبطة بالمجتمع.

وفي السياق نفسه أكد كل من: Scott, Hazari and Potvin (2013) أن أحد أهم أهداف التعليم مساعدة الطلاب في أن يصبحوا مواطنين يمتلكون قدرًا من المعرفة المؤهلة إياهم للتفكير على نطاق موسع؛ فالأفراد القادرون على التفكير البيني يمكنهم المساهمة –بصورة قيّمة– في تحديات البحث الحديثة من خلال فهم العلاقات بين التخصصات، والاعتراف بها، والعمل في فرق متنوعة.

ويعد تمكن المعلم من مهارات التفكير البيني على جانب كبير من الأهمية؛ وذلك لأهمية تدريسه للمتعلمين في مرحلة ما قبل التعليم الجامعي من ناحية، ولأهميته في تحسين الأداء التدريسي للمعلم من ناحية أخرى؛ لذا فإن التدرب على ممارسة مهارات التفكير البيني

للمعلم في أثناء فترة إعداده بكلية التربية يعد متطلبًا أساسيًا لمزاولة مهنة التدريس؛ مما دعا إلى تضمينها في كثير من أهداف برامج إعداد المعلم في كثير من الجامعات.

وفي ذلك أكد عدد من الكتابات التربوية، والدراسات السابقة أهمية مدخل التخصصات البينية من أجل التفكير البيني لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا، وأوصت بأهمية تعليم التفكير البيني، وتنميته للمعلم؛ سواء قبل الخدمة، أو في أثناء الخدمة، وتدريبه على التدريس من أجل تعليمه وتنميته لدى المتعلمين بمراحل التعليم قبل الجامعي، ومن تلك الدراسات:

- دراسة Saxena (2019)؛ التي أكدت أهمية الدراسة والتفكير البينيين في تنمية الفهم الأخلاقي Ethical Understanding لكثير من القضايا الأخلاقية في العلوم البيولوجية، والتي يُعد تدريسها من خلال تخصص البيولوجي فقط غير مناسب لفهمها أخلاقيًا؛ لأن الأمر يتطلب دراسة منظورات مختلفة –علمية، أو جغرافية، أو اجتماعية، أو سياسية، أو تاريخية، أو أخلاقية، أو قانونية، أو اقتصادية– توفرها تخصصات مختلفة وتحقق فهمًا بينيًا لتلك القضايا.
- ودراسة إسماعيل، وإبراهيم (2022)؛ التي خَلُصَتْ –في نتائجها– إلى أهمية امتلاك المعلم، وبخاصة معلم الجغرافيا، والفيزياء مهارات التفكير البيني؛ لأنها تساعده في تخصيص وقت من التدريس لإيجاد الروابط بين محتوى تخصص الطلاب، ومحتوى التخصصات الأخرى، وتقديم تشبيهات متنوعة للمتعلمين تساعد في تعميق فهمهم لطبيعة التداخل بين التخصصات؛ فضلاً عما تتيحه من فرص للمعلمين –على اختلاف تخصصاتهم– للتعاون فيما بينهم بما يدعم الخبرات البينية لدى متعلميهم.
- ودراسة مسيحة (2022)، التي أوصت بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة؛ بحيث تتضمن استراتيجيات تعمل على تنمية مهارات التفكير البيني، وتدريب معلمي الفيزياء، والكيمياء، والبيولوجي بالمرحلة الثانوية لتصميم أنشطة تستهدف تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلابهم، مع تضمين تلك المهارات ضمن أهداف تدريس تلك التخصصات.

كما تستدعي المناهج الدراسية –في أيٍّ من تخصصي: البيولوجي أو الجغرافيا– والتي تُبنى وتُصمم في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ معلمًا مؤهلاً بمهارات التدريس البيني Interdisciplinary Teaching Skills، والتي تُعرف بأنها: "استخدام الأساليب واللغة

من أكثر من تخصص أكاديمي لدراسة موضوع، أو قضية، أو سؤال، أو مشكلة، أو خبرة؛ بدلاً من التركيز على تخصص واحد؛ مما يسمح بمعالجة شاملة للموضوعات المطروحة، واستيعاب أعمق للمفاهيم" (Ivanitskaya, Clark, Montgomery, & Primeau, 2002; Kaittani et al., 2017).

ويعتمد التدريس البيني –بشكل أساسي– على تطبيق الأنشطة المتمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف والتحري، وأنشطة التفكير بأنواعه الثلاث: العلمي، والناقد، والابداعي، واتخاذ القرار، والتمركز حول حل المشكلات، واستخدام الاستقصاء العلمي حول التفاعلات: الجيولوجية، والبيولوجية، والكيميائية، والبيئية، مع استكشاف الأبعاد البشرية والمؤسسات المجتمعية (Gosselin, Manduca, Bralower, & Egger, 2019)، وكذلك استراتيجيات التقويم الواقعي؛ كالتقويم القائم على الأداء.

ولقد برزت أهمية التدريس البيني في دراسات؛ منها: Hubert (2021); Guven and Alpaslan (2022); Kaittani et al. (2017); Lattuca et al. (2004); Liu et al. (2022); You (2017) والتي اتفقت جميعًا على ما يحققه ذلك النوع من التدريس من نواتج تعلم بينية؛ منها: زيادة الدافعية للتعلم، والارتقاء بمستوى الإنجاز الأكاديمي، وتنمية مهارات الدراسة العلمية، والبحثية، وتنمية مهارات التفكير البيني، والإبداعي، والناقد، وجميع مهارات التفكير العليا، وتعزيز توطيد العلاقات بين المعلمين ومتعلميهم، فضلاً عن التنمية الشاملة لجميع جوانب شخصية المتعلم: المعرفية، والمهارية، والوجدانية.

فقد حظي التدريس البيني بأهمية وتفضيل أكبر من التدريس القائم على التخصص المنفرد؛ فدعمته كثير من المبادرات، والمشروعات في مراحل التعليم المختلفة، وكذلك أجري عدد من الدراسات، والبحوث في مجال إعداد المعلم، وتمكينه من مهارات التدريس البيني. ومن الدراسات، والبحوث التي عُنيت بمعلمي البيولوجي، والجغرافيا: دراسة Denemea and Adab (2012)، التي أكدت أهمية التدريس البيني للعلوم في تعميق فهم الطلاب للمواد الدراسية المختلفة، وتنمية الإبداع؛ ودراسة Sağdıç and Demirkaya (2014)، التي أكدت مناسبة التدريس البيني لموضوعات الجغرافيا؛ ودراسة Niklanović, Miljanović and Pribićević (2014)، التي أكدت كفاءة التدريس البيني في تدريس موضوعات علم الإيكولوجي الذي يربط بين علمي البيولوجي، والجغرافيا؛ ودراسة Florentinaa and

Barbub (2015)، التي أفضت إلى أهمية التدريس البيني في تدريس القضايا الجغرافيا؛ ودراسة Hill, Walkington and King (2018)، التي خَلُصَتْ –في نتائجها– إلى أهمية التدريس البيني في تطوير ممارسات التدريس لمعلمي الجغرافيا؛ ودراسة Wang (2021)، التي أشارت إلى عناية الطلاب المعلمين بالتدريس البيني للعلوم، وممارسة مهاراته؛ لكونه أكثر فاعلية، ومتعة.

ويرتبط النجاح المهني للمعلم بتصوراته حول التعلم البيني؛ لما لها من تأثير على قراراته التدريسية، وتفضيلاته، ونظرًا لكونها أحد أهم مصادر الدعم أو المقاومة لأي تطوير أو جهود إصلاحية في المجالات التعليمية (فقيهي، المالكي، 2021)، وهو ما خَلُصَتْ إليه نتائج دراسة Kanmaz (2022) بأهمية تقصّي تصورات المعلمين عن البينية، بوصفهم المعنيين بتنفيذ المدخل البيني بجدارة وبشكل مناسب.

كما أن مدخل التخصصات البينية في حاجة مُلحة إلى معلم على درجة كبيرة من الاعتقاد بأهمية هذا المدخل، وأهمية التدريس والتعلم البينيين؛ كي يستطيع بذل الجهود المعرفية، والمهارية، وإقامة علاقات التعاون والتواصل مع التخصصات الأخرى، وتفعيل المدخل البيني في عمليتي: التعليم، والتعلم. وقد عُني عدد من الدراسات، والبحوث بدراسة تصورات المعلمين –وبخاصة معلمو البيولوجي والجغرافيا–، حول المدخل والتدريس البينيين، وآثارهما في تحقيق نواتج التعلم؛ كدراسات: حسن وحسين (2022)؛ فقيهي، والمالكي (2021)؛ Adadan and Oner (2014); Ampofo and Dickson (2020); Cope and Ward (2002); Kanmaz (2022); Karakus (2014); Mafugu, Tsakeni and Jita (2022); Neto, Lopes, Magalhães, Pierini, and Alves (2014); Tarman (2012)، والتي خَلُصَ –في ضوء تحليلها– إلى أن:

- تصورات المعلمين ذات تأثير قوي على رغبتهم في تبني استراتيجيات تدريس جديدة، كتلك المتضمنة في مدخل التخصصات البينية.
- نقص كفاءة المعلمين في التدريس البيني؛ يُعزى لضعف تصوراتهم عن البينية، وعن كفاءاتهم الذاتية في ممارسة مهاراتها.
- بعض المعلمين لديهم تصورات إيجابية عن مدخل التخصصات البينية؛ فهم يفضلون الربط بين المقررات المختلفة، ويرون أن له عددًا من الإيجابيات؛ منها: تحسين الأداء الأكاديمي، ونقل المعرفة إلى التخصصات الأخرى، وتعزيز التعلم الهادف،

وجذب الانتباه والتحفيز، وتطوير المهارات البحثية، لكنهم يرون –في الوقت نفسه– أن ثمة معوقات تحول دون استخدامهم ذلك المدخل.

- يُعنى بتضمين مدخل التخصصات البينية في برامج إعداد المعلمين، وتدريبهم –قبل الخدمة– على استخدامه، وآليات تنفيذه؛ مما يُغير تصوراتهم عنه.
- ضرورة تنمية تصورات جيدة عن مدخل التخصصات البينية لدى المعلمين؛ من خلال التركيز على نواتج التعلم المستهدفة منه.
- العمل على دمج مدخل التخصصات البينية في المناهج الدراسية؛ يساعد في تحسين تصورات المعلمين نحو التعلم البيني.

وفي إطار ما عُرض سلفًا استخلصت الباحثتان، ما يلي:

– يعد مدخل التخصصات البينية من المداخل التربوية المهمة في جميع المراحل التعليمية ولجميع التخصصات؛ وذلك لكل من: المعلم، والمتعلم، والمجتمع؛ وهو ما أكدته المؤتمرات ذات الصلة؛ منها: المؤتمر الدولي الثالث عن مستقبل الدراسات البينية في العلوم الإنسانية والاجتماعية (2016) الذي عُقد في جامعة حلوان في الفترة ما بين: (15–2016/3/16)، ومؤتمر الدراسات البينية في العلوم الإنسانية والاجتماعية (2019) المنعقد بجامعة القاهرة في الفترة ما بين: (25–2019/3/26)، وأيضًا نتائج الدراسات السابقة؛ أبرزها: الجلوي (2020)؛ رزق وطه ودرويش وهجرس (2021)؛ شلبي (2012)؛ محمد وزوين (2016)؛ Newell (2010); Repko (2008); Shen, Liu and Sung (2014)وبرغم أهمية مدخل التخصصات البينية؛ فقد أشارت نتائج تلك المؤتمرات، والدراسات السابقة إلى وجود قصور في تطبيقه، وأوصت بضرورة استخدامه، وتوظيفه في دراسة القضايا والمشكلات: العلمية، والتكنولوجية، والبيئية في المجتمع.

– يسهم مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير البيني، وتحقيق نواتج تعلم بينية مهمة؛ وتُعد –في أساسها– من متطلبات النجاح في العمل والحياة في القرن الحادي والعشرين. والتي يجب أن تستهدفها برامج إعداد المعلمين وبخاصةً برامج إعداد معلمي: البيولوجي، والجغرافيا. إلا أنه قد أجمعت دراسات: Berasategi et al. (2020); Bestelmeyer (2015); Spelt (2015); Spelt, Biemans, Tobi, Luning and Mulder (2009); Vasilyeva, Samigullina and Danilova (2020)؛

على وجود قصور في هذا الشأن، وأوصت –في ضوء نتائجها– بضرورة إجراء مزيد من البحوث في مجال البينية، بما في ذلك التعليم، والتعلم البينيين، واستهداف تنمية مهارات التفكير البيني، وإيجاد الدعم التربوي لتدريسه في التعليم العالي؛ لضمان مستوى تعليم عالٍ مستدام الجودة.

– يُعد مدخل التخصصات البينية ذا أهمية كبيرة لمعلمي: البيولوجي، والجغرافيا؛ خاصة أنه يوفر فرصًا لتحقيق البينية لكل منهما، وخير مثال على ذلك هو "علم البيوجغرافيا"؛ وكذلك لتمكينهم من مهارات التفكير والتدريس البينيين اللازمة لمناهج البيولوجي والجغرافيا بمراحل التعليم قبل الجامعي؛ خاصة أن وزارة التربية والتعليم توجهت نحو استحداث مناهج بينية التخصصات في المرحلة الابتدائية، وبالتبعية ما يليها من المراحل التعليمية المختلفة؛ والاعتماد على المشروعات البحثية التي تعالج المشكلات، والقضايا الكبرى بالمجتمع. وعليه، يجب أن يكون المعلمون مؤهلين لتلبية متطلبات هذا التوجه، وتلك المناهج، وتدريسها للطلاب بالشكل المناسب الذي يسهم في تنمية المهارات المرجوة منها.

تأسيسًا على ما تقدم، ولأهمية دور المعلم في العملية التعليمية، ودوره تجاه المجتمع في إعداد الأجيال التي سوف تشارك في النهوض بمجتمعهم، ومواجهة تحدياته، وحل مشكلاته؛ فإن الأمر يستلزم ضرورة تمكين المعلمين من مهارات التدريس، والتفكير البينيين، وتنمية تصوراتهم نحو التعلم البيني. ولا يتحقق ذلك إلا من خلال البدء ببرنامج إعداد المعلم في كليات التربية، والعناية بتنمية تفكيره البيني تجاه المشكلات والقضايا، وتدريبه على مهارات التدريس البيني، وتحسين تصوراته نحو التعلم البيني؛ لما لها من تأثير كبير على توجهه نحو ممارسة مهارات التدريس البيني، وتحقيق نواتج التعلم البيني في مستقبله المهني. ومن هنا جاءت أهمية البحث الحالي، الذي يهدف إلى استخدام برنامج في البيوجغرافيا **Biogeography** –كأحد التخصصات البينية– لتنمية مهارات التفكير، والتدريس البينيين وتصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني.

مشكلة البحث:

وفي إطار تحديد مشكلة البحث، خَلُصَتْ الباحثتان إلى الآتي:

1- تأكيد عدد من الدراسات، والبحوث أهمية مدخل التخصصات البينية في مرحلة التعليم العالي–كما عُرض سلفًا–؛ بيد أنه لم يلق العناية والدعم الكافيين وأن هناك حاجة لمزيد من الأبحاث التجريبية لتطوير هيكل هذا المدخل.

2- ندرة البحوث، والدراسات التي عُنيت بالتفكير البيني، وتنمية مهاراته؛ سواء لدى الطلاب معلمي البيولوجي، أو الجغرافيا، فضلاً عما خَلُصَتْ إليه الباحثتان –في ضوء تقصيهما الدراسات والبحوث ذات الصلة– من ندرة معالجة هذا المجال في مرحلة التعليم العالي برغم أهميته.

3- قلة الدراسات العربية التي عُنيت بتنمية مهارات التدريس البيني لدى المعلمين قبل الخدمة، وفي أثناؤها؛ برغم التوجه البيني الذي تبنته وزارة التربية والتعليم في تصميم المناهج الجديدة عبر المراحل التعليمية المختلفة.

4- تأكيد المعايير القومية للتربية العلمية **The National Science Education Standards (NSES)**، وكذلك معايير العلوم للجيل القادم **Science The Next Generation Standards (NGSS)** على أهمية مدخل التخصصات البينية.

5- بمراجعة مقررات برنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا، تبين الآتي:

- بالنسبة لبرنامج إعداد معلم البيولوجي؛ فلا يوجد أي مقرر تحت مسمى البيوجغرافيا، أو الجغرافيا الحيوية، ولكن يوجد مقرر "المدخل البيني" في العلوم في المستوى الرابع وتقتصر دراسته على طلاب شعب الطبيعة والكيمياء، والعلوم البيولوجية والجيولوجية فقط، ويركز على البينية بين العلوم الطبيعية من دون إشارة إلى العلاقة بين العلوم الطبيعية والإنسانية.
- بالنسبة لبرنامج إعداد معلم الجغرافيا؛ فيوجد مقرر "الجغرافيا الحيوية"، وبمراجعة التوصيف الخاص به؛ لوحظ أنه يُدرس ضمن المقررات الإجبارية لطلاب المستوى الثاني، ويُقصر –في تدريسه– على طلاب شعبة الجغرافيا فقط، من

دون مشاركة من طلاب شعبة العلوم البيولوجية، كما لا يوجد أي مقرر ببرنامج إعداد معلم الجغرافيا يتعلق بمدخل التخصصات البينية، أو المدخل البيني.

وفي ضوء تلك المراجعة يتضح أن طلاب برنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا يفتقرون للدراسة البينية بين التخصصات في العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية؛ كعلم البيوجغرافيا، كما يفتقرون للتدريب على مهارات التدريس البينى؛ برغم عدها –البينية– متطلبًا أساسيًا، واستجابة للتوجهات العالمية الحديثة في إعداد هؤلاء الطلاب المعلمين، والمعاصرة في مجال التعليم العالي، وانعكاسًا لفلسفة وتوجه اللائحة الداخلية لبرنامجي إعداد هؤلاء الطلاب.

وقد أجرت الباحثتان دراسة استكشافية على عينة من طلاب الفرقة الثالثة من شعبتي: البيولوجي والجغرافيا قوامها (28) طالبًا معلمًا: (16) طالبًا معلمًا من شعبة البيولوجي، و(12) طالبًا معلمًا من شعبة الجغرافيا، في نهاية شهر مايو بالفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2021– 2022؛ هدفت إلى قياس مستوى مهاراتهم في كل من: التدريس، والتفكير البينيين، وكذلك تصوراتهم نحو التعلم البيني؛ وأعدت الباحثتان:

- اختبارًا مبدئيًا لمهارات التفكير البيني؛ متضمنًا (15) مفردةً، موزعةً على ثلاثة أبعاد؛ هي: التمكن المعرفي، والفَهم البيني، ومهارات التفكير العليا.
- بطاقة ملاحظة مبدئية لمهارات التدريس البيني؛ متضمنة (25) مؤشرًا للأداء، موزَّعًا على ثلاثة أبعاد؛ هي: مهارات التخطيط للتدريس البيني، ومهارات تنفيذ التدريس البيني، ومهارات تقويم نواتج التعلم البيني.
- مقياسًا مبدئيًا لتصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني، متضمنًا (20) مفردةً، موزعةً على ثلاثة أبعاد؛ هي: طبيعة التعلم البيني، وأهمية التعلم البيني، والكفاءة الذاتية في التعلم البيني.

ويوضح جدول (1) الآتي نتائج الدراسة الاستكشافية:

جدول (1)

النسب المئوية لأداءات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا في اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة التدريس البيني، ومقياس التصورات نحو التعلم البيني في الدراسة الاستكشافية

الأداة	النسب المئوية		
	منخفضو الأداء	متوسطو الأداء	مرتفعو الأداء
اختبار مهارات التفكير البيني.	%92.85	%7.15	%0
بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني.	%96.43	%3.57	%0
مقياس تصورات الطلاب عن التعلم البيني.	%89.29	%10.71	%0

ويتضح من الجدول (1) السابق ما يأتي:

- أولاً: نتائج اختبار مهارات التفكير البيني: خَلُصَتْ نتائجه إلى تدني مستوى مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي الشعبتين.
- ثانيًا: نتائج بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني: أشارت نتائج تطبيقها إلى تدني مستوى مهارات التدريس البيني لدى الطلاب معلمي الشعبتين.
- ثالثًا: نتائج مقياس التصورات نحو التعلم البيني: فقد أبدى الطلاب عدم معرفتهم بما يقصده التعلم البيني، وأهميته، وعدم معرفتهم بقدرتهم على ممارسته، أو التدريس من أجل تحقيقه؛ مما يدل على تدني مستوى تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا عن التعلم البيني.

وفي ضوء ما عُرض آنفًا –من دراسات سابقة، وما أفضت إليه نتائج الدراسة الكشفية– يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في: "ضعف مستوى امتلاك الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بالمستوى الثالث بكلية التربية – جامعة الإسكندرية لمهارات التفكير، والتدريس البينيين، وكذلك قصور في مستوى تصوراتهم نحو التعلم البيني".

وعليه يحاول البحث الحالي معالجة هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر برنامج في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية؛ في تنمية مهارات التفكير، والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؟"

ويتفرع عنه الأسئلة الآتية:

1- ما البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية؟
2- ما أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؟
3- ما أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التدريس البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؟
4- ما أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية التصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي ما يأتي:

1- إعداد برنامج مقترح في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية.
2- تنمية مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؛ من خلال تطبيق البرنامج المقترح.
3- تنمية مهارات التدريس البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؛ من خلال تطبيق البرنامج المقترح.
4- تنمية التصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية؛ من خلال تطبيق البرنامج المقترح.

أهمية البحث:

تُعزى أهمية البحث الحالي إلى ما يأتي:

الأهمية النظرية:

- يقدم تأصيلاً نظريًا لأهمية كل من: مدخل التخصصات البينية، وعلم البيوجغرافيا، والتفكير، والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني بالنسبة لإعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا.
- يبرز العلاقة الوثيقة بين تخصصي البيولوجي، والجغرافيا، ويؤكد الضرورة البينية لهما كما يقدمها علم البيوجغرافيا؛ سواء على المستوى المعرفي الذي يوظفهما في تحقيق الفهم العميق، والحلول الشاملة لمشكلات المجتمع وقضاياه، أو على المستوى المهني لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ مما يحقق نواتج تعلم أفضل.
- قد يفيد القائمين على تخطيط برامج إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ بتوجيه أنظارهم نحو أهمية تطوير المقررات الدراسية، ونظام الدراسة، وآليات التقويم؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية.
- قد يفيد القائمين على تخطيط برامج التنمية المهنية لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ بتوجيه أنظارهم نحو أهمية تطوير البرامج التدريبية، وآليات الترقي؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية.
- قد تفيد مجموعة التوصيات، والبحوث المقترحة في توجيه خرائط البحوث العلمية نحو تبني مدخل التخصصات البينية في مجالات التقويم، والتطوير؛ سواء على مستوى التعليم الجامعي، أو التعليم قبل الجامعي؛ لتتضمن جميع التخصصات، وجميع المراحل التعليمية.

الأهمية التطبيقية:

- يقدم قائمة لمهارات التفكير البيني، وأخرى لمهارات التدريس البيني؛ اللازم تنميتها في أثناء فترة إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا.
- يقدم أدوات ثابتة، وصادقة؛ هي: اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس التصورات نحو التعلم البيني.

- يقدم موادًا تعليميةً لكيفية معالجة البيوجغرافيا في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ ممثلة في: دليل عضو هيئة التدريس، ودليل الطالب المعلم.

حدود البحث:

قُصر البحث الحالي – في حدوده– على ما يأتي:

1 - **الحدود البشرية:**

أُجري البحث على مجموعة قوامها (60) طالبًا معلمًا من شعبتي البيولوجي، والجغرافيا من المستوى الثالث (30 طالبًا معلمًا من شعبة البيولوجي، 30 طالبًا معلمًا من شعبة الجغرافيا)؛ قسموا –بالتساوي– إلى مجموعتين؛ الأولى: التجريبية التي طُبق عليها برنامج البيوجغرافيا المقترح، والأخرى: الضابطة التي لم يطبق عليها البرنامج؛ وأختِيرت مجموعة البحث من المستوى الثالث؛ كونهم قد وصلوا إلى مرحلة من النضج العقلي، والاجتماعي الذي يجعلهم بحاجة إلى التعلم التعاوني مع أقران من غير تخصصهم، وممارسة مهارات التفكير البيني؛ التي تعدهم للنجاح في الحياة والعمل؛ فضلًا عن أن في هذا المستوى –في فصل الخريف– يبدأون دراسة مقرر "استراتيجيات التعلم النشط"، وكذلك مقرر "التدريب الميداني" في المدارس بالمرحلة الإعدادية؛ مما يتيح الفرصة لتدريبهم على مهارات التدريس البيني لموضوعات التخصص في ضوء مدخل التخصصات البينية، والارتقاء بمستوى تصوراتهم عن التعلم البيني.

2– **الحدود الموضوعية:**

– قُصر قياس مهارات التفكير البيني على أربع مهارات رئيسة؛ هي: التمكن المعرفي، والفَهم البيني، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التواصل؛ لأهمية ممارستها – مجتمعة– في الدمج البيني بين تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا.

– قُصر قياس مهارات التدريس البيني على ثلاث مهارات رئيسة؛ هي: التخطيط للتدريس البيني، وتنفيذ التدريس البيني، وتقويم نواتج التعلم البيني؛ بوصفها المهارات الأساسية للتدريس في ضوء مدخل التخصصات البينية.

– قُصر قياس التصورات نحو التعلم البيني على أربعة أبعاد؛ هي: طبيعة التعلم البيني، وأهمية التعلم البيني ومبرراته، والكفاءة الذاتية في التعلم، والتدريس البينيين،

ومتطلبات التغلب على تحديات التعلم البيني؛ بوصفها الأبعاد الأساسية للنجاح في التدريس والتعلم في ضوء مدخل التخصصات البينية.

3- الحدود الزمانية والمكانية:

طُبِقت تجربة البحث في فصل الخريف من العام الأكاديمي2022-2023 في الفترة من (2022/12/10-10/15) بكلية التربية -جامعة الإسكندرية.

منهج البحث:

أُتبع -تحقيقًا لأهداف البحث- كلا المنهجين:

- **الوصفي:** وذلك في التأطير النظري لمتغيرات البحث، وتحليل الدراسات السابقة ذات الصلة، وكذلك في إعداد أدوات البحث، والبرنامج المقترح بمادتيه التعليميتين.
- **التجريبي:** وذلك لتَعرُّف أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية، وذلك بتصميمه شبه التجريبي ذي المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، بقياسين: قبلي وبعدي. وقد أُختير هذا النوع من التصميم شبه التجريبي؛ للتأكد من أن أي فروق تطرأ في مستوى المتغيرات التابعة (مهارات التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني) تعزى إلى أثر المتغير المستقل (البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية) بصورة أكثر تدقيقًا، دون غيره من المتغيرات؛ مثل: الخلفية العلمية لطلاب تخصصي البيولوجي والجغرافيا، والمتغيرات العرَضية التي قد تطرأ أثناء تنفيذ تجربة البحث؛ مثل: دراسة بعض المقررات التي قد يتضمن محتواها الأكاديمي معارف مرتبطة بعلم البيوجغرافيا، أو بمشكلة فقدان التنوع البيولوجي، أو يتضمن محتواها التربوي معارف، ومهارات مرتبطة بمدخل التخصصات البينية، أو دراسة أيّ مهارات أو استراتيجيات مرتبطة بالتدريس البيني ضمن مقرر استراتيجيات التعلم النشط (1) الذي يدرسونه في المستوى الثالث.

أدوات البحث:

أعدت الباحثتان –تحقيقًا لأهداف البحث الحالي– الأدوات الآتية:

1– اختبار مهارات التفكير البيني.

2– بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني.

3– مقياس التصورات نحو التعلم البيني.

فروض البحث:

صيغت فروض البحث الحالي على النحو الآتي:

1– لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

2– لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

3– لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها على حدة.

4– لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها على حدة.

5– لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

6– لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس تصورات الطلاب

معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

مصطلحات البحث:

1 - البيوجغرافيا Biogeography:

عرَّفت الباحثتان البيوجغرافيا –إجرائيًا– بأنها: أحد التخصصات العلمية البينية التي تُعنى بدراسة الكائنات: الحية، والمكونات غير الحية الحالية، والأحفورية، وبدراسة جميع أنواع علاقات التأثير والتأثر القائمة بينها، وبين كل منها والبيئة؛ تحليلًا، وتفسيرًا، وتقويمًا عبر المكان والزمان، ودراسة المشكلات البيئية المؤثرة في الحياة على كوكب الأرض.

2 - مدخل التخصصات البينية Interdisciplinary Approach:

عرَّفت الباحثتان مدخل التخصصات البينية –إجرائيًا– بأنه: إطار تنظيمي لبناء، وتنفيذ برنامج في البيوجغرافيا يستند إلى تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لدراسة موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية لها؛ وبما يمكن الطلاب المعلمين من كلا التخصصين من مهارات التفكير والتدريس البينيين، وتحسين تصوراتهم عن التعلم البيني.

3 - مهارات التفكير البيني Interdisciplinary Thinking Skills:

عرَّفت الباحثتان مهارات التفكير البيني –إجرائيًا– بأنها: مجموعة العمليات العقلية التي يمارسها الطلاب معلمو البيولوجي، والجغرافيا بالمستوى الثالث بكلية التربية؛ للربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات كلا التخصصين؛ لدراسة موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية لها؛ وتتمثل في: التمكن المعرفي، والفَهم البيني، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التواصل، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في اختبار مهارات التفكير البيني المعد لذلك.

4 - مهارات التدريس البيني Interdisciplinary Teaching Skills:

عرَّفت الباحثتان مهارات التدريس البيني –إجرائيًا– بأنها: قدرة الطلاب معلمو: البيولوجي، والجغرافيا على التخطيط للتدريس، وتنفيذه، وتقويم نواتج التعلم فيه؛ عبر إطار يستند إلى تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لتدريس موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

5 - التصورات نحو التعلم البيني Perceptions towards Interdisciplinary Learning:

عرَّفت الباحثتان التصورات نحو التعلم البيني –إجرائيًا– بأنها: جميع ما يمتلكه الطلاب معلمو البيولوجي والجغرافيا من وجهات نظر، وآراء، ومدركات نحو طبيعة التعلم البيني، وأهميته، والكفاءة الذاتية في ممارسته، والتدريس من أجله، ومتطلبات التغلب على تحدياته، وتقاس هذه التصورات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون في مقياس التصورات نحو التعلم البيني المعد لذلك.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من فروضه؛ اتبعت الباحثتان الإجراءات الآتية:

أولاً: التأطير النظري لمتغيرات البحث الرئيسة، وتحليل البحوث، والدراسات ذات الصلة.

ثانيًا: الإطار الميداني؛ ويتضمن:

- **تصميم برنامج مقترح في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية، ومادتيه التعليميتين: دليل عضو هيئة التدريس، ودليل الطالب المعلم.**
- **إعداد أدوات البحث.**
- **التجريب الاستطلاعي.**
- **القياس القبلي لأدوات البحث.**
- **تنفيذ تجربة البحث من خلال تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية على المجموعة التجريبية.**

- القياس البعدي لأدوات البحث.

ثالثًا: نتائج البحث؛ عرضًا، ومناقشةً، وتفسيرًا.

رابعًا: توصيات البحث، والبحوث المقترحة.

وفيما يأتي عرضٌ مُفصَّل لتلك الإجراءات:

أولاً: التأطير النظري للبحث:

نُظم التأطير النظري في البحث الحالي في خمسة محاور؛ الأول: مدخل التخصصات البينية، والثاني: البيوجغرافيا كأحد العلوم التخصصية البينية، والثالث: التفكير البيني، وعلاقته بمدخل التخصصات البينية، والرابع: التدريس البيني، والخامس: تصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني؛ وفيما يلي تفصيل ذلك:

المحور الأول: مدخل التخصصات البينية Interdisciplinary Approach:

يعرض هذا المحور توضيحًا لمفهوم مدخل التخصصات البينية، ونشأته التاريخية، والمفاهيم ذات الصلة به، وكذلك توضيحًا لخصائصه، وأهميته للمعلمين، وبخاصة لمعلمي: البيولوجي، والجغرافيا؛ وفيما يلي تفصيل بذلك:

أولاً: النشأة التاريخية لمدخل التخصصات البينية:

أشارت الكتابات التربوية إلى مصطلح البينية كمصطلح مركب يتكون من مقطعين؛ هما: Inter & disciplinary؛ فالمقطع الأول Inter يعني "بين"، وكلمة discipline تعني "مجالاً دراسيًا معينًا" (Repko, 2012).

وقد جاء اتجاه الفكر الغربي نحو البينية Interdisciplinary؛ كمرحلة من مراحل تطور العلم، بعد مرحلتي: الموسوعية، والتخصصية. فقد هيمنت الموسوعية عدة قرون، وتلتها التخصصية؛ فأدت إلى اكتشافات عديدة أسهمت في تطوير العلوم، والبشرية في مختلف التخصصات؛ إلا أنها في محاولتها للتعمق في معرفة أسرار الظواهر أحدثت انعزالاً بين التخصصات؛ ومن هنا نشأت البينية لتقدم نموذجًا معرفيًا متعددًا ومعقدًا بدلاً من النموذج العقلاني البسيط، يفتح المجال أمام تداخل التخصصات، وإمكان الاستعانة بمعطيات إدراكية ومعرفية، كانت –في عُرف النزعة العقلانية– نوعًا من مهملات العلم؛ الشيء الذي يفترض به أن يحقق معرفة جديدة تركز على أبعاد التداخل، وتعقد الأشياء، وأن ازدهار هذا الاتجاه

العلمي الجديد في الثقافة الغربية أتاح له توظيف مجالات معرفية مختلفة، واعتمدته المؤسسات والمراكز الأكاديمية، والبحثية بشكل رسمي، إلا أنه بالنسبة للثقافة العربية لا يزال في طور الحبو (محمود، 2022).

وكان أول ظهور لمصطلح البينية في التقرير السنوي السادس لمجلس بحوث العلوم الاجتماعية Council Social Science Research (1929– 1930)، ثم تزايدت الدراسات والكتابات التربوية التي عُنيت بالتخصصات البينية منذ أكثر من مائة عام؛ ففي عشرينيات القرن الماضي ظهر مصطلح البينية في سياقات المناهج الدراسية؛ حيث شنت حملة في الغرب حول ما يسمى بـ "وحدة المعرفة" Unity of Science، وانتشرت على نطاق موسَّع؛ وهو ما دعا بلوم Bloom في عام 1958 إلى المناداة بضرورة الاعتراف بأهمية التعليم البيني.

وتلاه في سبعينيات القرن الماضي أكد Jean Rousseau أن البينية تستند إلى "التعليم المتمركز حول الطفل" لتحسين وحدة المعرفة لديه، ومع تطور العولمة الاقتصادية، والثقافية، والتبادل الدولي، والضغوط الاجتماعية والاقتصادية المختلفة، ظهر مصطلح البينية بشكل ملحوظ في جميع المجالات التعليمية في العالم الأوروبي؛ ليتلاءم مع متطلبات اقتصاد السوق العالمي، وأعقب ذلك في منتصف القرن العشرين أن أصبحت المشكلات المجتمعية هي الركيزة الأساسية لمدخل "التخصصات البينية".

وفي أواخر العشرين عامًا الماضية ناقش كثير من الباحثين مدخل "التخصصات البينية"، والتوجه نحو رفض الحدود بين التخصصات التي تعوق الفهم الشامل للظواهر والقضايا المجتمعية، وقد تطور استخدام مدخل التخصصات البينية –تدريجيًا– في التعليم بجميع مستوياته، بدءًا من التعليم الابتدائي حتى التعليم ما بعد الجامعي، ثم انتقل الاهتمام بهذا المدخل من خلال تحديد منهجية لوضع المضامين التربوية والتعليمية عبر المناهج والتنوع في طرائق، وتقنيات التعليم والتعلم وبرامج إعداد المعلمين (الجلوي، 2020؛ عبد المنعم، وإبراهيم، 1999؛ مكاكي، 2021؛ مكروم، 2022؛ Campbell & .Henning, 2010; Chettiparamb, 2007; Lenoir & Hasni, 2016; You, 2017)

ثانيًا: مفهوم مدخل التخصصات البينية:

عرضت الكتابات التربوية، والدراسات مجموعة من المفاهيم لمدخل التخصصات البينية Interdisciplinary approach تحت مسميات مختلفة؛ نظرًا لاختلاف فلسفة البينية، وأهدافها؛ منها:

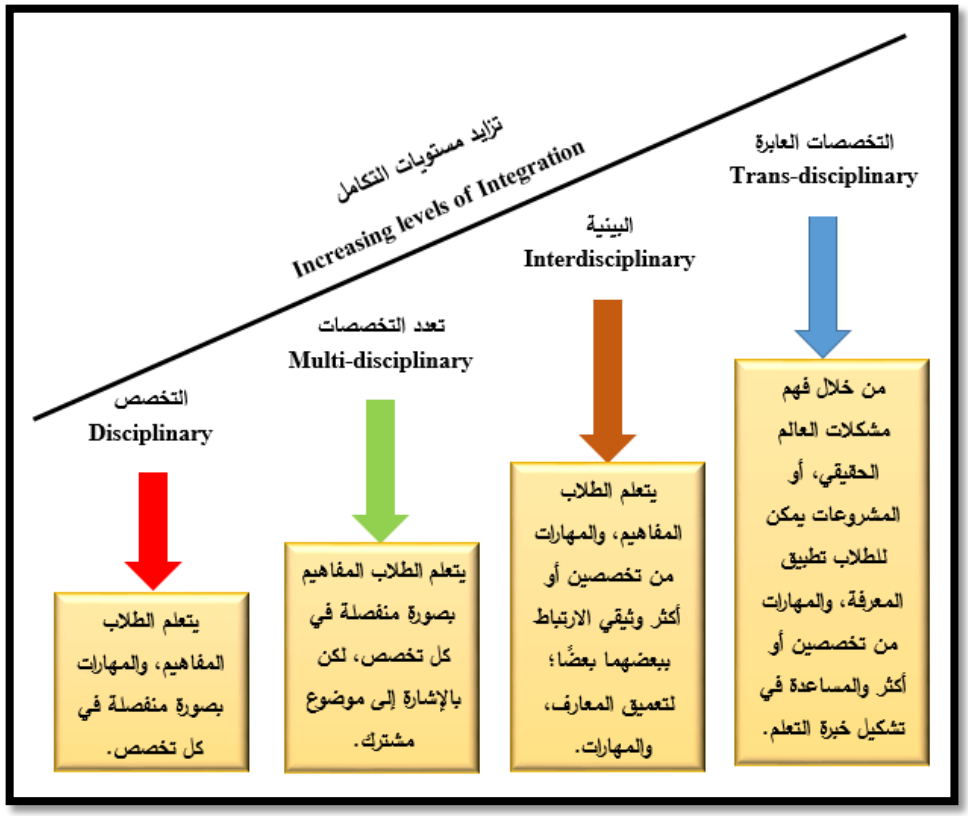
- **تعريف Rhoten, Mansilla, Chun and Klein (2006, P. 3)، لمفهوم "التربية البينية" Interdisciplinary Education بأنها: "نوع من تصميم المنهج والتعليم المستند على فرد أو فريق من أعضاء هيئة التدريس، تحدد فيه المعلومات والبيانات، وتُقيم، وتُدمج، ويختار –للوفاء بالغرض نفسه– التقنيات لاثنين أو أكثر من التخصصات؛ لتعزيز قدرة الطلاب على فهم القضايا، والتعامل مع المشكلات، وتقييم التفسيرات".**
- **أما "الأكاديميات القومية للعلوم والهندسة والمؤسسة الطبية" National Academies of Science, Engineering and Institute of Medicine (2005, P. 26) فعرفت مفهوم "البحث البيني" Interdisciplinary research بأنه: "طريقة بحثية تلتزمها فِرَقٌ يدمجون خلالها المعلومات، والبيانات، والأدوات، والتقنيات، ووجهات النظر، والمفاهيم، والنظريات لاثنين أو أكثر من التخصصات؛ لتعزيز الفهم أو حل المشكلات التي يتجاوز حلها نطاق تخصص واحد، أو مجال بحثي واحد".**
- **بينما استخدم Razmak and Belanger (2016, P. 173) مصطلح "الدراسات البينية" Interdisciplinary Studies وعرَّفاها؛ بأنها: "منهجٌ مبتكرٌ يجمع بين التخصصات العلمية لحل مشكلات الحياة الواقعية وذلك من خلال الاستفادة من الموارد البشرية والمادية المتاحة بالمؤسسات التعليمية بكفاءة".**
- **أما Everett (2019, P. 113) فركز على مفهوم "التعلم البيني" Interdisciplinary learning؛ وعرفه بأنه: "إجراء روابط بين اثنين أو أكثر من التخصصات الأكاديمية، وذلك يتحقق من خلال اتباع منهج شامل ومتكامل من البناء المعرفي".**
- **أما دراسة الجلوي (2020، ص. 30) فاستخدمت مفهوم "مدخل التخصصات البينية" Interdisciplinary approach، بوصفه: "بناء المناهج الدراسية وفقًا للتكامل بين التخصصات العلمية في إطار وحدة المعرفة، لمعالجة قضايا تعليمية، أو مشكلات مجتمعية يصعب تناولها عبر تخصص واحد، أو مفاهيم مشتركة بين التخصصات".**

وبتحليل التعريفات السابقة استخلصت الباحثتان أن:

- المفاهيم التي ارتبطت بمصطلح التخصصات البينية **Interdisciplinary** –رغم اختلافها في المسمى– إلا أنها تنطوي على دمج المعارف، والمنظورات، والمهارات، والأدوات من تخصصات مختلفة بطريقة منضبطة للمعالجة الشاملة المتأسسة على الفَهم، والتفسير العميقين للموضوعات، والمشكلات، والأسئلة المعقدة التي لا يمكن لاتجاه فكري واحد معالجتها –على المستوى ذاته– بمفرده.

ونظرًا لحداثة التوجه نحو التخصصات البينية **Interdisciplinary**؛ وتعدد رؤاه الفلسفية؛ استلزم الأمر التمييز بين بعض المفاهيم ذات الصلة بالبينية؛ مثل مصطلحات: التخصص **Disciplinary**، وتعدد التخصصات **Multi- Disciplinary**، والتخصصات العابرة **Trans- Disciplinary**.

وفي ذلك توضح دراسة **Helmane and Briška (2017)** أن الدمج بين تخصصين أو أكثر يشير إلى مصطلح التكامل **Integration**؛ الذي يضم جميع تلك المصطلحات كمستويات للتكامل، التي تشترك في كونها مداخل للتعلم تسعى نحو تنمية شخصية المتعلم نموًا شاملاً، إلا أنها تختلف في استراتيجيات التفكير، والترابط المتبادل بين التخصصات، ودرجة تعقد السياقات التي يتم من خلالها الدمج. ويمكن توضيح تلك المستويات في الشكل (1) الآتي:



شكل (1)
مستويات التكامل

المصدر: (Kaufman, Moss, & Osborn, 2003; from Helmane & Briška, 2017, P. 12)

ويلاحظ من الشكل (1) السابق:

- **أن كل من: التخصص، والتخصصات المتعددة، والتخصصات البينية هي تكاملاً، ولكنها تكامل جزئي، أما التخصصات العابرة فهي تكاملًا كليًا. وكلما ازدادت قوة التكامل كلما تكوَّن الشمول، والعمق، والمنظور العام.**
- **أن كل منها ذو أهمية في تعلم الطلاب للمفاهيم، والمهارات، ومعالجة المشكلات، ويُختار منها النوع الذي يتناسب مع الهدف، وطبيعة التخصص، والقدرة على إيجاد الروابط التي تحقق التكامل.**

ويؤكد ذلك دراستي: Drake and Reid (2020); Helmane and Briška (2017)؛ إذ أوضحتا أن:

– التكامل **Integration** هو دمج بين التخصصات لتحقيق المعرفة الشاملة، وأنه يمر في سلسلة متصلة **continuum**، من المستويات (مستويات التكامل **Integration Levels**)؛ التي تبدأ من التكامل (الدمج) البسيط بين أجزاء موضوعات التخصص الواحد **Discipline**، ثم يزداد مستواه في التخصصات المتعددة **Multi-Disciplinary**، ثم يزداد قوة في التخصصات البينية **Interdisciplinary**، حتى يصل إلى أقصى مستوياته في التخصصات العابرة **Trans-Disciplinary** حيث تتلاشي الحدود بين التخصصات. وبرغم أن في المنهج البيني **interdisciplinary curriculum** تظل الحدود واضحة بين التخصصات إلا أن الروابط بينها تصبح أكثر قوة، ووضوحًا. أما إذا نُظمت الموضوعات حول مفهوم بيني رئيس؛ مثل: الاستدامة، أو مهارات بينية؛ مثل: التفكير الناقد، أو كفاءات؛ مثل: الكفاءة الثقافية؛ فإن الحدود تتلاشى.

– أن التخصصات البينية تحقق مستوى عالي من الدمج بين التخصصات، لكنه ليس بدمج كلي مثل التخصصات العابرة. وبرغم ذلك تعد التخصصات البينية –كأحد مداخل التكامل في التعليم– من أفضل مداخل التكامل فاعلية وإنتاجية في سياق المتطلبات الحديثة للتعليم والتعلم؛ خاصة في تنمية كفاءات الطلاب ومهاراتهم الحياتية مقارنةً بالمدخل التقليدي القائم على التخصص الواحد.

وقد أشارت دراستي: محمد وزوين (2016)؛ **Razzaq et al. (2013)** إلى تلك المصطلحات كمنظورات في التكامل؛ وميزت بينها –تفصيلاً– على النحو الآتي:

1– المنظور التخصصي **Disciplinary**: يقصد به ما هو متضمن في تخصص ما حول المشكلات محل الدراسة، ونظرته، ومناقشته إياها.

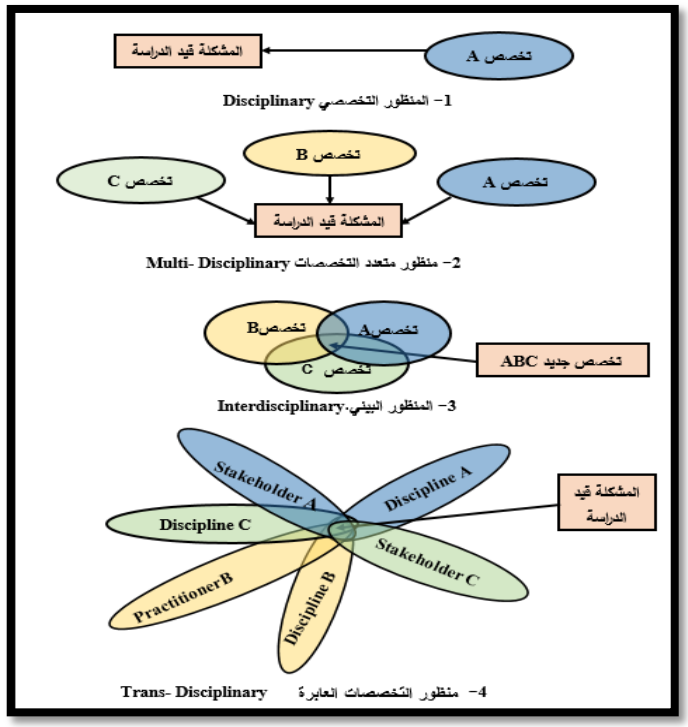
2– المنظور متعدد التخصصات **Multi- Disciplinary**: ويعني تجاور عدد من التخصصات حول موضوع مشترك ولكن كل داخل حدود تخصصه بطريقة منعزلة، مما يعني أن هذا المنظور يستند إلى محاولة تفسير كل تخصص –كالموسيقى، والرياضيات، والتاريخ– الظواهر نفسها من وجهة النظر التخصصية المرتبطة به؛ مما يسهم في تكوين فهم مدقق للظواهر في سياق أكبر.

3– المنظور متداخل التخصصات (البيني) **Interdisciplinary**: ويعني النظر إلى الموضوع نفسه من منظور تخصصات مختلفة بطريقة تسعى إلى تحقيق الدمج بين

تلك التخصصات، وإعطاء معنى شامل للتفسيرات المنبثقة من كل تخصص. ولا يقتصر منظور التخصصات البينية على كونه متعدد التخصصات فقط؛ بل يتضمن محاولة للتعمق في العلاقات الموجودة بين التفسيرات المنبثقة عن التخصصات المنفصلة المتعددة؛ بغرض إنشاء توليفات (تراكيب) معرفية جديدة.

4- منظور التخصصات العابرة Trans-Disciplinary: ويعني جمع المفاهيم والنظريات والمناهج الخاصة بالتخصصات المختلفة؛ لحل مشكلة ما في إطار عمل مفاهيمي مشترك دامج لوجهات النظر التخصصية، وقد يشارك غير الأكاديميين من السياسيين والإداريين والممارسين في تطوير الممارسات المتعلقة بهذه المجالات الجديدة.

وعبرت –الدراستين– عن تلك الفروق بين المصطلحات كما هو موضح في شكل (2) الآتي:



شكل (2)

المنظورات المختلفة للعلاقة بين التخصصات

المصدر: (Razzaq et al., 2013, PP. 153- 154)

ويتضح من الشكل (2) السابق أن:

- **جميع المنظورات تهدف إلى التكامل المعرفي، أو تقديم الحلول الشاملة للمشكلات، أو الفهم الأعمق لموضوعات، والمشكلات قيد الدراسة.**
- **البينية تتميز عن باق المنظورات في كونها تقدم منتج جديد؛ قد يكون تخصص جديد مثل: البينية بين تخصصات البيولوجي، والجغرافيا، والتاريخ، وعلوم البيئة التي أنتجت تخصص آخر هو البيوجغرافيا.**

وفي إطار ما تقدم؛ عرَّفت الباحثتان "التخصصات البينية" –إجرائيًا– بأنها: الربط والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لدراسة موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية لها.

واستخدمت الباحثتان مفهوم"مدخل التخصصات البينية" Interdisciplinary approach لأنه يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وأهدافه؛ وتُعرفاه –إجرائيًا– بأنه: إطار تنظيمي لبناء، وتنفيذ برنامج في البيوجغرافيا يستند إلى تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لدراسة موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية لها؛ وبما يمكن الطلاب المعلمين من كلا التخصصين من مهارات التفكير والتدريس البينيين، وتحسين تصوراتهم عن التعلم البيني.

ثالثًا: خصائص مدخل التخصصات البينية:

باستقراء ما سبق عن مدخل التخصصات البينية، وبمراجعة الكتابات التربوية، والدراسات ذات الصلة؛ يمكن استخلاص أهم الخصائص المميزة لمدخل التخصصات البينية؛ فيما يأتي:

- **يرتبط مدخل التخصصات البينية بالنظرية المعرفية؛ التي تؤكد على أهمية العمليات المعرفية؛ كالفهم، والتفكير، والاستدلال، والاستبصار، كمثيرات أساسية تُصمم –في ضوئها– خبرات التعلم. وكذلك أهمية تكوين المعنى للبُنى المعرفية للمتعلمين بالتركيز على ربط المعلومات، والمعارف الجديدة بما لديهم من خبرات سابقة، كما يرتكز ذلك المدخل على مبادئ النظرية البنائية الداعمة خبرات التعلم المفتوحة، ومعالجة المعلومات؛ من خلال: توفير الخبرات اللازمة لعمليات بناء المعرفة، من عدة منظورات قيّمة، وجعل**

التعلم في سياق واقعي، أي: يرتبط بالمجتمع، ويتوافق مع سياقه، والتشجيع على استخدام أشكال مختلفة من التمثيل، والوعي الذاتي بعملية بناء المعرفة (العدوان، والحوامدة، 2011).

- طريقة، أو نهج يعتمد على الربط المعرفي بين التخصصات العلمية المختلفة.
- موجه لدراسة الموضوعات، والمشكلات، والقضايا الكبرى، والمعقدة المرتبطة بالمجتمع.
- غرضه تحقيق المعرفة المتكاملة، والفهم العميق، وممارسة التفكير الواسع الشامل المتنوع.
- مرتبط بتنمية مجموعة من الكفاءات لدى المتعلمين؛ مثل: مهارات التقصي عن العالم الخارجي، وإجراء بحوث حول المشكلات المطروحة، وتَعرُّف منظورات الآخرين وربطها بمنظوراتهم، وشرحها، وتفسيرها، بتمعن واحترام، وتواصل الأفكار بشكل فعال مع الآخرين وكسر الحواجز بأنواعها: الجغرافية، واللغوية، والأيدلوجية، والثقافية، واتخاذ القرارات اللازمة لتحسين الظروف، ورؤى أنفسهم كمشاركين فيما يحدث حولهم لفهم العالم (Mansilla & Jackson, 2011).
- له ثلاثة أنواع رئيسة؛ صُنفت وفقًا لبؤرة التركيز، والهدف منها؛ ولعل من أشهرها، ما ورد في دراستي:

الجلوي (2020)؛ Klein (2010) اللتان اتفقتا على الأنواع الثلاث الآتية:

- البينية السياقية **Contextual Interdisciplinary:** والتي تشير إلى حالتين رئيستين؛ الأولى: عند الاستعانة بتخصصات أخرى تدعم تخصصًا ما، والثانية: عندما نتناول محاور متنوعة لموضوع متعدد التخصصات، وكل محور يتضمن القضية أو الموضوع من وجهة نظر مختلفة.
- البينية المنهجية **Methodological Interdisciplinary**: والتي تركز على تكامل المناهج والأساليب وفرض الفروض أو تطوير النظريات؛ مما يؤدي إلى تحسين جودة النتائج، وقد يترتب على ذلك تغير هيكلي في تخصص ما، والتوصل إلى منهجيات جديدة.
- البينية النظرية **Theoretical Interdisciplinary**: تركز بشكل أساسي على تطوير نظريات وبناء إبستمولوجيا جديدة لمجال معرفي أو تخصص؛ مما ينجم عنه فهم معمق لموضوع أو قضية ما وفقًا لمنظورات مختلفة.

رابعًا: أهداف مدخل التخصصات البينية، وأهميته:

أوضح زاهر (2004) أهداف مدخل التخصصات البينية في الآتي:

- **دمج المعرفة: إذ يركز على إعطاء خبرة تعليمية تكاملية أصيلة للمتعلم، ويتجلى ذلك في تشجيعه على ملاحظة العناصر المختلفة داخل إطار أكثر عمقًا واتساعًا، والتركيز على وحدة المعرفة.**
- **التساؤل: إذ إن التخصصات البينية تُعْلِي من قيمة حرية التساؤل والاستعلام، حيث لا يقيد المتعلم خلالها بمجال تخصصي واحد عند دراسة مشكلة ما أو موضوع ما، ولكنها تعزز تصنيف أفكار متعددة ومختلفة.**
- **التجديد والابداع: فيركز على التجديد والابداع كنتيجة للهدفين السابقين، وذلك من خلال التحرر من التفكير التقليدي المرتبط بتخصص واحد، وإطلاق العنان للتفكير بشكل مبدع من منظورات مختلفة.**

وبهذه الأهداف أحدث مدخل التخصصات البينية تغيرات فيما يؤديه الطلاب والمعلمون من أدوار في أثناء الموقف التعليمي؛ لتتحول العملية التعليمية إلى عملية بينية؛ يمارس فيها المعلم ما يُسمى بـ "التدريس البيني" Interdisciplinary Teaching، ويمارس فيها المتعلم ما يسمى بـ "التعلم البيني" Interdisciplinary Learning.

أما بالنسبة لأهمية مدخل التخصصات البينية؛ فيمكن إبراز جوانبها على النحو الآتي:

أ – أهمية مدخل التخصصات البينية للعملية التعليمية:

يعد التحول في التدريس والتعلم نحو مدخل التخصصات البينية ذا أهمية كبيرة؛ يمكن إيجازها في الآتي:

(Bybee, 1997; Everett, 2016; Fartushenko, 2011; Graybill & Shandas, 2010; Lenoir & Hasni, 2016; Repko, 2012; Repko, Szostak, & Buchberger, 2016; SERC, 2022; Yarker & Park, 2012).

- **يساعد في تحقيق التفاعل الدائم، والمشاركة، وتقاسم السلطة بين المعلمين وبعضهم، وبين المعلمين والطلاب، والشفافية اللازمة حول الأهداف والغايات المراد تحقيقها؛ وذلك مقارنةً بالمدخل التسلسلي أو التراكمي للمنهج.**

- يسهم في ممارسة مهارات التفكير البيني، والتي تعتمد –بطبيعتها– على دمج معارف، وأدوات، وأساليب وأنماط تفكير متنوعة من أكثر من تخصص علمي واحد، وهي مهارات مُهمة جدًا لمعالجة المشكلات المعقدة والأكثر خطورة التي يواجهها المجتمع اليوم.
- يسهم في مساعدة الطلاب في تطوير المعرفة العلمية، والرؤى، ومهارات حل المشكلات، والثقة بالنفس، والكفاءة الذاتية، والشغف بالتعلم، وتطوير قدراتهم المعرفية والمهارات القائمة على الدماغ، والعمليات العقلية اللازمة لتنفيذ المهام المطلوبة، كما يعمق فَهم الطلاب الأبعاد الأخلاقية لمعظم القضايا المطروحة؛ مما يسهم في الأخذ بالاعتبارات الأخلاقية كمراعاة تصورات الصواب مقابل الخطأ، والخير مقابل الشر، وتوفير العدالة.
- يعد وسيلة فاعلة لتنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب، وكذلك تعزيز اكتسابهم المعرفة الأساسية، وتكامل الأفكار من تخصصات متعددة، ويوفر نظرة ثاقبة حول كيفية تطبيق المعرفة، ويشجع الطلاب على التفاعل الاجتماعي عند تحليل المشكلات قيد الدراسة؛ مما يعزز فهمهم إياها. كما أنه يدعم لدى الطلاب البحث عن المعنى المتضمن في المعرفة (الجانب الإبستمولوجي)، والموضوع (الجانب الأنطولوجي)، والاندماج في الأنشطة الحياتية (الجانب الاجتماعي).
- يطور لدى الطلاب مهارات قابلية الانتقال عبر التخصصات المختلفة، ويزيد من دافعيتهم نحو تنفيذ المشروعات بصورة أكثر مما سبق، ويعلمهم ويدربهم على طرائق مختلفة في التفكير، وكيفية العمل بكفاءة أكبر مع الآخرين، وبشكل مستقل.

ومن الدراسات التي عُنيت باستخدام مدخل التخصصات البينية واثبتت فاعليته؛ دراسات كل من:

- Florentinaa and BarbubAn (2015)، التي استخدمت مدخل التخصصات البينية في تدريس الجغرافيا والكيمياء والتربية البيئية، وذلك من خلال معالجة بعض المشكلات المشتركة؛ مثل: (حماية النظم الإيكولوجية للبيئة)، وأكدت نتائجها أن البينية تساعد في تنظيم المحتويات، بطريقة أفضل، وتؤدي إلى الارتباط، وتكوين مجال علمي تُستقى معرفته من مجالات تخصصية مختلفة؛ وذلك بروح جغرافية؛ من خلال استخدام منهجية الملاحظة، والتجريب، والوصف، وصوغ القوانين، والتصنيف، والتنظير.

- محمد وزوين (2016)، والتي أكدت نتائجها فاعلية وحدة بينية مقترحة في العلوم والجغرافيا في تنمية مهاراتي: التفسير، والحس العلمي الجغرافي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- مصطفى (2017)، والتي أكدت فاعلية وحدة في التغيرات المناخية قائمة على مدخل الدراسات البينية لمجالات العلوم والجغرافيا والرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلات في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- رزق وآخرون (2021)، والتي أكدت نتائجها فاعلية وحدة مقترحة قائمة على مدخل الدراسات البينية في مجالي: العلوم، والجغرافيا، في تنمية الجانب المعرفي للوعي البيئي، وأوصت بضرورة استخدام مدخل الدراسات البينية في مراحل دراسية مختلفة، ومواد دراسية أخرى؛ لكي يتمكن الطلاب من التنبؤ بما يمكن أن يحدث في المستقبل، وايجاد حلول للمشكلات التي تواجههم.

ب – أهمية مدخل التخصصات البينية للمعلم:

يعد من أحد التحديات في إعداد المعلمين هو تنظيم التخصصات بشكلها الحالي، والذي غالبًا ما يختلف عن تنظيم المواد الدراسية في التعليم ما قبل الجامعي؛ مثل: الدراسات الاجتماعية، وعلم الاجتماع، والعلوم الطبيعية، والاقتصاد، ... وغيرها؛ مما يتطلب ذلك تنظيم برامج إعداد المعلم وفقًا لمدخل التخصصات البينية مُلبية المتطلبات المستقبلية للمعلمين (Arnebacka & Blåsjö, 2017). وهذا ما أكدته دراسة Kaufman and Brooks (1996)، والتي أوصت بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد المعلمين، وتقييمها، وتنظيمها وفقًا لمدخل التخصصات البينية، وأوضحا بأن قدرة المعلم على خلق بيئة تعليمية في سياق بيني لتحسين المستوى الأكاديمي يستلزم –بالتبعية– إعداد المعلمين، وتزويدهم بالبيداجوجيا ذات الصلة بمدخل التخصصات البينية في كليات التربية.

ومن الدراسات التي عُنيت بمدخل التخصصات البينية في تحسين برنامج إعداد المعلم، دراسات كل من:

- أحمد (1998)، والتي عُنيت بتعرُّف ضرورة تضمين التخصصات البينية في برامج إعداد المعلم، وتطبيقاتها، والسلبيات والمشكلات الراهنة التي تجابهها تلك البرامج، وتوصلت الدراسة لبعض الإشكاليات؛ منها: أن برامج الإعداد المهني للمعلم لا تخلو من التكرار في

التخصصات التربوية المختلفة، وأوصت بنشر الوعي بين أعضاء هيئة التدريس في التخصصات المختلفة لوضع مؤلفات مشتركة، وتدريسها، وتقويمها في ضوء مدخل التخصصات البينية.

- LaFever (2008)، التي عُنيت بوضع تصور لبرنامج إعداد المعلم وفقًا لمدخل التخصصات البينية، تناول الجانب المهني، والرؤية البينية، والوعي العالمي، والأبعاد الديموقراطية لإعداد المعلم البيني، كما أكد التصور على التربية ذات الصلة بالبعد الاجتماعي الثقافي، ومجتمعات التعلم، والتعليم المتمركز على الطالب، والاستقصاء البيني لغير المتخصصين المبتدئين، و"الديوية المعرفية" Deweyan cognitive، والأسئلة البحثية البينية، والتكامل البيني، والبُنى (الهياكل) الأكاديمية البديلة، والمصادر (الموارد) في إعداد المعلم البيني.
- البلوى (2021)، التي عُنيت –بمراجعة بعض المقررات في تخصصات كليات التربية– بوضع خريطة مفاهيمية وأطر نظرية تكاملية، واقترحت استحداث تخصصات بينية تسهم في الارتقاء بنوعية البرامج المقدمة في الدراسات العليا بكليات التربية لتكون أكثر إسهامًا وتوافقًا مع الحاجات التنموية، وأوصت بضرورة نشر ثقافة التخصصات البينية بين أعضاء هيئة التدريس، وكيف يمكن المواءمة بين متطلبات الدراسة وحاجات سوق العمل.

جـ - أهمية مدخل التخصصات البينية لمعلمي: البيولوجي، والجغرافيا:

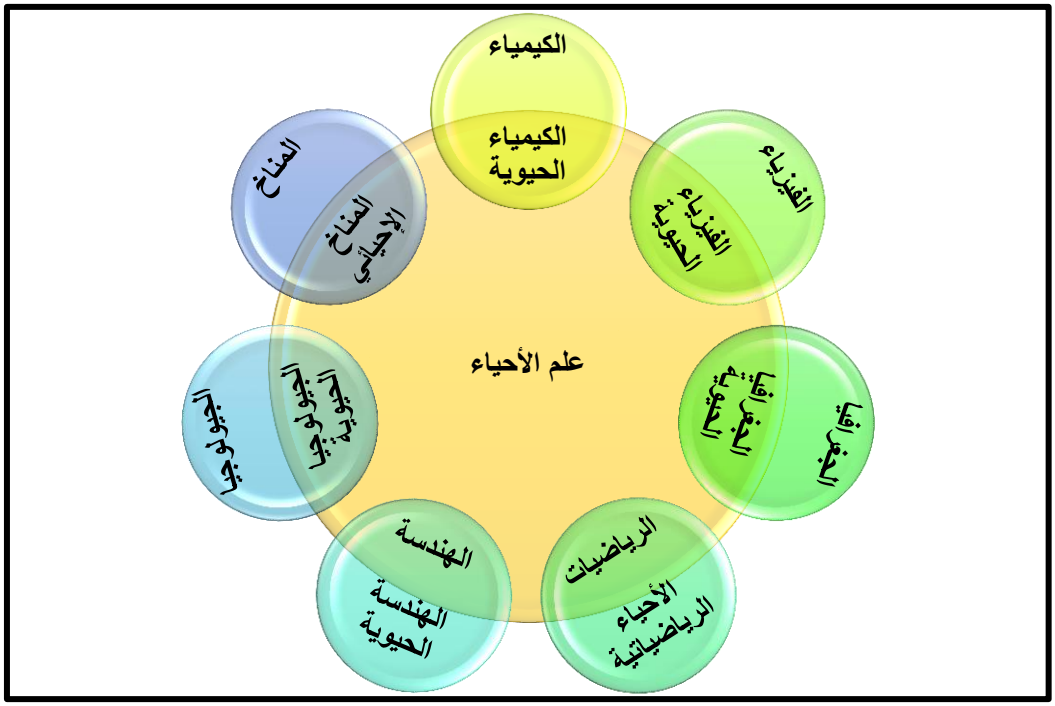
(1)- أهمية مدخل التخصصات البينية لمعلم البيولوجي:

يُعرَّف علم البيولوجي؛ بأنه: "العلم الذي يحاول فهم التنوع الحيوي للحياة على الأرض، وكيف يمكن أن يحيا الإنسان في وئام مع الكائنات الحية الأخرى على سطح الأرض" (Raven & Johnson, 1991, P. 5).

وحتى نتمكن من فهم هذا التنوع الحيوي للحياة ينبغي أن تستفيد العلوم البيولوجية من المدخلات الفكرية والبرجماتية للأفكار والتقنيات من التخصصات الأخرى، بما في ذلك الطب، والكيمياء، والهندسة، والرياضيات. وقد نشأت البينية في العلوم البيولوجية عن التآزر بين تلك التخصصات وعلم البيولوجي، كما يمتد نطاق عمل البيولوجي إلى ما هو أبعد من العلوم والتكنولوجيا إلى التفاعلات البينية مع العلوم الاجتماعية، والفنون، والعلوم الإنسانية (Warren, Chapman, Monticino, & Todary, 2017).

وعلى صعيد آخر؛ فإن ما توصل إليه علم البيولوجي الآن هو نتاج المعلومات حول مكونات الأنظمة المعقدة التي تصف الحياة (الجينات– الخلايا– الكائنات الحية– النظم البيئية) التي بدأت في فهمها بشكل عميق من خلال الاندماج المثمر والتعاون مع التخصصات الأخرى؛ كالفيزياء، وعلوم الأرض، والعلوم الحاسوبية، والرياضيات، والهندسة، والتي أسهمت في امكانه التنبؤ والتحكم في أنشطة النظم البيولوجية أكثر من أي وقت مضى (National Research .Council (NRC), 2011)

وقد نتج عن اتجاه علم البيولوجى نحو البينية مع العلوم الأخرى ظهور تخصصات علمية حديثة ميزت العصر الحديث (غانم، 2014 ;Marcu, 2007) يوضحها الشكل (3) الآتي:



شكل (3)

علاقة علم الأحياء بغيره من العلوم الأخرى

ويُلحظ –في ضوء الشكل (3) السابق– أن البينية بين علمي: البيولوجي، والكيمياء انتجت ما يسمى بـ "الكيمياء الحيوية" Biochemistry؛ في إطار دراسة كلا العلمين لعمليات التمثيل الضوئي، والتنفس، وبين علمي: البيولوجي، والفيزياء أنتجت ما يسمى بـ "الفيزياء الحيوية" Biophysics، في إطار دراسة كلا العلمين لتكوين العضلات، والعظام،

وبين البيولوجي، وعلم الجغرافيا أنتجت ما يسمى بـ "البيوجغرافيا"، أو "الجغرافيا الحيوية" Biogeography، في إطار دراسة كلا العلمين لأشكال التمايز بين الكائنات الحية، وبين البيولوجي، وعلم الرياضيات أنتج ما يسمى بـ "الأحياء الرياضياتية" Biomathematics، في إطار اعتماد كلا العلمين على تحليل البيانات، وبين البيولوجي، وعلم الهندسة أنتج ما يسمى بـ "الهندسة الحيوية" Bioengineering، في إطار الاعتماد على المباديء البيولوجية، والأدوات الهندسية لصناعة منتجات اقتصادية، وبين البيولوجي، وعلم الجيولوجيا أنتجت ما يسمى بـ"الجيولوجيا الحيوية" Geo-biology، وذلك في إطار توظيف المعلومات الحيوية عن الكائنات في مجال التعدين والصناعة، وبين البيولوجي، وعلم المناخ أنتجت ما يُسمى بـ "المناخ الإحيائي" Bioclimatology، الذي يُعني بدراسة التفاعلات بين الغلاف الحيوي، والغلاف الجوي المحيط بالأرض، وهو جزء من علم الأرصاد الحيوية.

ويمكن تفسير البينية بين علم البيولوجي والعلوم الأخرى بأنه لا يمكن لعلم البيولوجي –وحده– حل المشكلات المعقدة، وتجاوز المعوقات التي تعترضها دون التكامل المعرفي مع التخصصات الأخرى؛ فمثلاً: موضوع تكيف الكائنات الحية مع الظروف البيئية؛ يتطلب التوليف، والتكامل مع تخصص الجغرافيا –وبالتحديد مع المحتوى المتعلق بالمناطق الجغرافية–؛ مما يسهم في توفير الفهم العميق لهذا الموضوع، وهذا يؤكد أهمية إيجاد الروابط بشكل بيني بين علمي: البيولوجي والجغرافيا (Županec, Lazarević, Sekulić, & Pribićević, 2023).

وفي ضوء تلك الطبيعة البينية لعلم البيولوجي؛ فإن استخدام مدخل التخصصات البينية يُعد أمرًا ضروريًا للتدريس الجيد لهذا العلم؛ بما يحقق تكاملاً معرفيًا، وفهمًا أشمل لدى المتعلمين لموضوعات التعلم؛ فقد أوضح Marcu (2007) أن الطلاب يواجهون فجوات متكررة في معارفهم نتيجة لقلة التنسيق والتفاعل بين التخصصات المختلفة.

وقد أكدت أهمية مدخل التخصصات البينية لعلم البيولوجي عدد من المؤسسات والهيئات، وأُصدِرَتْ –في السياق نفسه– مجموعة من المنشورات المهمة، والتقارير؛ يمكن توضيحها على النحو الآتي:

– إصدار مسودة لأطر مناهج البيولوجي؛ لإعادة هيكلة المقررات المتقدمة في العلوم لطلاب المدارس الثانوية.

- نشر المؤسسات العلمية لأطباء المستقبل تقريرًا يدعو إلى ضرورة إحداث تغيير في التربية العلمية، بعيدًا عن المقررات القائمة على تخصص واحد، والسماح بتطوير المقررات البينية.
- عقد قمة في واشنطن نظمتها الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) في عام 2009 بالتعاون مع مؤسسة البحث العلمي National Science Foundation (NSF)، وأُصدر تقرير "الرؤية والتغيير في علم البيولوجي في التعليم الجامعي" والذي أكدت فيه أهمية الكفاءات المحورية، والممارسة البينية للتربية البيولوجية Biology Education، ودعت إلى أهمية الربط بين علم البيولوجي والتخصصات الأخرى (AAAS, 2011).
- عقد كذلك منتدى التخصصات البينية عن البيولوجيا التركيبية Synthetic Biology كجزء من المبادارات السنوية للأكاديميات القومية National Academies، وجاء ذلك متوافقًا مع النداءات التي تدعو إلى تطوير مناهج العلوم بشكل متزامن مع الاكتشافات العلمية المتطورة.
- نشر تقرير "علم البيولوجي الجديد للقرن الحادي والعشرين"، الصادر عن مجلس البحث الوطني (NRC) في عام 2009؛ والذي أكد ضرورة الأخذ بمدخل التخصصات البينية بين التخصصات المختلفة؛ مثل: التكنولوجيا، والرياضيات، والفيزياء، والكيمياء؛ لمواجهة المشكلات المعقدة، خاصة المتعلقة بالصحة، والغذاء، والطاقة، والبيئة، والتي أضحت أكثر اعتمادًا على التخصصات الأخرى؛ لتزويدها بالتطبيقات، والتقنيات، والأدوات الحديثة (NRC, 2009). ويتطلب هذا المنظور البيني –أيضًا– مناهج، وموادًا وأساليب تربوية جديدة، وهذا يعني أن حل المشكلات المعقدة يتطلب من المتعلمين عدم الاقتصار فقط على علم البيولوجي، ولكنهم مطالبون بفهم الروابط عبر التخصصات المختلفة، وكيفية تكوين تلك الروابط (Osman, Hiong, & Vebrianto, 2013).

(2) – أهمية مدخل التخصصات البينية لعلم الجغرافيا:

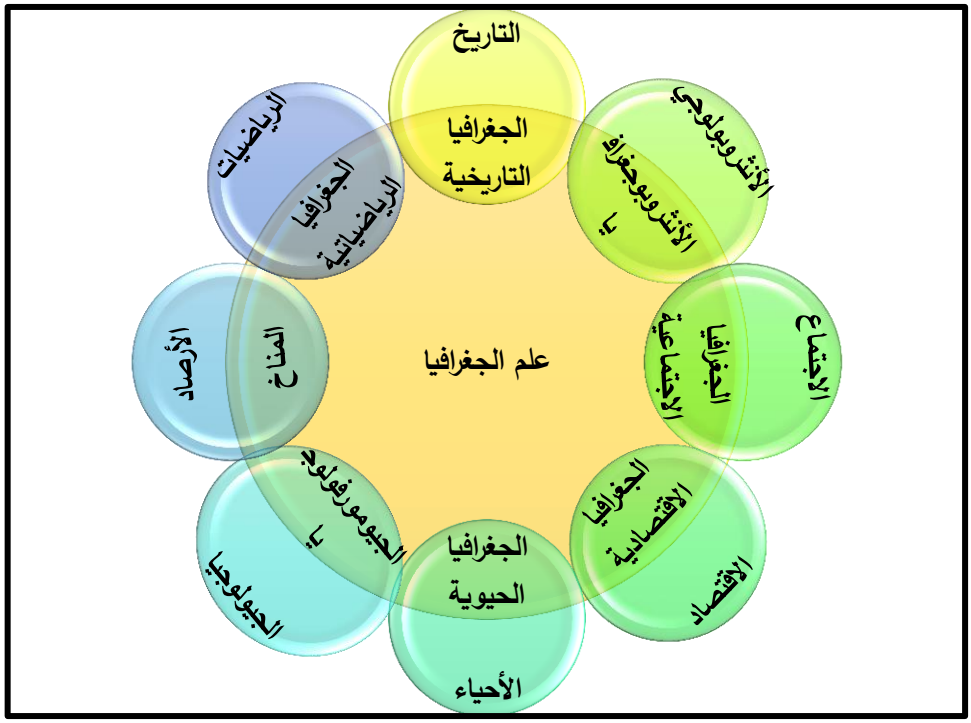
تعد الجغرافيا أحد فروع العلم الذي يختص بـ: "دراسة الكرة الأرضية، كلًا موحدًا؛ بجميع مظاهرها، وظواهرها، مع بيان العلاقة بين هذا الكل الموحد والإنسان" (حامد، 2012).

وتعرفه الجمعية الجغرافية الملكية The Royal Geographical Society بأنه: "دراسة المظاهر الحضارية للأرض، والشعوب، والأماكن، والبيئات". وبذلك؛ فإنه يهدف إلى

دراسة التأثير المتبادل بين الظواهر الطبيعية والبشرية، ودراسة كافة الظواهر الموجودة على سطح الأرض؛ مما يحتم على الجغرافي الإلمام بالحقائق العلمية الطبيعية والبشرية التي تساعده في فهم صورة الأرض" (Crane, 2016).

فالجغرافيا تدرس الأرض من خلال علوم: المساحة، والمناخ، والجيولوجيا، والبيئة، وتدرس الإنسان من خلال علمي: الأنثروبولوجيا، والاجتماع، وتدرس المكان من خلال علوم: التخطيط، والهندسة، والتنمية، والزمان من خلال علم التاريخ، والآثار، وتدرس الحقل من خلال علوم: الاستشعار عن بعد، والتكنولوجيا، والـ GPS، والتحليل من خلال علم الـ GIS، وتقنيات الحاسوب والإحصاء، والرياضيات، والتطبيق والاستشراف، والتنبؤ (عبد الرازق، ودياب، وإبراهيم، 2022).

ويمكن توضيح الطبيعة المتميزة لعلم الجغرافيا في ضوء علاقته ببعض العلوم الأخرى في الشكل (4) الآتي:



شكل (4)

علاقة علم الجغرافيا بالعلوم بنوعيها: الاجتماعية والطبيعية

ويمكن الخلوص –في ضوء الشكل (4) السابق– إلى أن موقع الجغرافيا بين فروع العلم المختلفة جعلها ذات طبيعة متميزة يمكن رصدها فيما يلي:

- **الجغرافيا علم بيني أو هجين أو تركيبي ناتج عن دمج معارف العلوم الأخرى؛ فهي تجمع مادتها من علوم شتى؛ كالاقتصاد، والاجتماع، والسياسة، والفلك، والجيولوجيا، والفيزياء، والرياضيات، والأحياء...إلخ؛ مما يجعلها حلقة الوصل بين العلوم جميعها.**
- **أن الجغرافيا ذات نظرة شمولية، وتنفرد بها بين العلوم؛ إذ تنظر إلى الحقائق والعلاقات مجتمعة في إطار المكان، فتدرس خليطًا من الظواهر المتباينة؛ وصفًا، وتحليلاً، وتصنيفًا، ثم تولف بينها من خلال نظرة تجميعية للأشياء، تذوب فيها الحواجز الظاهرية بين العلوم المختلفة بحيث تحل العلوم المتداخلة (المندمجة)، والمتكاملة Multidisciplinary & Interdisciplinary محل العلوم المتعددة والمنفصلة؛ وذلك لتقديم صورة واضحة، وشاملة، ومتكاملة عنها.**
- **ينفرد علم الجغرافيا عن غيره من العلوم الأخرى بدراسة كل من: الإنسان (الجغرافيا البشرية)، والأرض (الجغرافيا الطبيعية)؛ والعلاقات التفاعلية بينهما؛ على حين تدرس العلوم الأخرى إما الأرض، أو الإنسان؛ ومن هنا ترتبط الجغرافيا –بجمعها بين الميدانين– بغيرها من العلوم.**
- **أن الجغرافيا ذات نظرة تكاملية في دراستها للشعوب، والأماكن، والبيئات؛ وهذه النظرة التكاملية تشكل جزءًا مهمًا من منهج دراسة الجغرافيا، ويحفظ للجغرافيا هويتها، ووحدتها؛ فيدرس الجغرافي –في ضوء تلك النظرة– فروع العلوم البشرية (التاريخ، والأنثروبولوجيا، والاجتماع، والاقتصاد...إلخ)، وكذلك العلوم الطبيعية (الفلك، والرياضيات، وعلوم الحاسب الآلي، والجيولوجيا، والأرصاد، وعلم المحيطات، والفيزياء، والكيمياء، والبيولوجي،.. إلخ)؛ لذا يعد علم الجغرافيا حلقة وصل أو جسر أو نقطة ارتباط بين مجموعتي العلوم الطبيعية، والبشرية.**
- **أوجد هذا الترابط بين علم الجغرافيا، والعلوم الأخرى علومًا جديدة فرعية توسم بـ "العلوم البينية"؛ تتضمن معارف أكثر من تخصص علمي لتقدم تخصص علمي أكثر ثراءً، وعمقًا لمجال الدارسة؛ مثل: علم نظم المعلومات الجغرافية الناتج عن الدمج بين علوم: الجغرافيا، والرياضيات، والفلك، والحاسب الآلي ... وغيرها، وعلم البيوجغرافيا Biogeography**

الناتج عن الدمج بين علم الجغرافيا، وعلمي: النبات، والحيوان المنتميين لعلم البيولوجي، والمتأسس على اشتراكهما في دراسة كثير من الموضوعات، ومن ثَمّ إمكانية تكوين الروابط بين هاذين العلمين– والذي سوف يلقى الضوء عليه – تفصيلاً – في المحور الثاني.

ولا تزال الجغرافيا –حتى وقتنا هذا– في حالة من البحث المستمر عن العلاقات مع علوم ومجالات مختلفة من المعرفة، ويُعد إعمال العقل هو مهمة الجغرافيا في القرن الـ 21 (عبد المنعم، 2015)، وفي ذلك تؤكد دراسة Hill et al. (2018) ما تنفرد به الجعرافيا – عن غيرها من العلوم– بميزة الترابط، والتكامل مع العلوم الأخرى، والشمولية في التفكير، والبحث؛ مما يستدعي أن يتبنى الجغرافيون طرائق متنوعة للتفكير، والمعرفة؛ مما يجعلهم مؤهلين بدرجة جيدة للتعامل بالأساليب المناسبة مع المشكلات.

وفي ضوء تلك الطبيعة البينية لعلم الجغرافيا فإن استخدام مدخل التخصصات البينية يُعد أمرًا ضروريًا لتدريس، هذا العلم، وتعلمه. وفي ذلك أشار Sağdıç and Demirkaya (2014) أنه ليس هناك علم –في الأساس– غير مرتبط "بالموقع" –بوصفه أحد المفاهيم الرئيسة في علم الجغرافيا– بشكل مباشر أو غير مباشر؛ مما يجعل الجغرافيا –بوصفها علم مكان– في صلة وثيقة بالمجالات العلمية الأخرى.

ومن هذا المنطلق، يمكن لمدخل التخصصات البينية أن يسهم في إثراء القيمة النفعية لكل من تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا في الحياة؛ خاصة وأن كلا التخصصين يشتركان – مع اختلاف المنظور– في كثير من مجالات الدراسة؛ منها: دراسة المناخ، ودراسة الإنسان، والنبات، والحيوان، والبيئة، وعلاقة التأثير والتأثر بين البيئة، والكائنات الحية. وقد أكد عدد من الدراسات، والبحوث أهمية استخدام مدخل التخصصات البينية في مجالي: البيولوجي، والجغرافيا، وتحققت من فاعليته في عدد من المتغيرات؛ ومن تلك الدراسات:

– دراسة Niklanović et al. (2014)، والتي عُنيت بتقصي فعالية مدخل التخصصات البينية في تدريس البيولوجي بالمرحلة الثانوية حول موضوعات عن البيئة وحمايتها، وأظهر الطلاب الذين درسوا الموضوعات بمدخل التخصصات البينية الذي يربط المفاهيم في علوم: البيولوجي، والجغرافيا، والكيمياء، والفيزياء، والرياضيات، جودة أعلى في المعرفة بشكل ملحوظ، وأكثر احتفاظًا بالمعرفة من أقرانهم في الفصول أحادية التخصص.

– دراسة Sağdıç and Demirkaya (2014)، التي أكدت أن تخصص البيولوجي من أكثر التخصصات ارتباطًا بالجغرافيا بعد التاريخ مباشرة؛ إذ حاز المركز الثاني في درجة ارتباطه بالجغرافيا، وفسَّرا ذلك بأن مكانة علم البيولوجي بين العلوم تساعد في ثقل علم الجغرافيا، كما تُتَضَمَّن كثيرًا من الموضوعات البيولوجية في مناهج الجغرافيا، ولعل وجود علمي: الجغرافيا النباتية Phytogeography، والجغرافيا الحيوانية Zoogeography، من الأمثلة الدالة على ارتباط الجغرافيا بشكل وثيق بعلمي: النبات، والحيوان؛ اللذان يعدان من فروع البيولوجي.

– دراسة Milanković Jovanov et al. (2022)، والتي استهدفت تعرُّف فعالية استخدام مدخل التخصصات البينية في مجالي: البيولوجي، والجغرافيا، في المدرسة الابتدائية، من خلال دراسة محتوى عن المتنزهات القومية والمحميات الطبيعية، وقد آلت نتائج الدراسة إلى فاعلية ذلك المدخل في تحسين نوعية المعرفة المكتسبة، ومعدل الاحتفاظ بها.

– دراسة عبد الرازق وآخرون (2022)؛ التي أكدت فاعلية التكامل في تدريس الجغرافيا، والعلوم، في تنمية مهارة إدراك العلاقات الشبكية المتشعبة بين الجغرافيا والعلوم لدى المتعلمين؛ إذ ساعدت تلك العلاقات الشبكية في تزويدهم بالمعلومات والأفكار الصحيحة بين الجغرافيا والعلوم، وتمكينهم من إدراك الروابط بين فروع العلم المختلفة، كما أن إدراك العلاقات يعد جوهر عمليات التفكير، والقدرة على التعميم. لذا فقد أوصت بالعمل على دمج المفاهيم الفيزيائية، والجيولوجية، والبيئية، والكيميائية، والهندسية بمناهج الجغرافيا في تكامل وثيق.

– دراسة Županec et al. (2023)، التي خَلُصَتْ –في نتائجها– إلى فاعلية استخدام مدخل التخصصات البينية لمجالي البيولوجي والجغرافيا؛ في تحسين الإنجاز الأكاديمي، ولا سيَما التعامل مع المستويات المعرفية العليا، وكذلك أظهر الطلاب تحسنًا في معدل الاحتفاظ بالمعرفة، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي البيولوجي من خلال تقديم دروس في البيولوجي منظمة في ضوء مدخل التخصصات البينية، مما يحفز المعلمين على تنفيذها في فصولهم لضمان نتائج تعليمية أفضل.

وبرغم أهمية مدخل التخصصات البينية؛ فإن تنفيذه –وخاصة في التعليم العالي– لا يزال بطيئًا للغاية(Klaassen, 2018) ؛ لذا فإن من الضروري بذل مزيد من الجهود لتفعيل

مدخل التخصصات البينية، وإعادة هيكلة البرامج التعليمية الحالية، وإعداد برامج جديدة في ضوء هذا المدخل الذي صار الآن مطلبًا ضروريًا أكثر من أي وقت مضى.

وفي إطار ما تقدم يمكن استخلاص ما يلي:

- أن مدخل التخصصات البينية أضحى أحد التوجهات التي حازت اهتمام كثير من الباحثين التربويين على مدار العقود القليلة الماضية، وأشادوا بضرورة توجيه المناهج الدراسية إلى الاهتمام بمدخل التخصصات البينية؛ نظرًا للمزايا التي يحظى بها؛ سواء بالنسبة للمعلمين، أو الطلاب؛ لكونه يسمح للطلاب بتنمية الوعي بالروابط البينية بين مجال تخصصه والمجالات الأخرى، وتطبيق المعرفة في الواقع الحقيقي، كما تركز على مهارات التفكير العليا، واتخاذ القرار، وتمنح الطلاب الفرصة للتحكم في تعلمهم، وتشجعهم على تقييم مجموعة من الأهداف حول ما يحتاجون إلى تحقيقه، وتحفز الطلاب بمعرفة ما تعلموه من خلال تطبيقه بشكل فوري في العالم الحقيقي.
- استخدام مدخل التخصصات البينية ذو أهمية للتخصصات العلمية، وبخاصةً تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ نظرًا لطبيعتيهما البينية كمجالين علميين، ولتشابههما في كثير من مجالات الدراسة.
- استخدام مدخل التخصصات البينية يمثل ضرورة كبيرة في برامج التعليم العالي وبخاصةً برامج إعداد معلمي: البيولوجي، والجغرافيا، ويجب المضي بخطى أسرع وأكثر جدية نحو تضمينه في برامج التعليم الجامعي.

وتأسيسًا على ذلك؛ تُعزى أهمية البحث الحالي إلى عَده إحدى محاولات استخدام مدخل التخصصات البينية في التعليم العالي؛ وبالتحديد في إعداد معلمى البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية، وتمكينهم من مهارات التفكير والتدريس البينيين، وتحسين تصوراتهم نحو التعلم البيني.

المحور الثاني: البيوجغرافيا كأحد العلوم التخصصية البينية Biogeography as an Interdisciplinary Science:

يُعد علم البيوجغرافيا أحد العلوم التخصصية البينية؛ الذي جاء نتاجًا لدمج معارف مجالات علمية متعددة؛ مثل: البيولوجي، والجغرافيا، وعلوم البيئة، والتاريخ؛ وبالتحديد الدمج بين علمي: البيولوجي، والجغرافيا، واللذين يتمازا بارتباطهما وتشابههما في كثير من مجالات

الدراسة، ويعد الدمج بين مواطن تلك الارتباطات، والتشابهات ذا أهمية لتكامل المعرفة، وإثراء الفهم لمجالات الدراسة، وتطوير عمليات العقل، وتنوع أساليب التفكير. ويعرض هذا المحور توضيحًا لمفهوم علم البيوجغرافيا، ونشأته، وأهم خصائصه المميزة، وعلاقته بالعلوم الأخرى، ثم الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، وأهميته، والمجالات التي يدرسها، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولاً: مفهوم علم البيوجغرافيا Biogeography، ونشأته التاريخية:

تعددت المسميات التي أطلقت على لفظ الـ **Biogeography**؛ مثل: الجغرافيا الحيوية، أو الجغرافية الحياتية، أو الجغرافيا البيولوجية أو البيوجغرافيا، ويرجع الأصل في تلك المسميات إلى كونه حلقة وسط بين علمي البيولوجي **Biology**، والجغرافيا **Geography**. ولعل مسمي البيوجغرافيا هو الأقرب لإبراز الطبيعة البينية لذلك العلم، وهو ما يتبناه البحث الحالي.

كما يعكس تعدد تعريفات البيوجغرافيا تطور مفهومها؛ فقد كان يرتكز المفهوم على وصف أنماط النباتات الطبيعية، وتوزيعها على الخرائط، مع الفصل بين جغرافية النبات، وجغرافية الحيوان. أما التعريفات الحديثة، فترتكز على المفاهيم الحديثة للجغرافيا، وتمحورها حول النظم البيئية، ودراسة الظاهرة بالتحليل والتعليل، والربط والتقويم، وتفسير العلاقة المتداخلة بين الأحياء وبيئاتها، ومنها؛ تعريف كل من:

- **Spellerbeg and Sawyer (1999, P. 1)**، وعرفاها بأنها: "دراسة التوزيع الجغرافي للكائنات الحية في الماضي والحاضر".
- **Michael (2002)**، وعرفها بأنها: "ذلك العلم البيني المعقد الذي يُعنى بدراسة الكائنات الحية، والعوامل المؤثرة فيها".
- **Mast (2010, P. 128)**، وعرفها بأنها: "دراسة التوزيع الجغرافي للنباتات والحيوانات الحية والأحفورية، وتحليل العلاقات البيئية للكائن الحي المتغيرة عبر المكان، والزمان".
- **Ebach (2015, P. 3)**، وعرفها بأنها: "دراسة توزيعات النباتات والحيوانات بمرور الوقت".

– الظاهر (2015، ص. 11)، وعرفها بأنها: "دراسة الأحياء برية النشأة في بيئتها بكل أبعاد هذه الدراسة من توزيع وتحليل وتقويم، بما يفسر طبيعة العلاقة المتداخلة والمتشابكة بين الأحياء وبيئتها، أي؛ أنها دراسة إيكولوجية للمحيط الحيوي".

– McCravy (2016, P. 6)، وعرفها بأنها: "دراسة النباتات والحيوانات في مواقع جغرافية، وموائل بيئية محددة".

وبتحليل التعريفات السابقة؛ عَرَّفت الباحثتان البيوجغرافيا –إجرائيًا– بأنها: "أحد التخصصات العلمية البينية التي تُعنى بدراسة الكائنات الحية، والمكونات غير الحية الحالية، والأحفورية، وجميع أنواع علاقات التأثير والتأثر القائمة بينها، وبين كل منها والبيئة؛ تحليلاً، وتفسيرًا، وتقويمًا عبر المكان والزمان، ودراسة المشكلات البيئية المؤثرة في الحياة على كوكب الأرض"؛ بما يعني أنها:

– علم دراسة إيكولوجية للمحيط الحيوي عبر المكان، والزمان.

– دراسة الحياة النباتية والحيوانية والبشرية، وتحليل وتقويم العلاقات المتداخلة بينها في بيئاتها المختلفة عبر المكان والزمان.

– منظور يرى البيئة في علاقة ترابط، وتكامل، وتداخل، وتشابك بين الكائنات الحية والأحفورية الموجودة بها والمتفاعلة معها، وهي نظرة علمية شاملة؛ إذ لا تعيش الكائنات في البيئة في معزل عما يحيط بها (صديق، 2007؛ الظاهر، 2015).

ويُعد علم البيوجغرافيا من المجالات العلمية قديمة النشأة؛ بل من أحد أقدم علوم الحياة؛ إذ وضع الأساس النظري لها العالم الألماني Alexander von Humboldt (1769–1859)(Hufnagel, 2018).

وقد وجدت أول إشارة إلى البيوجغرافيا في كتاب في الجغرافيا موسوم بـ "Periods" الذي يرجع للفترة اليونانية، وفيه معلومات كثيرة عن نباتات أوروبا، وما جاورها، كما ركزت الكتابات الجغرافية الإغريقية على الحيوانات البرية. أما كتب الجغرافيا العربية فكانت فيها إسهامات كبيرة حول النباتات والحيوانات، كما أُتبِعَ المنهج العلمي في تدوين مشاهداتهم النباتية، والحيوانية؛ صفاتٍ، وتوزيعًا، من خلال رحلاتهم الجغرافية. بِيْد أنه قد بقت الدراسات المتعلقة بالبيوجغرافيا غير واضحة في منهجها، إلا بعد أن تجمعت المعلومات الكافية في بداية القرن التاسع عشر بسبب الاكتشافات البيولوجية الجغرافية من قبل عدد من العلماء؛

مثل: Linne الذي أرسى علم التصنيف البيولوجي، والعالم الألماني Humboldt الذي وضع أساس الجغرافيا النباتية، ثم جاءت مساهمة كل من: Wallace and Darwin ,Agassiz. إلا أن الكثيرين يعدون Wallace أبا البيوجغرافيا؛ إذ أصدر –وحده– نحو عشرين كتابًا، وخمسمائة مقالة علمية، طور فيها مفاهيم البيوجغرافيا، ومبادئها التي لا تزال تشكل – للآن – أساسًا مُهمًا لعلم البيوجغرافيا.

وفي القرن التاسع عشر أكد العلماء؛ أمثال: Acrisebach and Candolle ,Hooker، الاختلافات الرئيسة للحياة النباتية، وتوزيعها في بيئاتها، وفي عام 1918 قدم العالم البيولوجي Koppen تصنيفًا للمناخ؛ فأشار إلى أنه يجب –في دراسة الغابات– ألا يُعنى بالتركيب، والأشكال فقط، بل وكذلك بالتوزيع الجغرافي.

فبدأ يتوجه الاهتمام خارج حدود المناخ وعناصره إلى العوامل الأخرى وخاصة عامل الزمن، كما في كتابات Cowles؛ الذي نشر أبحاثًا حول تطور النباتات في الكثبان الرملية، ثم جاء تلميذه Clements، الذي جاء بفكرة المجموعة النباتية المسيطرة. وفي نهاية القرن التاسع عشر تبلورت المعرفة في حقل البيوجغرافيا؛ فظهرت دراسات قام بها كل من: Hess and Wallace في مجال الجغرافيا الحيوانية Geography of Animals، وكل من: Warming Grabner, Schimper and في مجال الجغرافيا النباتية Geography of Plants، وبالتقاء هذه الثنائية صيغت الحدود الواضحة للبيوجغرافيا.

وبدأت فكرة دراسة البيوجغرافيا في عام 1936؛ ولكن كانت تُعطى اهتمامًا هامشيًا، وتدرس كجزء صغير ضمن مقررات الجغرافيا الطبيعية. ولم تحظَ البيوجغرافيا بعناية كافية، ولم تبرز كفرع قائم بذاته إلا في وقت قريب نسبيًا؛ نتيجة لعدد من الأسباب جعلتها تعود إلى الظهور؛ أهمها:

– زيادة الآثار الخطيرة من جراء فعل الإنسان.
– التطور المتزايد في أعداد السكان، وما تبعه من إزالة للغابات التي تُعد رئات العالم.
– تناقص أعداد وأنواع الحيوانات والطيور؛ نتيجة لحرق الغابات، ورش المبيدات.
– انتشار المباني الأسمنتية على حساب الأراضي الزراعية.

– زيادة الاهتمام بالبيئة، وتطور عمليات الرصد البيئي، والذي نتج من تطور التصوير الفضائي الذي يقوم بتصوير المكان نفسه كل (16) يومًا؛ مما أتاح الفرصة لمراقبة الأرض (السحب، والعواصف، والأعاصير، والحرائق، والتصحر).

– تطور عمليات البحث التجريبي والمعملي.

ومع تطور الفكر والممارسة في مجال قضايا البيئة، تطور المنظور البيئي إلى علم مستقل له مفرداته، وأدواته ولغته الخاصة التي تجمع بين القضايا البيئية، والمعارف الجغرافية، مع الاستفادة من العلوم الحيوية المختلفة، التي تعبر –بالدرجة الأولى– عن حالة توزيع وتسيير الكائنات النباتية، والحيوانية على سطح الأرض.

كما ظهر ما يعرف بـ"البيوجغرافيا المُحافِظة" Conservation Biogeography؛ نتيجة تطور الجوانب النظرية لعلم البيوجغرافيا، وتطبيقاتها العملية في دراسة مشكلات البيئة وقضاياها؛ مما زاد من قيمتها التطبيقية في الحياة؛ فأُسس لما يعرف بـ "البيوجغرافيا التطبيقية" Applied Biogeography.

كما برز في الآونة الأخيرة توجه لتقسيم البيوجغرافيا نفسها إلى قسمين رئيسين:

الأول: البيوجغرافيا البيئية Ecological biogeography:

وتُعني بالدراسة في فترات قصيرة الأجل من الوقت، أو قصيرة المدى في نطاقات محدودة المساحة، أو بين أنواع معينة وأنواع فرعية من الكائنات الحية، وتهدف إلى الإجابة عن تلك الأنواع من الأسئلة:

لماذا يقتصر عيش أنواع معينة من الكائنات في مكان ما دون غيره؟ وما الذي يساعدها في العيش فيه؟ وما الذي يمنعها من الانتشار والعيش في دونه؟ وما أدوار كل من: التربة، والمناخ، ودوائر العرض، والتضاريس والتفاعلات بين الكائنات الحية في توزيع الأنواع المختلفة؟ ولماذا توجد بعض الأنواع في البيئات الاستوائية دون البيئات الباردة؟ ولماذا تزداد كثافة بعض الأنواع المستوطنة في إحدى البيئات دون غيرها؟ وما الضوابط التي تحكم التنوع البيولوجي في أي منطقة؟

والثاني: البيوجغرافيا التاريخية Historical biogeography:

وتُعنى بالدراسة في فترات طويلة الأجل من الوقت، أو طويلة المدى في نطاقات عالمية المساحة، أو بين تصنيفات أكبر من الأنواع من الكائنات الحية التي قد تكون تعرضت للانقراض.

وتهدف إلى الإجابة عن تلك الأنواع من الأسئلة:

كيف أصبحت أنواع معينة محصورة في نطاقها الحالي؟ ومتي جاء هذا النمط من التوزيع ليشكل حدوده الحالية؟ وكيف شكلت الأحداث الجغرافية هذا التوزيع؟ وما الأنواع القريبة لتلك الأنواع؟ وأين وجدت؟ وأين كانت تعيش الأنواع السابقة لها؟ ولماذا توجد بعض النباتات والحيوانات الكبيرة في مناطق منعزلة؟

ومع تطور قسمي البيوجغرافيا تمكن علماء البيولوجي من ربط الاختلاف التطوري للكائنات الحية بأنماط التغيرات البيئية على نطاقات زمنية ومكانية مختلفة، كما تُعنى البيوجغرافيا الحديثة بدراسة التباين الجغرافي في أنواع الكائنات الحية، وأسباب وعوامل هذا التباين، وتحديد الطرائق والوسائل الضابطة التي تتحكم في كل أشكال الحياة.

كما تفرع عنها عدة فروع، وتعد جغرافية النبات، وجغرافية الحيوان، وجغرافية التربة؛ من الفروع الكلاسيكية المتخصصة التي تدرس التوزيع المكاني، والزماني للنباتات والحيوانات؛ ولقد أخذت تلك الفروع في التطور المستمر مع تزايد المعلومات الخاصة بالبيئة الحيوية ككل، وكذلك تزايد الاهتمام بالعلاقات المتبادلة بين الإنسان وبيئته الطبيعية. ومن الفروع الحديثة بيوجغرافيا الجزر، وجغرافية السلالات، وعلم الوراثة السكانية المكانية (الغريري، والصالحي، 1998؛ صديق، 2007؛ Barry et al., 2016; Hufnagel, 2018; McCravy, 2016).

ثانيًا: الخصائص العامة لعلم البيوجغرافيا، وعلاقته بالعلوم الأخرى:

يمكن الخلوص –في ضوء ما تقدم– إلى رصد الخصائص العامة لعلم البيوجغرافيا:

- البيوجغرافيا كأحد العلوم التخصصية البينية:

تعد البيوجغرافيا علمًا بينيًا على درجة كبيرة من الدمج بين معارف عديد من العلوم الأخرى؛ فيشير مصطلح البيوجغرافيا إلى الدمج بين علمين رئيسين؛ هما: البيولوجي، والجغرافيا؛ فيجمع في طياته بين الجوانب البيولوجية، والجوانب الجغرافية مكونًا ميدانين

محددين للبحث؛ هما: الجغرافيا البيولوجية Biological Geography، والبيولوجيا الجغرافية Geographical Biology. ويختلف الميدانان في طبيعة موضوعات الدراسة، وتوظيفهما للأدوات، والتعبير عن علوم الأرض، والعلوم البيولوجية على التوالي. إلا أنه من المحدد أن الجغرافيا تتناول دراسة الأرض وعناصرها لتوضيح أصلها، وبنيتها، وتطورها؛ مثل هذه البيانات تسمح بمعرفة الظروف التي تحدث فيها العمليات البيولوجية المختلفة، وما إذا كانت تؤثر أو لا تؤثر في تطوير هذه العمليات. كما تفيد الجغرافيا علم الأحياء في تحديد أنواع الكائنات الحية في مناطق مختلفة من العالم، وكيف يمكن أن يؤثر هذا الموقع على خصائصها، ووظائفها (Kafanov, 2009; Michael, 2002).

وفضلًا عن ذلك فإن علم البيوجغرافيا علم متعدد العلاقات؛ إذ يستقي محتواه، وأدواته – جزئيًا– من موضوعات كثير من العلوم الأخرى، كما أن طبيعته البينية تجعله علمًا قائمًا بذاته لا يستطيع أي علم آخر أن يقوم بما تقوم به؛ حتي المجالات العلمية الأكثر قربًا منها؛ مثل: الجغرافيا، والبيولوجي (Ebach, 2015; McCravy, 2016).

ومن أمثلة علاقة علم البيوجغرافيا بغيره من العلوم؛ ما يلي:

- **البيوجغرافيا وعلم البيولوجي:**

تحتل البيوجغرافيا موقعًا وسطًا بين علمي: الجغرافيا Geography والبيولوجي Biogeography؛ أي انها تتناول جانبًا من الدراسات التي يُعنى بها علم الجغرافيا، والبيولوجي. ولقد أثرت العلوم البيولوجية ودراساتها العميقة في مجال النباتات الطبيعية، والحيوانات البرية في تهيئة وتبلور البيوجغرافيا، وهو علم قريب من علوم الأرض. إذ جمع علماء الطبيعة –في أثناء رحلاتهم الاستكشافية– معلومات موسعة متعلقة بعلوم الأرض، وملاحظة النباتات الطبيعية والحيوانات البرية وتمييز الفروق البيولوجية فيما بينها، واختلاف توزيع أنواعها؛ وتعرُّف الأسباب الكامنة وراء هذا الاختلاف؛ والذي يُعزى إلى فكرتين رئيستين؛ الأولى: التأقلم Adaptation، وتعني تأقلم الكائنات الحية وفق ظروف بيئتها التي تعيش فيها، والثانية: الانتقاء الطبيعي Natural Selection، وهى نتاج الأولى؛ إذ يُعنى التأقلم بالأنواع الأكثر قدرة من غيرها في بيئتها. ونتيجة لتطور هذه المعلومات المركزة لعلماء الطبيعة سميت دراستها بـ "البيوجغرافيا". كما كان للبيوجغرافيا دور مهم في تطور فهم علم

البيولوجي؛ فعلى سبيل المثال: كانت البيوجغرافيا هي المفتاح لتطوير نظرية تطور الحياة (الغريري، والصالحي، 1998؛ McCravy, 2016; Spellerbeg & Sawyer, 1999).

- **البيوجغرافيا وعلم النبات Botany:**

يوفر لنا علم النبات تفصيلات مهمة عن الأنواع والفصائل النباتية المختلفة، وتصنيفاتها والوسط الحيوي، ونشأ عن ذلك فروع علمية جديدة؛ مثل: جغرافية النبات، وبيئة النبات، وتقع البيوجغرافيا بين هذين العلمين.

- **البيوجغرافيا وعلم الحيوان Zoology:**

يُعنى علم الحيوان بدراسة الحيوانات على سطح الأرض، ولكنه يرتبط بالعوامل، وبتركيبها؛ مما أظهر فروعًا أخرى؛ مثل: علم التشريح، وعلم الشكل، أو الهيئة، وعلم وظائف أعضاء الحيوان، وعلم بيئة الحيوان، وبين تلك العلوم يقع علم البيئة، وجغرافية الحيوان في مكان بارز في علاقتها بالبيوجغرافيا (الظاهر، 2015؛ كرار، 2015).

- **البيوجغرافيا وعلم الجغرافيا:**

برغم أن الجغرافيا علم متكامل؛ فإنه ينقسم –وفقًا لطبيعة ما يُعنى به– إلى فرعين: جغرافيا بشرية، وجغرافيا طبيعية، وتعد البيوجغرافيا فرعًا من فروع الجغرافيا الطبيعية تختص بأصل الجانب الحي، وتوزيعه، وأثر العوامل البيئية المختلفة؛ كعناصر المناخ، والتربة، والتضاريس، والعوامل البيولوجية في نموها، وتوزيعها، وعلاقاتها بعناصر بيئاتها المكانية، كما تدرس علاقة توزيعها، أو تدميرها بالإنسان وأنشطته المختلفة في التدخل، بشكل مباشر، أو غير مباشر.

تتقابل الجغرافيا والبيوجغرافيا في دراسة الكائنات الحية، وغير الحية في المكان، وهو أصل تخصص علم الجغرافيا؛ حيث أسهم الجغرافيون في تطور البيوجغرافيا؛ بدءًا من دراسة تأثير عناصر البيوجغرافيا في دورة التعرية، وتغيير أشكال سطح الأرض، إلى دراسة تغيير الغطاء النباتي؛ مما جعلها من أكثر العلوم تأثرًا بدراسة الإنسان والأنشطة البشرية التي لها تأثيرها المباشر في تغيير البيئة الطبيعية إلى بيئة من صنع الإنسان؛ سواء كان تأثيرًا إيجابيًا؛ مثل: استصلاح أراضي جديدة، واستئناس النباتات، والحيوانات والطيور لتلبية حاجاته، وتحسين السلالات الوراثية للكائنات الحية الحيوانية والنباتية، وتنمية الأراضي القاحلة، أو سلبيًا؛ مثل: ما أصاب الغلاف الحيوي من تغير وتطور، وحرق الغابات وإحلال الزراعة بدل منها؛ مما أدى

إلى تناقص مساحتها الفعلية، وتلوث البحار، والأنهار، والبحيرات، وموت بعض الكائنات البحرية، وتآكل الموارد الطبيعية النباتية والحيوانية، وتقلص الغطاء الحيوي الذي وصل إلى أقل من ربع مساحته منذ بداية القرن العشرين، وما تبعه من أخطار بيئية، واجتثاث الغابات، وتقلص مساحاتها الفعلية (الغريري، والصالحي، 1998؛ صديق، 2007؛ الظاهر، 2015؛ كرار، 2015).

- **البيوجغرافيا وعلم التخطيط:**

حيث يُعنى المخططون بوضع التصورات لكيفية استخدام الموارد البيئية الحيوية، وتنميتها دون إخلال بالنظام البيئي Ecosystem؛ من خلال تطوير الأسس العلمية لاستخدام موارد الغلاف الحيوي، وصونها والحفاظ على التوازن البيئي؛ حتى تستمر الحياة على سطح الأرض؛ فالمعطيات البيئية تعد أساسًا للتخطيط.

- **البيوجغرافيا والجيومورفولجيا:**

حيث تسهم البيوجغرافيا –بدراستها لدورة التعرية، وتغير سطح الأرض– في تفسير كثير من مجالات عناية الجيومورفولوجيين؛ الذين أدركوا –منذ بداية القرن العشرين– أن تعديل الأشكال الأرضية لا يحدث فقط نتيجة عوامل التجوية، والتعرية؛ وإنما إلى غطاء التربة، وخصائصها، والغطاء النباتي، والأنشطة البشرية ذات التأثير المباشر في تغيير البيئة الطبيعية إلى بيئة من صنع الإنسان.

- **البيوجغرافيا والإيكولوجي:**

ويقصد بـ "الإيكولوجي" Ecology: علم المكان الذي تعيش فيه الأحياء، والنظام الإيكولوجي Ecosystem هو تجمع حيوي من النباتات والحيوانات في إطار بيئة طبيعية أو مكان للحياة، والعيش Habitat يمثل جزءًا من الطبيعة، ويعد عنصرا التربة، والمناخ، المكونات الطبيعية لهذه البيئة. كما يعبر عن مجموعة من العناصر المتوازنة، والمتوازية والمتفاعلة، والتكاملية؛ تسير بنظام محدد لخلق واقع معين في بيئة معينة.

ويتأسس النظام الحيوي البيئي Bio Ecosystem على تواجد عناصر في حيز معين من المكان بوصفها أساسًا لحياة كائنات نباتية معينة، والتي تعد أساسًا لحياة كائنات حيوانية معينة. وتعد دراسة النظم البيئية، وما تتضمنه من موارد حيوية في حيزها المكاني، والزماني،

والمشكلات التي تهددها، وكيفية المحافظة عليها، وصونها من مجالات اهتمام علم البيوجغرافيا (الغريري، والصالحي، 1998؛ كرار، 2015).

– البيوجغرافيا علم حيوي:

فهو يدرس الكائنات الحية التي تعيش في الجزء الذي فيه الغلاف الصخري، والغلاف الجوي، والغلاف المائي، ومنطقة الالتقاء هذه تسمى ب "نطاق الحياة" Life Belt، مع إبراز تحديات البيئة ونتائجها على العلاقات القائمة بين أنواعها في التركيب الوراثي، وتطورها مع الزمن –على شكل مجموعات– في التركيب والمظهر العام (الغريري، والصالحي، 1998).

– البيوجغرافيا علم استكشافي:

فهو يبحث عن الكيفية التي تستجيب بها الأحياء للضوابط البيئية، وأثر هذه الضوابط في إكساب الأحياء خصائص معينة، وتوزيعًا جغرافيًا معينًا، كما يُعنى بتوضيح دور التدخل البشري الذي بدأ يتعاظم –وخاصة من النصف الثاني من القرن الحالي– في إحداث كثير من التغيرات الحيوية.

- البيوجغرافيا علمٌ تطبيقيٌ:

حيث يطبق معارفه النظرية وأدواته ومنهجية دراسته في دراسة مشكلات، وقضايا البيئة، وتأثيرها في الكائنات الحية التي تعيش على سطح الأرض (Barry et al., 2016; Hufnagel, 2018).

ثالثًا: أهداف علم البيوجغرافيا، وأهميته:

يمكن تلخيص أهداف علم البيوجغرافيا في الآتي:

- **دراسة أصل الكائنات الحية على سطح الأرض.**
- **إيضاح طريقة استجابة النباتات، والحيوانات لبيئاتها.**
- **دراسة توزيع الكائنات الحية على سطح الأرض، والعوامل: التاريخية، والبيولوجية، والجغرافية، والبيئية المؤثرة في هذا التوزيع، والمشكلات التي تواجهه.**
- **توضيح كيفية استجابة الكائنات الحية لبيئاتها ولبعضها بعضًا وكيفية تأثير العوامل المختلفة في تطورها.**
- **دراسة الطاقات الإنتاجية البيولوجية في البيئات الطبيعية المختلفة على وجه الأرض.**
- **توجيه عمليات صنع القرارات البشرية الخاصة للاستخدام الأمثل، والآمن للأرض.**

وقد اكتسب علم البيوجغرافيا أهمية اجتماعية كبرى وبارزة في الحياة جعلته –كعلم– من العلوم المُهمة والحيوية، وتنبع هذه الأهمية من كونه:

- **يُعنى بدراسة الحياة على سطح الأرض، والعوامل المؤثرة فيها؛ وخاصة آثار استخدام الإنسان للأرض على المجتمعات الطبيعية.**
- **يعتمد –في دراسته للكائنات الحية– على التحليل الزمني بأبعاده الثلاثة (الماضي، والحاضر، والمستقبل)؛ مما يحقق فهمًا أفضل لكيفية تفاعل تلك الكائنات على كوكب الأرض.**
- **يساعد المنهج التكاملي في دراسة الكائنات الحية في توفير فهم شامل لتنوع الحياة، وتقديم توصيات للحفاظ على التنوع البيولوجي على كوكب الأرض.**
- **يخلق نوعًا من الوعي بأهمية المحيط الحيوي، وضرورة المحافظة عليه، وهو الأمر المهم للاستخدام الرشيد للموارد الحيوية، وصونها.**

– يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالبيئة، ومشكلاتها المتزايدة من تصحر، وتلوث، واستنزاف للموارد الحيوية،... وغيرها؛ خاصة بعد الاعتراف بأهمية العامل البيولوجي – البيئي عند وضع خطط التنمية، ودوره في تحقيق استغلال الموارد البيئية الحياتية دون إخلال بالنظام البيئي، وايجاد أفضل السبل لصونها، ومن ثَمَّ الحفاظ على التوازن البيئي.

– يوجه خريطة البحث البيوجغرافي في أربعة مجالات رئيسة؛ هي: أصل التنوع البيولوجي، والنظم البيئية المائية، والزراعة المستدامة، وقضايا مكافحة الآفات البيولوجية؛ وهي – مجتمعة– من الموضوعات المهمة والكبرى.

– يساعد في تحسين بعض الخدمات السياحية، والترفيهية بما يوفره من معلومات عن النباتات، والحيوانات البرية التي خصصت لها محميات طبيعية.

– ذا أهداف تتجاوز مجرد الوصف، والتوضيح والتفسير؛ لتشمل التنبؤ بمستقبل الكائنات الحية؛ حيث أتاح الفرصة للنجاح في نقل أنواع نباتية إلى بيئات مشابهة لبيئاتها، وإنتاج سلالات جديدة مقاومة لتحديات البيئة؛ كالبرودة، والجفاف (صديق، 2007؛ Mast, 2010؛ Barry et al., 2016; Hufnagel, 2018).

وإذا كانت دراسة علم البيوجغرافيا من صميم دراسة علم الجغرافيا وفرعًا من فروع الجغرافيا الطبيعية؛ فإنه يجب أن تدرس ضمن مناهج البيولوجي؛ وقد أشارت دراسات عدة إلى أهمية تضمين موضوعات علم البيوجغرافيا في مناهج البيولوجي؛ فدراسة Erkens (2013) عَدَّت البيوجغرافيا أداة مهمة للبيولوجيين، وغير البيولوجيين؛ لأنها معنية بدراسة كل ما هو متعلق بالتنوع الحيوي والحفاظ عليه، ويمكنها أن تزود جميع التخصصات العلمية ببيانات، ومعلومات وفيرة تسهم في دراسة قضية الحفاظ على التنوع البيولوجي من الفقدان؛ والتي أصبحت هدفًا للمجتمع العالمي.

ودراسة Butler (2019) التي أشارت إلى أنه برغم أن دراسة البيوجغرافيا تقع ضمن إطار علم الجغرافيا؛ فإنه يجب أن تدرس ضمن مناهج البيولوجي في المرحلة الثانوية؛ مما يساعد في تدريس وفهم كثير من المفاهيم المتضمَّنة في علم البيولوجي؛ لأن –المفاهيم– بحاجة إلى معالجة من عوامل بيولوجية وغير بيولوجية، ويمكنها مساعدتهم في فهم جميع العمليات البيولوجية، والجيولوجية، والاجتماعية، والتاريخية، فضلًا عن أن تدريسها، سوف

يساعد في تنمية تقدير المتعلمين للبيوجغرافيا، وزيادة وعيهم بأهميتها. وعلى دارسي: الجغرافيا، والبيولوجي أن يدرسا معًا موضوعات البيوجغرافيا.

وفي هذا أكد Jackson, Binding, Grindstaff, Hariani and Koo (2023) أهمية تدريس تلك القضايا من خلال منهج البيولوجي؛ لأنها تمكن المتعلمين من تعميق فهمهم تلك القضايا؛ تحقيقًا للتنمية المستدامة.

وفي إطار ما تقدم؛ يمكن القول إن:

علم البيوجغرافيا من العلوم المهمة والحيوية، لحاضر ومستقبل الحياة البشرية؛ وذلك لأنه يُعنى بدراسة الغلاف الحيوي؛ ويسعى لخدمة الإنسان وتحقيق رغباته، ويستهدف تكوين الوعي بأهمية الغلاف الحيوي، وضرورة المحافظة عليه وصونه؛ وهو أمر مهم وخطوة أساسية في الاستخدام الأمثل للموارد الحيوية وتنميتها. ومن ثَمَّ يتطلب الأمر العناية بذلك العلم، ودراسة الأبحاث التي يقوم بها على الموارد الحيوية؛ من أجل المحافظة على النظم البيئية؛ بوصفها تمثل العناصر الحية في النظام، ودراستها يعد أمرًا ضروريًا، وخاصة لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا كونهم المعنيين بتدريس كثير من ظواهر البيئة، والكائنات الحية، وعلاقات التأثير والتأثر القائمة بينهما.

رابعًا: مجالات علم البيوجغرافيا:

تعد دراسة الغلاف الحيوي المجال الرئيس الذي تُعنى البيوجغرافيا بدراسته؛ ويشمل: النباتات والحيوانات الطبيعية، وتوزيعها الجغرافي، وخصائص التربة، وتوزيعها الجغرافي، وظواهر الغلاف الجوي، وتأثيرها على عناصر الغلاف الحيوي، وكذلك مشكلات البيئة الطبيعية، وطرائق المحافظة عليها؛ وبدراسة علاقة كل ذلك بالإنسان يمكن اعتباره مجالات فرعية للدراسة البيوجغرافية. وتعتمد –البيوجغرافيا– في دراساتها لتجمعات الكائنات الحية، على الخرائط، وعلى العمل الميداني؛ فالخرائط تساعد في التعرف على مجالات تواجد تلك التجمعات، وأنواعها، والمساحات التي تشغلها، وتطورها. أما العمل الميداني، فيُعد مكملاً ومدققًا لما هو على الخرائط، فيمكن–في ضوئه– التأكد من صحة المعلومات الموجودة على الخريطة، وتحديثها، والتعرف –بتدقيق– على الأنواع السائدة.

و يتم هذا العمل الميداني بطريقتين متكاملتين؛ الأولى: مسح شامل لميدان الدراسة، والذي يكون متسعًا لدرجة وجود استحالة عملية المسح الشامل عليه. والثانية: طريقة

المقاطع؛ وفيها يختار الباحث مقطعًا، أو عدة مقاطع تعبر تعبيرًا صادقًا عن مجال الدراسة، وتستند هذه المقاطع على نظيراتها الطبوغرافية؛ فعلى سبيل المثال: يستكمل الباحث المعلومات الخاصة بالغطاء النباتي بتمثيلها على هذه المقاطع، ويمكن أن يضيف إليها المعطيات الخاصة بالمناخ والتربة، لعلاقتهما بالغطاء النباتي (كرار، 2015).

ويحدد Hufnagel (2018) مجالات الدراسة للبيوجغرافيا البحتة والتطبيقية، في دراسة المشكلات العالمية؛ إذ يبرز دورها في أربعة مجالات رئيسة؛ هي:

1- **التغيير المناخي:** إذ يبرز دور –البيوجغرافيا– في دراسة قضايا؛ مثل: تأثير المناخ على الوحدات الجغرافية الحيوية المختلفة، ودور المناخ المكاني والزماني في الحدود الجغرافية، والبيئية، والجوانب البيوجغرافية القديمة للأنماط التاريخية لمناخ الأرض.

2- **التنوع البيولوجي:** إذ يبرز دور البيوجغرافيا في دراسة قضايا؛ مثل: الغابات الاستوائية، والمطيرة، والشعاب المرجانية كنقاط مُهمة للتنوع البيولوجي، والموائل الطبيعية وشبه الطبيعية، والبيوجغرافيا القديمة للتنوع البيولوجي، والبيوجغرافيا المحافِظة، والبيوجغرافيا لخدمات النظام البيئي، والزراعة بنوعيها: المستدامة، والعضوية.

3- **المياه، والموائل المائية:** إذ يبرز دور البيوجغرافيا في دراسة قضايا؛ مثل: المحيطات، والموائل البحرية، وموائل المياه العذبة، والأراضي الرطبة، وموارد المياه، وأنواع التربة.

4- **الزراعة المستدامة:** إذ تُعنى البيوجغرافيا في دراسة قضايا؛ مثل: الحفاظ على عدم انخفاض إنتاجية الأراضي الزراعية، وعدم زيادة العبء البيئي، وعدم تلوث المياه، والهواء، والتربة، والحد من الاحتباس الحراري، وكمية ونوعية الإنتاج، ومدى وفائه بالحاجات الاستهلاكية، وتأمين الموائل غير الزراعية، والتنوع البيولوجي.

وبناءًا على تحليل الطبيعة البينية لعلم البيوجغرافيا، وأهدافه، والموضوعات المتضمنة في مجالات الدراسة التي يُعنى بها؛ اتضح أنه يستلزم مدخلًا تربويًا –في تدريس موضوعاته– يتناسب مع ذلك، لذا سعى البحث الحالى إلى استخدام مدخل التخصصات البينية في بناء، وتنفيذ برنامج البيوجغرافيا.

المحور الثالث: التفكير البيني Interdisciplinary Thinking:

عُني –في هذا المحور– بعرض مُفصَّل لماهية التفكير البيني؛ مفهومًا، وخصائصَ، وأهميةً، وأنواعًا، ومهاراتٍ، ودور مدخل التخصصات البينية في تعليمه، وتنمية مهاراته؛ وهو ما سيُعنى بتفصيله على النحو التالي:

أولاً: مفهوم التفكير البيني:

عَّرفه Mansilla and Duraising (2007, P. 219) بأنه: "القدرة على دمج المعرفة، وأنماط التفكير في مجالين علميين أو أكثر؛ لتكوين إدراك معرفي موسَّع (توضيح ظاهرة، أو حل مشكلة، أو ابتكار منتج)، لا يمكن الوصول إليه من خلال وسائل المجالات العلمية الفردية".

كما عرفه Spelt, Biemans, Luning, Tobi and Mulder (2010, P. 73) بأنه: "القدرة على دمج المعرفة، وأساليب التفكير في اثنين أو أكثر من التخصصات، وهو تفكير يهدف إلى تنمية القدرة على تغيير المنظورات التخصصية، وخلق روابط ذات معنى بين التخصصات المختلفة".

كما عرَّفته شلبي (2012، ص. 23) بأنه: "نوع مختلفٌ من التفكير يمكنه الجمع بين منظورات، وأدوات مجالات تخصصية مختلفة".

كذلك عرَّفه Vasilyeva et al. (2020, P. 374) بأنه: "القدرة على دمج معارف اثنين أو أكثر من المجالات العلمية، وتحسين عملية التعلم، وتقديم نتائج يصعب –أو من غير المرجح– الحصول عليها عند استخدام مجال علمي منفصل".

أيضًا عرَّفه إسماعيل، وإبراهيم (2022، ص. 420)؛ بأنه: "قدرة عقلية للتعامل مع تخصصات مختلفة؛ من خلال فهم وجهات النظر المتعددة حول كيفية التعامل مع أكثر من تخصص، ودراسة الرؤى المتناقضة من التخصصات البديلة، والبحث عن أكثر من تفسير للظواهر، ودراسة القضايا، وحل المشكلات من منظور التخصصات المختلفة".

وبتحليل التعريفات السابقة يمكن القول إن ثمة اتفاقًا على كون التفكير البيني:

– نوعًا من العمليات، التي تمارس عند محاولة دمج معارف أو منهجيات أو أدوات أكثر من مجال علمي.

– غالبًا ما يحدث عند معالجة موضوع أو قضية، أو مشكلة شاملة.

– موجهًا بهدف رئيس وهو تحقيق الفهم الشامل والعميق، أو الوصول إلى حلول شاملة وفعالة.

وعرَّفت الباحثتان التفكير البيني –إجرائيًا– بأنه: مجموعة العمليات العقلية التي يمارسها الطلاب معلمو البيولوجي، والجغرافيا بالمستوى الثالث بكلية التربية؛ لتحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات كلا التخصصين، لدراسة موضوعات أو مشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية لها.

ثانيًا: خصائص التفكير البيني:

بتحليل التعريفات السابقة لمفهوم التفكير البيني؛ يمكن استنتاج مجموعة من الخصائص المميزة؛ منها أنه:

- مجموعة من المهارات العقلية، تتضمن عدد من المهارات الفرعية المعقدة، والمتكاملة.
- يهدف إلى تحقيق مستوى أعلى من التماسك والتكامل؛ إذ يدمج وجهات نظر من تخصصات مختلفة لخلق "هوية نظرية ومفاهيمية ومنهجية خاصة" Tan & So, (2019).
- نشاط علمي مُوسَّع يتجاوز حدود المجالات التخصصية، ويتضمن تحليل وجهات نظر التخصصات، ثم إنشاء أرضية مشتركة بينهما؛ لتكوين منتج جديد، أو حلول، أو آراء لا يمكن الوصول إليها من خلال استخدام أساليب مجال تخصصي واحد (Blom, Scager, & Wiegant, 2021).
- نشاط علمي تعاوني بين باحثين من تخصصات مختلفة، وتصنف ممارساته وفقًا لـ: "التقارب والتباعد المعرفيين" لتلك التخصصات، وطريقة التعاون فيما بينهم، والأهداف التي يحددونها (قماري، 2018).
- يمارس عند دراسة الموضوعات والمشكلات، والقضايا المعقدة؛ لذا يمكن ممارسته لدراسة ومواجهة مشكلات المجتمع، والحياة اليومية.
- لا يحدث بصورة عفوية، وقد يحتاج مساعدة من المعلم، أو الزملاء من المجالات التخصصية الأخرى لإحداث البينية المعرفية بين التخصصات.

ثالثًا: أهمية التفكير البيني:

يمكن تحديد أهمية التفكير البيني فيما يأتي:

أ. أهمية التفكير البيني للحياة، والعمل بالمجتمع:

أبرزت مراجعة الأدبيات، والدراسات والبحوث ذات الصلة أهمية التفكير البيني في النجاح في الحياة، والعمل بالمجتمع خاصة في القرن الحادي والعشرين، ومن تلك الدراسات: عبد الفتاح (2022)؛ مسيحة (2022)؛ Knight, Lattuca, Kimball and Reason (2013); Kowalski, Lineweaver and Novak (2021); Shuler (2019); Spelt et al. (2010)، والتي أكدت جميعها ضرورة وجود نوع جديد من التربية، وهو "التربية البينية"، وتنمية نوع من التفكير يسمى بـ "التفكير البيني" الذي يدمج بين أكثر من مجال تخصصي؛ مما يساعد المتعلمين في حل المشكلات البينية، وتفسير الظواهر المرتبطة بأكثر من مجال؛ لأن مشكلات المجتمع المعاصر زاد تعقدها؛ فأصبحت الأساليب البينية ضرورية للوصول إلى حلول مبتكرة وفاعلة؛ كما أوصت بتوسيع المناهج الجامعية لتشمل مزيدًا من البينية التي يمكن أن تعزز بـ "قدرات المتعلمين" على التوليف ودمج المعلومات من مختلف التخصصات.

ومن ناحية أخرى؛ فإن النجاح في تلبية متطلبات سوق العمل المتغيرة في المجتمع، أوجدت الحاجة إلى ممارسة التفكير البيني بمعناه المُوسَّع الذي يجمع بين معارف، ومهارات تخصصات علمية للوفاء بتلك المتطلبات(Spelt et al., 2010.)

كما أشارت دراسة Badal (2005) إلى أهمية التفكير البيني في مجال الصناعة؛ وأن تكوين وجهات النظر البينية من الممكن أن يفيد في تحسين صنع القرار التنظيمي، ويؤدي إلى نواتج ثرية لوضع تنظيمي أفضل؛ خاصة وأن المسؤولين والمديرين في هذا المجال يواجهون أمورًا وقضايا عديدة متعلقة بالبيئة الخارجية المحيطة بالعمل الصناعي، والتي تتطلب صنع أكثر القرارات مناسبةً وحكمةً للتعامل معها.

كما أكدت نتائج دراسة Lawrence (2011) –والتي أجريت عن المهن المختلفة، وخبرات العمل– أن أكثر الأفراد شعورًا بالرضا الوظيفي هم الأفراد ذوو التفكير متعدد التخصصات، لكن الأفراد الأفضل أداءً، وراتبًا هم الأفراد ذوو التفكير البيني.

وفي دراستي Klaassen et al. (2020); Raniga (2020) أُشير إلى أن معارف الخريجين، ومهاراتهم، ليست بالاتساع الكافي لتتكيف مع التحول الرقمي الذي يشهده المجتمع، وأن برامج إعدادهم –بالتعليم الجامعي– لا تستهدف إكسابهم المهارات المطلوبة لسوق العمل، فمن يدخلون إلى سوق العمل لديهم معارف للنظريات، والأساسيات جيدة ولكن لا يعرفون كيفية توظيفها أو تطبيقها بالقدر اللازم؛ مما يعني افتقارهم للقيمة النفعية والوظيفية لتلك المعارف.

ب. أهمية التفكير البيني في مرحلة التعليم العالي:

حتي وقت قريب كان التفكير البيني محدودًا للغاية في التعليم العالي؛ لكن على مدار العقدين الماضيين تزايدت الدراسات، والبحوث، والجهود التي تحدد الخطوط العريضة للمشروعات التعليمية الجامعية القائمة على النهج البيني، ومنها الجهود الملحوظة لمنظمة اليونسكو التي أجرت عديدًا من الدراسات في هذا المجال؛ إذ حددت بعض مهارات البينية التي يجب أن تسعى برامج التعليم العالي إلى تنميتها؛ خاصة تنمية مهارات التفكير البيني، والشروط اللازمة لتنميتها؛ مثل: خصائص الطلاب الشخصية، والدافعية، والنضج، وكذلك شروط سياق التعلم؛ مثل: درجة البينية، والتعاون بين أعضاء هيئة التدريس، وشروط عملية التعلم كأنشطة التعلم، وتنمية التفكير البيني (Bestelmeyer, 2015).

وتنبع أهمية التفكير البيني في مرحلة التعليم الجامعي من كونه –حال ممارسته في إطار مدخل تعليم وتعلم بينيين– يساعد في تنمية عديد من المهارات: المعرفية، والعملية؛ والتي تتفق مع توجه التعليم نحو تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين؛ ومنها: (التفكير الناقد، وحل المشكلات، واتخاذ القرار، وتعلم كيفية التعلم، وما وراء المعرفة، وكذلك مهارات التواصل، والتعاون، والثقافة المعلوماتية، وثقافة الاتصالات والمعلومات، والمواطنة، والحياة والمهنة، والمسؤولية الشخصية والاجتماعية) لدى المتعلمين؛ إذ إن تعلم تلك المهارات يتطلب ما هو أبعد من التخصصات المنفردة؛ إذ يتطلب مداخل بينية؛ مثل: مدخل STEM، وتصميم خبرات تعلم قائمة على الدمج بين تخصصات مختلفة تسمح بممارسة أنماط بينية متنوعة من التفكير، وأساليب العمل، والتواصل مع الآخرين (Holzer et al., 2018; Osman & Khalil, 2017).

كما يساعد التفكير البيني في تنمية التفكير الإبداعي، والقدرة على الابتكار؛ بوصفها مهارتين رئيستين من مهارات القرن الحادي والعشرين؛ إذ أكدت دراسة Tran, Huang and Hung (2021) أن مهارات التفكير البيني من العوامل الرئيسة التي تسهم في تنمية الإبداع، وأن الأفراد ذوي القدرات الإبداعية العالية لديهم فضول قوي، ويمكنهم ربط معارفهم وخبراتهم لإنتاج بعض الأفكار الإبداعية.

جـ. أهمية التفكير البيني للطلاب معلمي: البيولوجي، والجغرافيا:

يعد تمكن المعلم من مهارات التفكير البيني، على قدر كبير من الأهمية؛ لدوره في تحسين أدائه التدريسي؛ لذا فإن تدريب الطالب المعلم على ممارسة مهارات التفكير البيني في أثناء فترة إعداده بكلية التربية يعد متطلبًا أساسيًا لمزاولة مهنة التدريس، وهو ما قد ضُمِنَ في كثير من أهداف برامج إعداد المعلم في كثير من الجامعات.

كما أكدت هيئة القسم التربوي للبيولوجي Institute of Education Department of Biology، أنه يجب على الطالب أن يتمكن من عديد من الكفاءات – (جملة المعارف والمهارات والمواقف)– التي تمكنه من حل مشكلات معينة في مواقف محددة. ويجب أن يُدرب المعلم قبل الخدمة ويتمكن من نوعين من الكفاءات؛ هما: الكفاءات التخصصية Disciplinary Competencies، والكفاءات البينية Interdisciplinary Competencies (Blom et al., 2021).

وأشارت دراسات عدة لأهمية تمكين الطلاب المعلمين من مهارات التفكير البيني في أثناء فترة إعدادهم؛ ومنها: دراسة كل من: Spelt et al. (2010) Spelt, Luning, Boekel, and Mulder (2015); Blom et al. (2021)؛ التي أكدت جميعها أهمية تمكين الطلاب الجامعيين، والخريجين من مهارات التفكير البيني، التي تساعدهم في دمج معارف أكبر قدر من التخصصات، ليكونوا –فور تخرجهم– قادرين على العمل في مجتمع يواجه مشكلات معقدة، تتطلب استخدام نهج بيني لتحقيق فهم ثري شامل لها على أساس منطقي؛ ومن ثَمَّ حصر أسبابها، وتقديم الحلول المناسبة لها.

ودراسة إسماعيل، وإبراهيم (2022) التي أكدت أن التفكير البيني للمعلمين يتيح فرص التعاون، والتشاور المعرفي بين المعلمين الزملاء من تخصصات مختلفة؛ وهو ما يخلق مجتمع تعلم يساعد في تطوير ممارساتهم التدريسية، وتنميتهم مهنيًا. وأوصت –في ضوء ما

خَلُصَتْ إليه من نتائج– بضرورة العناية بالتعليم الجامعي القائم على التفكير البيني؛ بوصفه يستهدف تنمية قدرات الطلاب المعلمين ذوى التخصصات المتباينة، وتطويرها.

مجمل القول، إن التفكير البيني ذو أهمية كبرى على مستويات عدة، يمكن تلخيصها في النقاط الآتية:

- الأهمية العلمية: فهم عميق، ودراسة شاملة، وحلول إبداعية، وقدرة تنبؤية لاستشراف المستقبل.
- الأهمية العملية: القضاء على العزلة التخصصية للمجالات العلمية، والاتجاه نحو العمل التعاوني.
- الأهمية الوظيفية: القيمة النفعية لممارسة عديد من مهارات التفكير، والمهارات الحياتية التي تساعد في النجاح في العمل، وفي مواجهة مشكلات الحياة اليومية، ومشكلات المجتمع.

رابعًا: أنواع التفكير البيني:

للتفكير البيني نوعان رئيسان؛ هما:

الأول: التفكير البيني الضيق Narrow Interdisciplinary Thinking:

ويتضمن القدرة على إحداث التكامل المعرفي للمجالات التخصصية ضمن علم محدد؛ كالتكامل بين البيولوجي والفيزياء والكيمياء داخل العلوم.

الثاني: التفكير البيني المُوسَّع Broad Interdisciplinary Thinking:

ويتضمن القدرة على إحداث التكامل المعرفي عبر العلوم المختلفة؛ كالتكامل بين العلوم الطبيعية، والعلوم الاجتماعية.

ويجب أن تكون الغاية النهائية من البينية في التعليم العالي التركيز على تمكين الطلاب والخريجين من آليات التكامل المعرفي بين مختلف المجالات العلمية، والمهارات المتضمنة بالبينية؛ مثل: القدرة على تغيير منظورات المجالات المتخصصة، وابتكار علاقات ذات معنى بين المجالات العلمية؛ لأنها تساعدهم في التعامل مع القضايا المعقدة التي تنشأ في البيئات العلمية، والمهنية (Spelt et al., 2010).

خامسًا: مهارات التفكير البيني Interdisciplinary Thinking Skills:

من خصائص التفكير البيني أنه مهارة عقلية معقدة، ومركبة من مجموعة من المهارات الفرعية؛ كمهارات التفكير العليا (الإبداعي، الناقد، ماوراء المعرفي، المستقبلي)، وأنماط معينة من التفكير المرتبطة بالمجالات التخصصية (التفكير العلمي، التفكير الجغرافي...إلخ) المستخدمة في تكوين البينية المعرفية، وأنماط مرتبطة بالمنهجية العلمية في الدراسة، والبحث عن الحلول. وأكد استقراء الأدبيات، والدراسات السابقة ذات الصلة هذا التعقد، والتكامل بين مهارات التفكير البيني؛ وعرضت لتصنيفات عدة لها؛ ومن تلك الدراسات:

- **دراسة Repko (2008) التي صنفت القدرات المعرفية المتضمنة بمهارات التفكير البيني، إلى أربع قدرات؛ هي: تقبل وجهات النظر، وتطوير المعرفة الهيكلية، وتكامل الرؤى المتناقضة من التخصصات البديلة، والفهم البيني.**
- **ودراسة Spelt et al. (2009) التي أشارت إلى أنه كي يكون المعلم قادرًا على ممارسة التفكير البيني، فعليه أن يمتلك المعرفة (مثل: المعرفة التخصصية)، والمهارات (مثل: مهارات التواصل).**
- **ودراسة Spelt et al. (2010) التي صنفت مهارات التفكير البيني إلى مهارتين رئيستين؛ هما: المعرفة بنماذج مجال التخصص Knowledge of disciplinary paradigms، ومهارات التواصل.**
- **ودراسة شلبي (2012) التي صنفت مهارات التفكير البيني إلى خمس مهارات رئيسة؛ هي: مهارات متعلقة بالنموذج الفكري (الإرشادي)، ومهارات التواصل، ومهارات إدراك وتقدير وجهات النظر التخصصية المتعددة، ومهارات تكامل وجهات النظر المتعارضة من المجالات المختلفة، ومهارات الفهم البيني.**
- **ودراسة Spelt et al. (2015) التي صنفت مهارات التفكير البيني لخمس مهارات رئيسة؛ هي: المعرفة التخصصية، والمعرفة بنماذج التخصص، والمعرفة بالبينية، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التواصل.**
- **ودراسة Wulandari (2017) التي صنفت مهارات التفكير البيني إلى ثلاث مكونات؛ هي: التمكن من المعرفة التخصصية، والتكامل، والوعي الناقد.**

- ودراسة Vasilyeva et al. (2020) التي صنفت مهارات التفكير البيني إلى مهارتين رئيستين؛ هما: امتلاك المعرفة، وامتلاك المهارات.
- ودراسة Schaab (2020) التي أكدت أهمية كل من مهارات: الاتصال، والتفكير المجرد، والتفكير الإبداعي، وما وراء المعرفة؛ للمتعلم لممارسة التفكير البيني؛ وأنه يجب على المناهج العمل على تعزيز تلك المهارات لتمكين المتعلمين من التعلم والتفكير البينيين.
- ودراسة مسيحة (2022) التي صنفت مهارات التفكير البيني لفئات ثلاث؛ هي: الأخذ بالمنظورات، والتكامل بين وجهات النظر، والفهم البيني.
- ودراسة عبد الفتاح (2022) التي صنفت مهارات التفكير البيني لفئات ثلاث؛ هي: الفهم البيني للمشكلات، وتفسير الظواهر من منظورات مختلفة، وحل المشكلات البينية.
- ودراسة إسماعيل، وإبراهيم (2022) التي صنفت مهارات التفكير البيني وفقًا لفئات أربع؛ هي: الاستقصاء البيني، والتواصل البيني، وإيجاد الراوبط البينية، والفهم البيني.

كما حددت الرابطة الأمريكية للكليات والجامعات (AACU) (2009) مجموعة من الكفاءات البينية التي تُعد متطلبًا لممارسة التفكير البيني؛ منها قدرة المتعلم على: حل مشكلات تعتمد في دراستها على مجالات تخصصية متعددة، وإحداث التكامل المعرفي بين معارف، ومهارات، وأدوات، ومنظورات مجالات تخصصية متعددة، وفهم التعقيد في واقع المجتمع، وطرح الأسئلة، والانفتاح، والفضول العلمي نحو مجالات التخصصات المتعددة، والمرونة المعرفية، والقابلية للتكيف، وحل المشكلات، والبحث، والكتابة، والتواصل الشفهي، والاستماع، والعمل ضمن الفريق، وفهم ديناميكيات المجموعة، والاستعداد لمساعدة الآخرين، وإدراك الصورة الشاملة، وليس مجرد مجال تخصصه.

وعرَّفت الباحثتان مهارات التفكير البيني –إجرائيًا– بأنها: مجموعة العمليات العقلية التي يمارسها الطلاب معلمو البيولوجي، والجغرافيا بالمستوى الثالث بكلية التربية؛ لتحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات كلا التخصصين؛ لدراسة موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية لها؛ وتتمثل في: التمكن المعرفي، والفَهم البيني، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التواصل، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في اختبار مهارات التفكير البيني المعد لذلك.

وصنفتها –الباحثتان–؛ إلى أربع فئات رئيسة من المهارات، تتضمن ست عشر مهارة فرعية؛ يوضحها جدول (2) الآتي:

جدول (2)

مهارات التفكير البيني الرئيسة، والفرعية وتعريفاتها

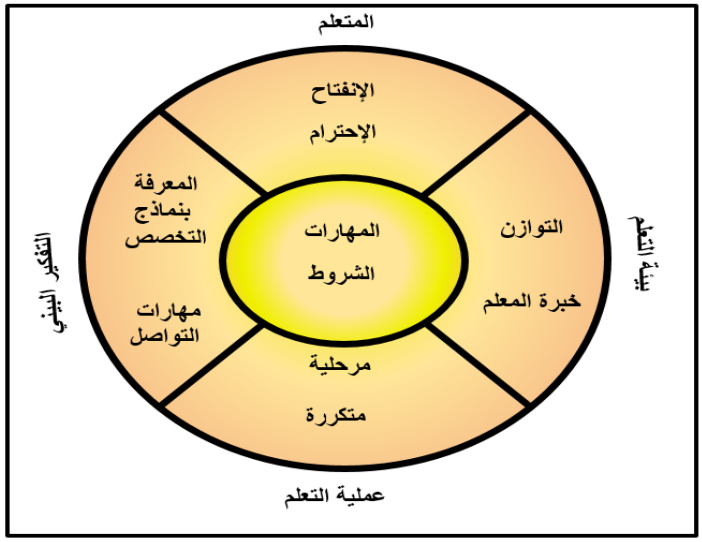
المهارة الرئيسة	المهارة الفرعية
(1)- مهارات التمكن المعرفي: ويقصد بها: القدرة على التمكن من البنية المعرفية لتخصصي البيولوجي، والجغرافيا، وتحديد العلاقات والربط، والدمج بين مكونات البنية المعرفية لكل منهما.	1- مهارة المعرفة التخصصية؛ ويقصد بها: القدرة على توضيح مجال التخصص، ومنظوره، والمفاهيم، والأفكار الجوهرية التي يتضمنها، وترتيب معارفه، ومعلوماته في نسق واضح، والربط بينها.
	2- مهارة التكامل المعرفي بين تخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ ويقصد بها: القدرة على التمكن من البنية المعرفية لتخصصي البيولوجي، والجغرافيا، والأفكار الأساسية لهما، وتحديد العلاقات والربط، والدمج بين مكونات البنية المعرفية لكل منهما.
	3- مهارة البينية المعرفية؛ ويقصد بها: القدرة على تحديد العلاقات والربط، والدمج بين معارف تخصصي البيولوجي، والجغرافيا، وتقديم منتج معرفي جديد.
(2)- مهارات الفَهم البيني: ويقصد بها: القدرة على تحديد معنى عميق للمشكلة من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا.	4- مهارة تحديد التخصصات اللازمة للعمل البيني؛ ويقصد بها: القدرة على تحديد اسهامات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا في دراسة المشكلة، وإدراك أهمية تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات كلا التخصصين في الوصول لمعنى عميق للمشكلة.
	5- مهارة التصور العام في إطار بيني؛ ويقصد بها: القدرة على تقديم رؤية شاملة للمشكلة من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا.
	6- مهارة الصياغة البينية؛ ويقصد بها: القدرة على التعبير البيني الجيد عن المشكلة؛ من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات منظورات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا.
	7- مهارة الوصف البيني؛ ويقصد بها: القدرة على تحديد خصائص أو أبعاد المشكلة؛ من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات منظورات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا.
	8- مهارة التفسير البيني؛ ويقصد بها: القدرة على توضيح الأسباب وراء المشكلة؛ من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا.
	9- مهارة التحليل البيني؛ ويقصد بها: القدرة على تحديد الأجزاء أو العناصر المتضمنة في المشكلة من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات منظورات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا.
(3)- مهارات التفكير العليا: ويقصد بها: مجموعة العمليات العقلية المُركبة التي تمارس في أثناء معالجة المعارف، والمعلومات	10- مهارات التفكير العلمي؛ ويقصد بها: مجموعة العمليات العقلية التي تستثار عند وجود مشكلة؛ فتمارس وفق منهجية علمية في تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ لتتكامل الخبرات الجديدة مع الخبرات القديمة بصورة منطقية ومنظمة؛ لفهم، وتفسير الغموض؛ بما يؤدي إلى الوصول إلى

المتعلقة بالمشكلة؛ لتحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ للوصول إلى حلول تتسم بالشمولية، والمنطقية، والتنظيم، والجِدة، والرؤية المستقبلية.	معارف جديدة حول المشكلة، أو حلول لها، أو اتخاذ قرار بشأنها، وتتضمن: تحديد المشكلة، وجمع المعلومات والبيانات عنها، وفرض الفروض لحلها، واختبار صحة هذه الفروض، والوصول للاستنتاجات.
	11- مهارات التفكير الناقد؛ ويقصد بها: مجموعة العمليات العقلية التي تستخدم أحكام المنطق في تقييم مواطن القوة والضعف في الإدعاءات، والحجج الخاصة بمنظورات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا في تفسير المشكلة؛ بما يساعد على تجنب الأحكام القاصرة أو الخاطئة.
	12- مهارات التفكير الإبداعي؛ ويقصد بها: مجموعة العمليات العقلية التي تمارس في أثناء المعالجة غير المعتادة للمشكلات -بنظرة خارج الصندوق تتضمن تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا- للوصول إلى أكبر عدد من الحلول، المتنوعة، وغير المألوفة.
	13- مهارات ما وراء المعرفة (التفكير في التفكير)؛ ويقصد بها: العمليات العقلية التي تمارس لدراسة الذاكرة، وتنظيم النفس، والوعي، والتحديد الذاتي في عملية تطبيق هذه القدرات وممارستها، والتي تُستخدم في تنظيم المعرفة الذاتية لتصل إلى الحد الأقصى للتفكير، والتعلم، وتقييم الذات؛ وتتضمن وضع الخطط الذاتية، وآليات تنفيذها، وتقويم نجاحها.
	14- مهارات التفكير المستقبلي؛ ويقصد بها: مجموعة العمليات العقلية التي تمارس في أثناء معالجة المعارف الماضية، والحالية المتعلقة بالمشكلة من خلال تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ للتنبؤ بوضع المشكلة في المستقبل، وتحديد السيناريوهات المستقبلية لها.
(4)- مهارات التواصل: ويقصد بها: القدرة على تمييز لغات الخطاب في تخصصي البيولوجي، والجغرافيا، واستخدام لغة تعبر عن فهم مشترك بين بين الطلاب من كلا التخصصين؛ من أجل التواصل الفعال بين بعضهم بعضًا، والتعبير عن المنظور البيني.	15- مهارة تمييز لغة الخطاب الخاصة بتخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ ويقصد بها: القدرة على تعرف الفروق بين المصطلحات اللغوية الخاصة بتخصصي البيولوجي، والجغرافيا في التعبير عن محتواهما العلمي.
	16- مهارة ايجاد لغة تعبر عن الفهم المشترك للتواصل الفعال بين الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ ويقصد بها: القدرة على استخدام لغة مناسبة تساعد في تحقيق فهم مشترك بين الطلاب من كلا التخصصين؛ بما يمكن من نجاح التواصل في تبادل منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا بين بعضهم بعضًا، والتعبير عن المنظور البيني.

وهذه المهارات الموضحة بجدول (2) السابق؛ تمتاز بالتعقد، والتداخل، ولا تمارس منفردة؛ إذ تمارس بميكانيزم تفاعلي لإنتاج المعرفة البينية الشاملة. وذلك التصنيف ما هو إلا توضيح لبعض مهارات التفكير التي يمكن أن يمارسها الطلاب معلمو البيولوجي، والجغرافيا عند دراسة مشكلة بينية تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ بغرض الوصول إلى فهم شامل، وحلول مبتكرة لها.

سادسًا- دور مدخل التخصصات البينية في تعليم التفكير البيني، وتنميته:

يستدعي تعليم التفكير البيني، وتنمية مهارته أن تتأسس عمليات التعليم، والتعلم على مدخل التخصصات البينية؛ فيكون التدريس بينيًا، والتعلم –بالضرورة– بينيًا كذلك. وفي هذا الإطار وضعت دراسة Spelt et al. (2010) نموذجًا لعملية التعلم؛ حددت فيه مهارات التفكير البيني، والشروط اللازمة لتسيير عملية تعلم التفكير البيني، وتنميته في التعليم العالي؛ وهو ما يوضحه شكل (5) الآتي:



شكل (5)

بعض المهارات الفرعية للتفكير البيني، وشروط تنميتها

المصدر: (Spelt et al., 2010, P. 75)

ويلاحظ من الشكل (5) السابق، أن النموذج يتكون من المكونات الرئيسة الآتية:

- الأول: المتعلم؛ فيشترط عليه الانفتاح على التخصصات الأخرى، واحترامها.
- الثاني: بيئة التعلم؛ وفيها يشترط على المعلم –أولاً– تحقيق "التوازن"؛ بمعنى أن يسير أداؤه وفقًا لإطار عمل يوازن بين التخصصية والبينية، بحيث يضع خارطة طريق لتعلم التفكير البيني، كما يشترط على المعلم عنصر توافر "الخبرة"؛ وذلك يتطلب ضرورة تضمين برامج التنمية المهنية المدخل، والتفكير البينيين؛ بما يسهل عليه فهم البينية، وكيفية تحقيق بيئة آمنة يوجه المتعلمين –من خلالها– نحو التفكير البيني.
- الثالث: عمليات التعلم؛ فيجب أن تكون مرحلية، ومتكررة؛ بمعني أن تسير في مراحل يحددها تحقيق نواتج تعلم محددة مسبقًا في كل مرحلة، ويمر من خلالها المتعلم بشكل

متكرر بمواقف تدعم التفكير البيني، ويكون من نتائج التعلم من تلك العملية تمكينه من مهارات التفكير البيني.

– الرابع: المهارات الفرعية للتفكير البيني، والشروط اللازمة لتنميتها؛ إذ تتمثل في مهارتين فرعيتين؛ هما:

1– مهارات المعرفة بنماذج التخصص، والداعمة للمتعلم في فهم التخصصات الأخرى، وإيجاد الروابط بينها، وتحديد التناقضات، وايجاد فرص الاندماج المعرفي بينها.

2–مهارات التواصل؛ وهي من المهارات التي تدعم التفكير البيني للمتعلم؛ لأنها تساعده في فهم لغة خطاب التخصصات المختلفة؛ بما يسهل عليه الوصول للمعنى، وتكوين فهم مشترك، وتوصيل المنظورات المعرفية لجمهور عريض، وجميعها مهارات مؤقتة؛ تتغير وفقًا للسياق، والهدف.

(ويلاحظ مما سبق أن كل من المتعلم، وعملية التعلم، وبيئة التعلم، تتشكل وتعمل في إطار مهارات التفكير البيني).

وفي ضوء النموذج السابق حددت Vasilyeva et al. (2020) مجموعة من المعايير لتنفيذ المدخل البيني في التعليم العالي، والتي تضمنت بعض مهارات التفكير البيني، وشروط تعليمه، وتنميته، يوضحها جدول (3) الآتي:

جدول (3)

معايير تعليم التفكير البيني، وتنمية مهاراته في التعليم العالي

البيئية في التعليم العالي		
مكونات العملية التعليمية	الفئة الرئيسة	الفئة الفرعية (الشروط)
التفكير البيني	امتلاك المعرفة	وتتضمن: (المعرفة التخصصية ـ معرفة نماذج التخصص ـ المعرفة البينية).
	امتلاك المهارات	وتشمل: (المهارات المعرفية العليا ـ مهارات التواصل).
المتعلمين	المهارات الناعمة Soft Skills	وتتضمن: (الفضول الذهني ـ الاحترام- الانفتاح ـ الصبر- الاجتهاد ـ ضبط النفس).
	الخبرة السابقة	وتشمل: (الخبرات الاجتماعية ـ التربوية).
البيئة التعليمية	المنهج	ويمثله التوازن بين التخصص والبينية.
	المعلم	وتتضمن: (المعرفة التخصصية داخل المقررات البينية أو خارجها ـ مجتمع ذهني Intellctual يستهدف البينية ـ امكانات المعلم الخبير في البينية ـ الإجماع على البينية ـ بناء الفريق ـ التعلم الفريقي).
	استراتيجيات التدريس	وتركز على: (البينية ـ التعلم النشط ـ التعاون).
	التقييم	وتتضمن: (النمو الذهني للمتعلم ـ البينية).
عملية التعلم	النموذج (البنية)	ويتسم بأنه: (تدريجي – خطي – ترابطي ـ والتحقق من التقدم).
	نشاط التعلم	ينبغي خلاله: (التركيز على البينية ـ التأمل).

المصدر: (Vasilyeva et al., 2020, P.375)

وبتحليل الجدول (3) السابق يلاحظ:

– تحديده الشروط اللازمة لتعليم مهارات التفكير البيني، وتنميته، وتتمثل في:

- **الشروط المتعلقة بالمتعلم؛ وتُعنى بما يمتلكه المتعلم من مهارات ناعمة Soft Skills: (الفضول الذهني، والاحترام، والانفتاح، والصبر، والاجتهاد، وضبط النفس)، وما يمتلكه –كذلك– من الخبرات السابقة (الاجتماعية، والتربوية، والموازنة بين التخصصات، والبينية).**
- **الشروط المتعلقة بالبيئة التعليمية؛ وتُعنى بكل من: المنهج (الذي يجب أن يوازن بين التخصصية، والبينية)، ومهارات المعلم (التي أضيف لها القدرة على بناء الفريق، وتشجيع التعلم الفريقي)، واستراتيجيات التدريس (التي يجب أن تشجع على البينية، والتعلم النشط، والتعاون)، والتقييم (الذي يركز على متابعة النمو الذهني للمتعلم، وتكوين البينية).**
- **الشروط المتعلقة بعملية التعلم؛ وتتضمن نموذج المدخل البيني، وارتكازها على النشاط البيني للمتعلم، وتشجيعه على ممارسة التأمل.**

ولقد أشار عدد من الدراسات إلى بعض الإجراءات التي يسير عليها مدخل التخصصات البينية من أجل تنمية التفكير البيني؛ منها دراسة Tan and So (2019)؛ التي حددت تلك الإجرءات في الآتي:

- إبراز العلاقات بين مختلف التخصصات من خلال التعلم السياقي، مع دمج أدوات التعلم التكنولوجي.
- تقديم محتوى تعليمي داعم لممارسة أنشطة ومهام موجهة نحو الربط بين التخصصات.
- تنويع مصادر التعلم لتنشيط خبرات التعلم، ولإحداث الربط والتكامل بين المحتوى والخبرة.
- توفير فرص المرور بالخبرات المباشرة الواقعية، والاختيار من بين البدائل، والتحكم في مسار تعلمهم، وحرية اختيار ما يناسبهم.

كما أضافت دراسة Schaab (2020)؛ الإجراءات الآتية:

- التعريف التمهيدي للمتعلمين بالدراسات البينية، والتأكد من فَهمهم إياها؛ إذ إن ذلك يؤثر في تشكيل تصورات المتعلمين حول طبيعة، وأهمية بينية: التعلم، والتفكير، والبحث؛ ومن ثَمَّ التمهيد لممارستهم إياها.
- مساعدة المتعلمين على إدراك الرؤى التخصصية المختلفة، والمقارنة بينها، والتأكيد على أهميتها في بناء الحجج وتشكيلها، وأن إحداث التكامل فيما بينها يساعد في زيادة فهم القضايا المعقدة.
- إتاحة الفرص للمتعلمين لإعداد العمل البيني بأنفسهم؛ وعدم الاكتفاء بمجرد تقدير العمل البيني المقدم لهم.
- تقديم مناهج بينية، تتضمن المهارات الأساسية لتطوير التفكير البيني، وتنميته.
- صوغ نواتج تعلم تتضمن قدرة المتعلم على توضيح أهمية التفكير البيني، وضرورة ممارسته.
- إجراء المقابلات الشخصية مع المتعلمين، واستخدام المناقشات حول الطرائق التي يفكرون بها؛ مما يساعد في تنمية تفكيرهم البيني.
- استخدام التعلم النشط المتضمن أنشطة تعاونية وبينية، وممارسة مهارات التفكير بنوعيه: الناقد، والإبداعي، ومهارات التفكير العليا، وتشجيع التفاعل والتواصل بين المتعلمين وبين أعضاء هيئة التدريس من تخصصات متعددة؛ إذ يمكن عدَّها مكونات رئيسة للتعلم البيني

الفعال. وتضيف دراسة عبد الفتاح (2022) تبني مدخل التدريس من أجل الفَهم، وتشجيع ممارسة مهارات التفكير البيني.

كما يوفر مدخل التخصصات البينية مجموعة من المداخل، واستراتيجيات التعليم والتعلم –وبخاصة المعرفية–التي تساعد في تنمية مهارات التفكير البيني. وقد أشارت دراسة Mansilla and Miller (2004) إلى عدد من الاستراتيجيات؛ هي:

- الاستدلال من خلال التشبيهات؛ إذ تعد التشبيهات العلمية من الأدوات الجيدة في تكوين الروابط والعلاقات بين التخصصات المختلفة، وتتم من خلال استخدام صفات مجال معروف لفهم مجال آخر غير مفهوم؛ فيحدث ما يسمي بـ "التفكير التشبيهي".
- تشكيل المفاهيم المركبة؛ وذلك من خلال الربط بين مفاهيم مجاليين علميين –كالبيولوجي والجغرافيا– يشتركان في بعض الصفات أو الأهداف؛ فيحدث ما يسمى بـ "التفكير التكاملي".
- بناء تفسيرات من أسباب متعددة، ومعقدة؛ فعند تفسير كثير من الظواهر، والمشكلات يتم الرجوع لأكثر من مجال تخصصي، لرصد الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الظاهرة أو المشكلة؛ مما يجعل ذلك التفسير تفسيرًا شاملاً متعدد الأسباب.
- التقدم عبر إحداث التوازن بين إسهامات التخصصات المتعددة، وتعني ممارسة التفكير بالرجوع لأكثر من مجال تخصصي، مع إحداث التوازن بين تلك المجالات.
- إحداث التكامل بين نتائج جميع المجالات التخصصية، بحيث يسهم كل مجال –في مكاملة مع نتائج المجالات الأخرى– في سد الفجوة في العمل.

ومن المداخل التي تناولتها الكتابات، والدراسات، والبحوث وأكدت فاعليتها في تعليم التفكير البيني وتنميته:

- مدخل التعلم البيني القائم على المشكلة Problem-Based Learning Approach Interdisciplinary؛ والذي أشارت دراسة Vandenhouten, Groessl, and Levintova (2017) إلى فاعليته في تنمية التفكير البيني لكل من أعضاء هيئة التدريس، والمتعلمين، كما أسهم في تحسين قدرتهم على العمل الفريقي، وهو ما يطلق عليه "التعلم التحولي Transformation Learning".
- مدخل التعلم الخبراتي Experiential Learning Approach؛ إذ أكدت دراسة: إسماعيل، وإبراهيم (2022) أهميته في تنمية مهارات التفكير البيني وبعض المعتقدات

الإبستمولوجية حول التعلم لدى الطلاب المعلمين بشعبتي الفيزياء، والجغرافيا، وذلك عبر توجيههم نحو التفكير، والتأمل لربط خبراتهم السابقة بالخبرات الجديدة المتعلمة، وممارسة تلك الخبرات في مواقف جديدة، وممارسة أنشطة تعليمية تعتمد على الخبرات المباشرة وغير المباشرة؛ مما يساعد في توفير الفرص التعليمية لاستيعاب موضوعات الدراسة؛ عبر ممارسة مهارات متعددة من التفكير، وتبني وجهات نظر تخصصات مختلفة لفهم مشكلات الواقع بشكل أفضل.

- مدخل التعلم القائم على المشروعات **Projects-Based Learning Approach**؛ إذ أكدت دراستا: **Raniga (2020); Klaassen et al. (2020)**، أهميته في ممارسة التفكير البيني؛ عبر إشراك المتعلمين من تخصصات متعددة لتنفيذ المشروع، مع أصحاب المصلحة في العالم الحقيقي؛ مما يساعد الطلاب في حل مشكلات معقدة واقعية تتطلب معرفة ومهارات من مجالات تخصصية مختلفة.
- المدخل البيئي **Environmental Approach**؛ إذ أثبتت نتائج دراسة **Tan (2019) and So** وجود أدلة لدى المتعلمين على حدوث التفكير البيني؛ تمثلت في قدرتهم على رؤية العلاقات، وإنشاء الروابط بين تخصصات علمية متعددة في عملية صنع المعنى؛ فتعبر –تارة– عن الروابط بين التاريخ والجغرافيا، وتارة أخرى بين الجغرافيا والبيولوجي، ثم المزج بين التخصصات الثلاثة، وفسرا ذلك بأن تفاعل المتعلمين مع سياقات البيئة الخارجية؛ تطلب ربط المعارف من أكثر من تخصص عبر المرور بخبرات تعلم تحدث بشكل طبيعي، وتسمح برؤيتها بشكل مباشر، وتحديد العلاقات المتبادلة بين كل من: الطبيعة، والموارد، والأفراد، والمجتمع.

كما أكدت دراسة **Scott et al. (2013)** دور البيئة الصفية في تعزيز التفكير البيني؛ من بينها: قدرة المعلم على إثارة الحماس، وتعزيز الاهتمام بالمتعلمين، ووجود دور لمنهجيات التدريس التي تعزز استقلالية المتعلمين، والقدرة على التوليف، والاستيعاب المفاهيمي.

المحور الرابع: التدريس البيني Interdisciplinary Teaching:

يعرض هذا المحور توضيحًا لماهية التدريس البيني؛ مفهومًا، وخصائصًا، وأهميةً، ومهاراتٍ، وهو ما يمكن تفصيله على النحو الآتي:

أولاً: مفهوم التدريس البيني Interdisciplinary Teaching:

قد عرضت الكتابات، والدراسات والبحوث السابقة عددًا من التعريفات للتدريس البيني؛ فعرَّفه Yıldırım (1996, P. 90) بأنه: "التدريس الشامل الذي يستخدم المعرفة، والمهارات، ونتائج التعلم من مجالات تخصصية مختلفة؛ لتوضيح أي قضية او ظاهرة معينة".

وعرَّفه Hillman, Bottomley, Raisner and Malin (2000, P. 2) بأنه: "المواقف التعليمية التي تنطوي على اثنين أو أكثر من التخصصات؛ بطريقة تعالج بها جميع المجالات بشكل ذي معني، وفي وقت واحد بحيث يصعب التمييز فيها بين ما يمكن أن يكون رياضيات، أو لغة، أو فنونًا".

كذلك عرفه Ivanitskaya et al. (2002, P. 97) بأنه: "التدريس الذي يبتعد عن النماذج التعليمية القائمة على التعلم عن ظهر قلب، وينطوي على كيفية اكتشاف الطلاب للجذور العميقة للمعرفة المتعلمة، وهذا يعني ضرورة تطوير التفكير الناقد ومهارات ما وراء المعرفة؛ بما يساعد الطلاب في توسيع مداركهم من وجهات نظر مختلفة، ودمج المعارف من التخصصات المختلفة؛ لفهم كيفية ارتباط المفاهيم ببعضها بعضًا، وكيفية بناء المعرفة في المواقف المعقدة".

أما Chettiparamb (2007, P. 31) فعرَّفته –وفقًا للجنة الفرعية للتعليم متعدد التخصصات بجامعة Emory– بأنه: "إثراء تخصص واحد باستخدام اللغة، أو الأساليب، أو منهجيات واحد أو أكثر من التخصصات الأخرى". وكذلك بأنه: "التقصي المشترك في القضايا العالمية؛ مثل: الصحة، والعدالة، والعنف؛ باستخدام لغة أو أساليب، أو منهجيات تخصصين أو أكثر".

كما عرَّفه مركز التربية العلمية والموارد Science Education & Resource Center (SERC) (2018)؛ بأنه: "استخدام، وتكامل الأساليب، والأطر التحليلية من أكثر من تخصص أكاديمي؛ لدراسة موضوع أو قضية أو سؤال".

وخَلُصت الباحثتان من التعريفات السابقة وجود اتفاق على أن التدريس البيني؛ هو تدريس:

– لمحتوى أو تخصص يدمج معارف، ومهارات، وأدوات، وأساليب تخصصين أو أكثر.

– يستخدم في دراسة المشكلات، والقضايا المعقدة، التي يعجز تخصص علمي واحد عن تدريسها بمفرده.

– يسعى إلى تحقيق نواتج تعليمية خاصة؛ مثل: المعرفة المتكاملة، والفهم العميق الشامل، وإيجاد الحلول الشاملة الفاعلة.

ويمكن الخلوص –في ضوء التعريفات السابقة– إلى عَدّ التدريس البيني: نوع من التدريس يُخطط، ويُنفذ، وتُقوَّم نواتج التعلم فيه؛ تأسيسًا على دمج معارف، ومهارات، وأدوات، ومنظورات أكثر من تخصص علمي؛ بغرض تدريس مشكلات، وقضايا يصعب على تخصص علمي –بمفرده– تدريسها، بما يحقق الدراسة الشاملة، والفَهم العميق، والتوصل لحلول فاعلة لتلك المشكلات، والقضايا.

وعرَّفته الباحثتان –إجرائيًا– بأنه: عملية هادفة، ومخططة؛ تنظم مكونات الموقف التعليمي التعلمي (الأهداف، والمحتوي، والاستراتيجيات، والأنشطة، والمعينات، والبيئة، والزمن، والتقويم)؛ تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا؛ عبر إطار يستند إلى تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لتدريس موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية.

ثانيًا: خصائص التدريس البيني:

يستند التدريس البيني –كما عُرض سلفًا– على فلسفة "مدخل التخصصات البينية"؛ والتي تنظر للكون نظرة شمولية؛ من خلال الدمج بين التخصصات المعرفية، والارتكاز على وحدة المعرفة بشكل وظيفي؛ خاصة عند تنظيم أي محتوى تعليمي، ويكون الموقف التعليمي فيها هو محور أي نشاط يستند إلى الربط والدمج بين العلوم بنوعيها: الطبيعية، والاجتماعية.

كما يرتبط التدريس البيني بمبادئ النظريتين: المعرفية، والبنائية؛ لذا فهو يركز على تصميم التدريس القائم على إثارة العمليات المعرفية العليا لدى المتعلمين، وتوفير الخبرات التعليمية التي تساعدهم في ربط المعارف الجديدة بخبراتهم السابقة، وتوفير فرص التعلم

النشط للمتعلم لبناء المعرفة؛ لذلك يعتمد على استراتيجيات حل المشكلات، والتعلم التعاوني، والاستقصاء.

ويمكن تحديد بعض خصائص التدريس البيني فيما يأتي:

- **يعتمد على تكاتف المعلمين من تخصصات مختلفة معًا لحل مشكلة ما بفاعلية، بما يمكنهم –في ضوء معرفتهم بمستويات الطلاب، وحاجاتهم– من المشاركة في تصميم مناهجهم الدراسية (Kaittani et al., 2017).**
- **يسعي إلى توفير سياق للعالم الحقيقي؛ لتحقيق أهداف ما يسمى بالتعلم البيني؛ الذي يتجاوز –بدوره– حدود تعلم المعارف؛ ليشجع المتعلم على ممارسة مهارات تفكير متنوعة ومعقدة تسمى بمهارات التفكير البيني(Raniga, 2020).**
- **يستخدم –تحقيقًا لنواتج التعلم المستهدفة– استراتيجيات تكاملية ثلاث؛ هي:**
  - **السياقية Contextualizing: وتستند إلى العناية –في تصميم المواد– بالسياقين: التاريخي، والثقافي، وكذلك الخبرات الشخصية.**
  - **المفاهيمية Conceptualizing: وتتضح من خلال التركيز على المفاهيم الأساسية لاثنين أو أكثر من التخصصات؛ على سبيل المثال: التنوع البيولوجي، والاحتباس الحراري، وإنشاء علاقة دقيقة فيما بين التخصصات المختلفة.**
  - **التركيز على المشكلات Problem Centering: وتنطوي على استخدام المعرفة وأنماط التفكير المختلفة في عدة تخصصات؛ مثل: البيولوجي، والكيمياء، والعلوم السياسية، والاقتصاد؛ لحل مشكلات الحياة الواقعية؛ مثل: مشكلة تلوث المياه، أو الايدز في أفريقيا (Nikitina, 2006).**

ثالثًا: أهمية التدريس البيني:

يمكن –بتحليل الأدبيات، والدراسات، والبحوث ذات الصلة– تحديد عدد من الجوانب البارزة لأهمية التدريس البيني، والتي يمكن تصنيفها على النحو التالي:

أ – أهمية التدريس البيني في العملية التعليمية:

يمكن توضيحها على النحو الآتي:

- **يُكسب المتعلمين القدرة على إجراء الدراسة العلمية والبحث، وكذلك المشروعات المعدة من خلال الربط بين المجالات المختلفة؛ مما يؤدي إلى تنمية التفكير العالمي Global Thinking، والثقة بالنفس (Alp, 2010; Aslantaş, 2012; Diker, 2004).**
- **يقود الطلاب إلى تجربة تعليمية تمكنهم من الوصول إلى مستويات أعلى من الإنجاز الأكاديمي، كما يسهم في فهم الصورة الكلية للمفاهيم، واستيعاب المعقد منها، وتلك المتداخلة بين تخصصات مختلفة، وتنمية مهارات حل المشكلات، ومهارات التفكير البيني، والابتكاري التباعدي، والإبداع الفريقي، وما وراء المعرفة، والتفكير الاستنتاجي، والاستدلال، ومهارات التفكير العليا، وتعزيز قدراتهم على استخدام وجهات النظر المتعددة، وكذلك توفير فرص للطلاب لبناء علاقات مع زملائهم ومعلميهم، وزيادة دافعيتهم (Hubert, 2021; Kaittani et al., 2017; Lattuca .et al. 2004; Liu et al., 2022; You, 2017)**
- **يسهم بشكل إيجابي –من خلال أنشطته البينية– في النمو المعرفي، والاجتماعي، والوجداني للطلاب، وكذا إكسابهم مهارات القرن الحادي والعشرين، وتنمية مهارات حل المشكلات الابداعية لديهم (Guven & Alpaslan, 2022).**

وفي ضوء ما تقدم يمكن إجمال أهمية التدريس البيني في الآتي:

- **تنمية وعي الطلاب بالروابط البينية الموجودة بين مجال تخصصهم، والمجالات الأخرى.**
- **التركيز على مهارات التفكير العليا، وأنماط متعددة من التفكير، والوعي بعمليات صنع القرار؛ من خلال الاندماج في عمليات التعلم.**
- **يوفر الفرص للمتعلمين للتعلم، والتقييم الذاتيين لما تحقق من نواتج تعلم.**
- **تحفيز الطلاب على تطبيق ما تعلموه بشكل فوري في العالم الحقيقي.**

وهو ما قد دعا إلى بذل عدد من الجهود، والمبادرات المؤسسية التي تدعم التدريس البيني في مراحل التعليم المختلفة؛ منها:

- وثائق المعايير الأمريكية المتضمنة أدلة تدعم التدريس والتعلم البينيين؛ منها: المعايير القومية للتربية العلمية (NSES) التي أكدت ضرورة التكامل بين العلوم البيولوجية والفيزيائية وكذلك بين العلوم والمجالات الأخرى، وكذا وجهت الأنظار نحو ضرورة إتقان المعلمين لآليات استخدام الاستراتيجيات البينية، وكذلك ما قدمته معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) خلال إطار العمل من K-12 بمحاورها الثلاثة (الممارسات، والمفاهيم المتقاطعة، والأفكار المحورية)، من رؤية شاملة وارتباط هادف عبر مختلف التخصصات.
- ما اقترحته عدد من الدول الآسيوية بشأن ضرورة الحاجة إلى التدريس البيني من منطلق أن سيادة التدريس القائم على تخصص واحد Discipline-Based Teaching في المرحلتين: الإعدادية والثانوية؛ يعوق اكتشاف الطلاب الروابط بين الموضوعات العلمية ذات الصلة؛ مما يترتب عليه تدني مستوى فَهمهم البيني، وضعف أدائهم الأكاديمي؛ ويستدل على ذلك بما أقره مجلس الدولة في الصين The State Council of China من ضرورة تكامل المناهج المبتكرة، وكذلك في وزارة التربية في تايوان التي طبقت المداخل البينية في ممارسات التدريس، وكذلك وزارة العلوم والتكنولوجيا في كوريا التي دعمت البينية من خلال مدخل STEM (You, 2017).

ب - أهمية التدريس البيني لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا:

ونظرًا لأهمية التدريس البيني في تحقيق كثير من جوانب التعلم السابق ذكرها سلفًا؛ عُنيت الدراسات ذات الصلة بتنمية مهارات التدريس البيني في ضوء التخصصات البينية لدى المعلمين –بصفة عامة–، ومعلمي: البيولوجي، والجغرافيا –بصفة خاصة–؛ سواء قبل الخدمة أو في أثنائها؛ من خلال تدريبهم على تخطيط الدروس، وتنفيذها، وتقويمها، كما عُنيت أخرى بالتركيز على تدريب المعلمين على التدريس البيني، واختبار فاعليته في تنمية بعض مخرجات التعلم لدى الطلاب في مراحل تعليمية مختلفة؛ ومن تلك الدراسات:

دراسة Campbell and Henning (2010)، التي استهدفت تنمية مهارات المعلمين قبل الخدمة في التدريس البيني لمنهج في الدراسات الاجتماعية تضمن الجغرافيا

والتاريخ والثقافة والاقتصاد؛ وخَلُصَتْ –في نتائجها– إلى تفوق الطلاب المعلمين الذين تلقوا التدريس البيني على أقرانهم من طلاب المجموعة الضابطة في مهارات تخطيط المحتوى البيني، وتقييمه والتأمل فيه، وأوصت الدراسة بإجراء مزيد من البحوث في هذا المجال.

ودراسة Denemea and Adab (2012)، والتي هدفت إلى تخطيط دروس، وتنفيذها باستخدام مدخل التدريس البيني في العلوم، والتكنولوجيا، واللغة، والرسم، والموسيقى، وذلك في دروس الصف الخامس الابتدائي، وتوصلت نتائجها إلى أنه ينبغي تضمين مدخل التخصصات البينية في برامج المدارس الابتدائية؛ وأظهرت فوائده في تعميق فهم الطلاب للمواد الدراسية المختلفة، ومساعدتهم في أن يكونوا مبدعين.

أيضًا دراسة Sağdıç and Demirkaya (2014)، التي قيمت مدخل التدريس البيني في التربية الجغرافية في المرحلة الثانوية وفقًا لتصورات معلمي الجغرافيا، وأكدت نتائجها أن دروس الجغرافيا من أكثر الدروس مناسبة للتدريس البيني، وفسرت ذلك بكون الجغرافيا من العلوم البينية، التي تفسح –باعتمادها على مصادر البيئة المختلفة في تدريس موضوعاتها– المجال بشكل خاص للتعلم واكتساب الخبرات خارج الحجرة الدراسية.

ودراسة Niklanović et al. (2014)؛ التي استخدم فيها التدريس البيني لمعالجة مفهوم الإيكولوجي الذي يرتبط بعلوم: البيولوجي، والجغرافيا، والكيمياء، والفيزياء، والرياضيات، في المرحلة الثانوية، وخَلُصَتْ نتائجها إلى كفاءة النموذج المقترح للتدريس البيني عن التدريس التقليدي، ومن ثَمَّ أوصت –في ضوء نتائجها– باستخدام مدخل التخصصات البينية في التدريس بشكل أكبر في فصول علم البيولوجي.

ودراسة Florentinaa and Barbub (2015)، التي استهدفت استخدام مدخل التخصصات البينية في تدريس الجغرافيا والكيمياء والتربية البيئية، وأكدت أن التدريس البيني للجغرافيا في المراحل الأولى من التعليم (ما قبل التعليم المدرسي، والتعليم المدرسي في الصفوف الثلاثة الأولى)، يجب أن يوظف البينية في جميع مكوناته؛ من حيث: الأهداف، والمحتوى، ومنهجية التعلم؛ إذ يكون من الصعوبة التعامل مع قضايا جغرافية محددة دون إنشاء الروابط بين المجالات التخصصية المختلفة.

ودراسة Hill et al. (2018)، التي أكدت نتائجها أن التدريس البيني يسهم في تطوير الأداء التدريسي لمعلمي الجغرافيا؛ خاصة أن لديهم من الانفتاح العقلي ما يحفزهم على

التعاون مع تخصصات أخرى لاكتساب المعارف، والمهارات، والخبرات، والاستعانة بأساليب وأدوات تلك التخصصات لتساعدهم في التقدم في التدريس.

كذلك دراسة Wang (2021)، التي عُنيت بتقييم أداء الطلاب المعلمين في تصميم دروس في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ لتخصصات: (العلوم– واللغة– والفن– والرياضيات) وتنفيذها، وأظهرت النتائج أن (80%) من المعلمين أظهروا درجة عالية من الاهتمام بالتخطيط البيني، وكذلك قدموا عروضًا بطريقة فنية مع تقديم تفسيرات للمفاهيم والنظريات العلمية، وأشاروا جميعهم إلى أن تعليم العلوم أضحى أكثر متعة، وفاعلية؛ في ضوء التدريس البيني، وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على دمج فنون اللغة، والكتابة، والقراءة بشكل بيني مع مقرر طرائق تعليم العلوم، وتعلمها.

واستخلصت الباحثتان من تلك الدراسات أن ممارسة معلمي البيولوجي، والجغرافيا لمهارات التدريس البيني من شأنها أن تساعد في:

– التمكن من المحتوى العلمي، والقدرة على تقييمه، وتطويره.

– تحقيق الفهم العميق للمحتوى، والوصول للإبداع.

– تحسين الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بصفة عامة والبيولوجي بصفة خاصة؛ من خلال إكسابهم القدرة على تفسير كثير من الظواهر المعقدة.

– الدراسة الجيدة للمفاهيم العلمية، والظواهر البينية، والمشكلات المجتمعية المتضمنة في مناهج البيولوجي، والجغرافيا.

– تحقيق متعة التعلم؛ من خلال التفاعل بين المعلمين وبين الطلاب، والطلاب وبعضهم بعضًا.

رابعًا: مهارات التدريس البيني:

في إطار تحليل الكتابات، والدراسات السابقة ذات الصلة بطبيعة التدريس البيني، ومهاراته؛ لم تجد الباحثتان تحديدًا مدققًا لمهارات التدريس البيني؛ بل أشارات لإجراءات التدريس البيني، والاعتبارات اللازم مراعاتها عند التدريس البيني.

وتأسيسًا على ذلك، وفي ضوء طبيعة البحث الحالي وأهدافه، عرَّفت الباحثتان مهارات التدريس البيني –إجرائيًا– بأنها: قدرة الطلاب معلمو: البيولوجي، والجغرافيا على التخطيط للتدريس، وتنفيذه، وتقويم نواتج التعلم فيه؛ عبر إطار يستند إلى تحديد العلاقات والربط،

والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لتدريس موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

وحددتا ثلاث مهارات رئيسة له؛ هي: التخطيط للتدريس البيني، وتنفيذ التدريس البيني، وتقويم نواتج التعلم البيني، وفيما يأتي عرضٌ مفصل لتلك المهارات:

(1)– مهارات التخطيط للتدريس البيني:

ينطوي التخطيط للتدريس البيني، أو التخطيط لما قبل التدريس البيني الصفي؛ على التحديد المسبق للموضوعات التي سيفحصها الطلاب باستخدام مدخل التخصصات البينية، ويسمح خلالها باكتسابهم المعرفة المطلوبة، مع تطوير خطة عمل مقننة، بوضع مجموعة من الملاحظات، والأسئلة المفتوحة لتوجيه الخبرة التعليمية؛ سواء كان ذلك بشكل افتراضي أو شخصي (SERC, 2018)، وينبغي أن يتناسب هذا التخطيط مع مراحل عملية التعلم؛ بما يضمن السقالات اللازمة للتعلم البيني (Bestelmeyer, 2015).

كما ينطوي التخطيط –أيضًا– على دراسة خصائص المتعلمين، وتحديد خبراتهم السابقة؛ للربط بين المعارف، والمهارات اللازمة للتعلم البيني، وجعل المتعلمين أكثر وعيًا بمعارفهم وتقديرًا لها، والطرائق المستخدمة في اكتسابهم تلك المعرفة، وكذلك وجهات نظرهم الخاصة بتخصصهم، وبالتخصصات الأخرى، مع منحهم القدرة على الفهم الناقد؛ وفقًا لقدراتهم، ومستوياتهم (Lattuca, Knight, & Bergom, 2013).

وتتضمن مهارات التخطيط للتدريس البيني إعداد خُطط الدروس البينية؛ إذ تنظم فيها مكونات المواقف التعليمية التعلمية؛ عبر إحداث التفاعل، والتكامل فيما بينها بصورة تثير اهتمام المتعلمين، ودافعيتهم نحو التعلم البيني؛ ووضع التصور لكيفية سير المواقف التعليمية التعلمية؛ بما يحقق نواتج التعلم البيني المستهدفة من التدريس.

وعرَّفت الباحثتان مهارات التخطيط للتدريس البيني –إجرائيًا– بأنها: قدرة طلاب شعبتي: البيولوجي، والجغرافيا على إعداد خُطة درس؛ عبر إطار يستند إلى تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لتدريس موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل

تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

وتتضمن سبع مهارات فرعية؛ هي:

1- **صوغ نواتج التعلم البيني:** وتشمل القدرة على صياغة الأداءات الدالة على المعرفة، والفهم، والتفكير البيني فيما يراد من المتعلم أن يعرفه، ويكون قادرًا على أدائه من خلال التدريس والتعلم البينيين؛ صياغة واضحة، ومدققة وقابلة للقياس؛ تعبر عن قدرة المتعلمين على: تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا، والفهم الشامل المستمد من الدمج بين كلا التخصصين، وممارستهم لمهارات التفكير البيني.

2- **اختيار المحتوى، وتنظيمه بصورة بينية:** وتتضمن القدرة على اختيار موضوع أو مشكلة تتطلب دراستها تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ وتتضمن: تحديد المشكلة، وتحديد التخصصات اللازمة لدراستها، والمحتوى العلمي الذي سوف تسهم به كل منها في دراسة المشكلة، وتنظيمه في ضوء الدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات كلا التخصصين؛ لتقديم محتوى بيني يعالج المشكلة.

3- **تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم البينية:** وتعني القدرة على اختيار طرائق، وأساليب تساعد في تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ بما يحقق نواتج التعلم البيني، واستخدامها في شكل مواقف تعليم، وتعلم بينية؛ وتتضمن: استراتيجيات توجيه المتعلمين نحو تحديد العلاقات بين كلا التخصصين، وتكوين الفهم الشامل، وممارسة مهارات التفكير البيني؛ كاستراتيجيات: حل المشكلات، والاستقصاء، والمشروعات، والتعلم الخدمي.

4- **تصميم أنشطة التعليم والتعلم البينية:** وتعني القدرة على تصميم مواقف، وخبرات تتضمن مجموعة من المهام، والممارسات التي يؤديها كل من المعلم والمتعلم؛ في تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ الداعمة تكوين منتج بيني.

5- **تجهيز المعينات اللازمة للتدريس البيني:** وتعني القدرة على اختيار، وإعداد المصادر، والوسائل ومواد التعليم والتعلم اللازمة لتيسير ممارسات كل من: المعلم، والمتعلم في تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ والداعمة تكوين منتج بيني.

6- **وضع الخطة الزمنية للتدريس البيني:** وتعني القدرة على تصميم خطة زمنية تتناسب مع تحقق نواتج التعلم البيني، والفترة الزمنية المتاحة لتنفيذ التدريس البيني.

7- **إعداد أساليب وأدوات تقويم نواتج التعلم البيني:** وتعني القدرة على اختيار، وإعداد أساليب التقويم، وأدواته اللازمة للحكم على مدى تحقق نواتج التعلم البيني.

ومن الاعتبارات التي أكدتها الكتابات، والدراسات، والبحوث السابقة في التخطيط للتدريس البيني:

- مراعاة صوغ نواتج التعلم في تماسك، وتدقيق؛ بما يساعد المعلمين في تحديد استراتيجيات، وأنشطة التدريس، والتعلم، وأساليب تقويم نواتج التعلم المستهدفة؛ والتي يجب أن تستهدف ممارسة المتعلم لمهارات التفكير البيني الرئيسة، والفرعية، أبرزها: إظهار القدرة على الانخراط في تبني وجهات النظر، وتطوير المعرفة الهيكيلية المتعلقة بالمشكلة أو بالموضوع المتضمن بالمقرر الدراسي، ودمج المعرفة وأساليب التفكير المستمدة من تخصصين أو أكثر، وإنتاج فهم بيني لمشكلة معقدة أو سؤال فكري (Repko, 2008; Spelt et al., 2015; Vasilyeva et al., 2020).
- يجب أن يُعد المحتوى البيني، ويُنظم في صورة قضايا، ومشكلات متعددة الأبعاد، ومرتبطة بالواقع الحقيقي، وملائمة اهتمامات المتعلمين وقدراتهم المتفاوتة؛ مما يساعدهم في توسيع نطاق تفكيرهم –من خلال المجالات التخصصية المختلفة– بعيدًا عن الحدود الضيقة لمجال تخصصهم (Berasategi et al., 2020; Vandenhouten et al., 2017).
- اختيار استراتيجيات تعليم وتعلم تستند إلى مداخل تعليمية تساعد المتعلمين في ممارسة التفكير البيني؛ مثل مدخل: التعلم البنائي، والتعلم النشط، والتعلم الخبراتي، واستراتيجيات؛ مثل: حل المشكلات، والمشروعات، والاستقصاء، واستراتيجيات التدريس الإبداعي؛ بحيث تتيح لهم الفرص للبحث، وطرح الأسئلة، والعمل الفريقي التعاوني، ودمج المعارف من

تخصصات مختلفة؛ بما يساعد المتعلم في التعمق المعرفي لفهم موضوعات أو مشكلات أو قضايا معينة، وإنتاج المعارف، والإبداع. وقد أكدت الدراسات، والبحوث ذات الصلة أهمية تلك المداخل، والاستراتيجيات في إنجاح التدريس البيني، ومن تلك الدراسات:

دراسة Braßler (2020) التي راجعت بعض المداخل التي تدعم التدريس البيني؛ منها:

- **التعلم البيني القائم على المشكلات Problem-Based Learning Interdisciplinary**: الذي يرتكز حول المتعلم، ويجمع بين التعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم البيني؛ حيث يستند التعلم البيني على تعزيز طرح وجهات النظر المتعددة لحل المشكلات المعقدة، ويعمل الطلاب –من خلاله– في فرق من تخصصات مختلفة.
- **التعلم البيني القائم على المشروعات Project-Based Learning Interdisciplinary**: ويعرف بأنه مدخل تعليمي ينطوي على مكونين؛ الأول: السؤال أو المشكلة التي تنظم وتوجه الأنشطة، والثاني: الأنشطة الناتجة عن سلسلة من المنتجات، والتي تجيب عن المشكلة الموجهة، ويؤكد كل من: التعلم القائم على المشكلات، والمشروعات على تعاون الطلاب في تقديم تطبيق واقعي عن المحتوى والمهارات، ويهدفان إلى تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين.
- **التعلم الخدمي البيني Interdisciplinary Service Learning**: هو تنظيم تعليمي وتعلمي يشارك خلاله الطلاب في أنشطة تلبي حاجات الفرد والمجتمع مع توفير فرص هادفة؛ لتعزيز تعلم الطلاب، وتطويرهم.
- **مشروعات المبادرة الطلابية البينية Interdisciplinary student-initiated projects**: لهذه المشروعات دورٌ أساسي في توجيه الطلاب نحو التنمية المستدامة من خلال أنشطة التعلم الإثرائية، ويتضمن الإجراءات الآتية: (1) "إيجاد الأرضية المشتركة"؛ وذلك من خلال تحديد الأفكار والنظريات المشتركة فيما يتعلق بالموضوع. (2) "استثمار كثير من الوقت"؛ وذلك بإتاحة وقت إضافي في بداية العمل الجماعي البيني لمناقشة وتبادل الأفكار والخبرات والتفاوض على أرضية مشتركة. (3) "تكييف اللغة بشكل احترافي"؛ وذلك يتطلب تطوير لغة مشتركة في التعلم البيني؛ لأن لكل

تخصص الأنماط والمعاني والتعبيرات الخاصة به، والتي قد تؤدي إلى سوء الفهم. (4) "ثَقِّفْ نفسك"، وتشير إلى أهمية الدراسة الذاتية في التعلم البيني (التخصصات غير المألوفة خاصة). (5) "شارك معرفتك" وهذه تصف المساهمة النشطة للمعرفة الشخصية والقائمة على المجال التخصصي، وكذلك المهارات والخبرات والتجارب التي يمكن أن تفيد التعلم البيني والعمل الجماعي. (6) "بناء صداقة"، ويقصد به تأسيس صداقة أكاديمية نشطة؛ إذ إن العلاقة الجيدة والثقة المتبادلة أمران أساسيان؛ لتعزيز التعلم البيني. (7) "خذ خطوة للوراء، وتحلَّ بالصبر"، وتشير إلى ممارسة التفكير الفردي والجماعي البيني، وخبرات التعلم الجماعي، وكذلك التفكير الذاتي، مع التحلي بالصبر في أثناء الصراع البيني مع الآخرين. (8) " مهام التصميم"، والتي تعتمد على الأدوار القائمة على التعلم البيني، كما أنها مصممة على أساس الاهتمامات والتفضيلات الفردية. (9) "التمييز بين الصراعات الشخصية والتخصصية"؛ إذ ينصح بالفصل بين التصورات الشخصية والأكاديمية فيما يتعلق بصراعات التخصص. (10) "اسأل شخصًا ما متخصصًا؛ للإشراف على الاجتماعات"؛ وذلك لأن الشخص الوسيط المتخصص يمكنه التعامل مع الصراع (النزاع)، وتحديد الأرضية المشتركة، ودعم التواصل، والاتصال البينيين.

ومن المداخل الأخرى التي أكدت عليها الدراسات السابقة –أيضًا– ما يأتي:

- **مدخل التعلم القائم على التحدي Challenge-Based Learning (CBL)**؛ وهو المدخل الذي استخدمته دراسة **Shakila (2021)** بوصفه أحد المداخل التعليمية التي تجمع بين التعلم القائم على المشروعات والتعلم القائم على المشكلة في سياقات بينية؛ فبدلاً من أن يكتفى بتزويد الطلاب بمشكلة، يُعرض عليهم تحدٍ حول مفاهيم في الحياة الواقعية، ويشجعون فيه على العمل مع الأقران، والمعلمين، والشركاء من غير الأكاديميين لابتكار حل بطريقة منظمة. وتوصلت الدراسة إلى أن هذا المدخل أسهم في تنمية التواصل والتشارك والتأمل، والثقة في معرفة الطلاب ومهاراتهم.

- **مدخل دراسة الحالة البينية Interdisciplinary Case Study الذي استخدمته دراسة Berasategi et al. (2020)؛ بوصفه يعتمد على تقديم مشكلة للطلاب في صورة موقف يعبر عن العالم الحقيقي المعقد، ويتحداهم؛ لتحديد الاستراتيجيات والأدوات المتطلبة لحلها، والأدوار التي ينبغي أن يؤديها الطلاب.**

– الاهتمام بالتخطيط للتدريس الفريقي Team Teaching، ويعني الاعتماد على وجود أكثر من معلم في بيئة التعلم البيني لتدريس موضوع ما من وجهات نظر مختلفة التخصصات؛ لحل مشكلات مجتمعية حقيقية؛ مما يؤثر إيجابيًا في نتائج تعلم الطلاب (Little & Hoel, 2011).

– يُراعَى –عند تصميم الأنشطة– أن تساعد في نمو المهارات البينية، بدمج المهارات العملية في الممارسة اليومية، وبناء التدريس حول مواقف حقيقية تطبيقية؛ بحيث تمارس المهارات ضمن عمليات جمع المعرفة، وعمليات التعلم؛ بما يساعد في جعل تلك المهارات قابلة للتطبيق في أي موقف حقيقي، وبما يساعد في تحقيق وظيفة التفكير البيني في النجاح في الحياة اليومية.

– يجب أن تصمم أنشطة التعلم لتعزيز التفكير، والتعاون البيني، بطريقة تدريجية، والانتقال نحو التعلم القائم على السياقات الحقيقية، والمشكلات الحقيقية باستخدام المنهجيات المناسبة. ويجب أن تنفذ الأنشطة بالاشتراك من قبل أعضاء هيئة التدريس من تخصصات مختلفة؛ بما يسمح بالتفاعل بينهم، وبين المتعلمين في مناقشة الموضوع؛ من أجل تعزيز معارفهم، ومنظوراتهم البينية (Bestelmeyer, 2015).

– تهيئة بيئات تعلم متماسكة، ومرتكزة حول المتعلم؛ ولتحقيق ذلك يجب التوصُّل لفهم شامل للظروف النموذجية الداعمة تنمية التفكير البيني، والتي من ضمنها معرفة التوقيت الذي يجب أن يكون فيه المتعلمون على وعي بالتخصصات المختلفة، والوسائل التعليمية المعينة على تكوين البينية (Vasilyeva et al., 2020).

(2)– مهارات تنفيذ التدريس البيني:

وعرَّفتها الباحثتان –إجرائيًا– بأنها: قدرة طلاب شعبتي: البيولوجي، والجغرافيا على تفعيل خُطة درس؛ عبر إطار يستند إلى تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لتدريس

موضوعات ومشكلات تقع ضمن مجاليهما العلمي؛ من أجل تكوين معرفة متكاملة، وفهم عميق، وحلول أكثر فاعلية، ووضعها حيز التنفيذ. وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

وتتضمن خمس مهارات فرعية؛ هي:

1- **التهيئة للتدريس البيني**: وتعني القدرة على جعل المتعلمين في حالة من الاستعداد للتدريس، والتعلم البينيين؛ وتتضمن: توعيتهم بأهمية التعلم البيني، واستدعاء الخبرات السابقة، وتقديم المشكلة البينية موضوع الدرس.

2- **تفعيل استراتيجيات التعليم، والتعلم البينيين**: وتعني القدرة على الاستخدام الفعلي لاستراتيجيات التدريس، والتعلم البينيين؛ بما يوجه المتعلمين نحو تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصى: البيولوجي، والجغرافيا؛ وممارسة التفكير والفهم البينيين؛ وتتضمن: استخدام الأسئلة الحافزة للتفكير، واستخدام استراتيجيات حل المشكلات، والمشروعات، والاستقصاء، والتعلم الخدمي، والتدريس الفريقي، والدمج بين تلك الاستراتيجيات، وتوجيه الطلاب نحو تحديد العلاقات بين التخصصين، وتكوين المنظورات البينية، وتقديم التفسيرات البينية.

3- **تفعيل أنشطة التعليم، والتعلم البينيين:** وتعني القدرة على إشراك المتعلمين في مهام تعتمد على تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ لتقديم منتج بيني؛ وتتضمن: توضيح أهداف الأنشطة البينية، وخطوات تنفيذها، وتقديم بعض النماذج لنواتج الأنشطة البينية، وتحديد أساليب تقويم الأنشطة البينية، وتوجيه الطلاب لعرض نواتج تنفيذ الأنشطة البينية على زملائهم.

4- **توظيف معينات التعلم البينيين:** وتعني القدرة على الاستخدام الجيد لمصادر التدريس البيني، ووسائله، ومواده، والتعلم البيني من تخصصي البيولوجي، والجغرافيا؛ وبما يتناسب مع المشكلة البينية؛ وتتضمن توفير معينات متنوعة من تخصصات مختلفة، وتوجيه المتعلمين نحو الاستخدام الأمثل لها في تنفيذ الأنشطة البينية.

5- **إدارة بيئة التعليم، والتعلم البينيين**: وتتضمن القدرة على تنظيم العمل، والإمكانات المتاحة ببيئة التعليم والتعلم بما يدعم تنفيذ استراتيجيات، وأنشطة التعليم والتعلم البينية، واستخدام أساليب التحفيز، والتعزيز المتنوعة بما يضمن إثارة دافعية المتعلمين نحو التعلم البيني، والحفاظ على انخراطهم في العمل البيني، وتقدير أهمية المنظور البيني لكل من البيولوجي والجغرافيا، وتوفير بيئة تحقق الإستمتاع بالتعلم البيني، وتكوين اتجاهات إيجابية نحوه.

وفي إطار النجاح في تنفيذ التدريس البيني داخل بيئة التعليم، والتعلم؛ قدم مشروع Starting Point: Teaching Economics الخطوات الآتية لتنفيذ التدريس باستخدام مدخل التخصصات البينية تتمثل فيما يأتي:

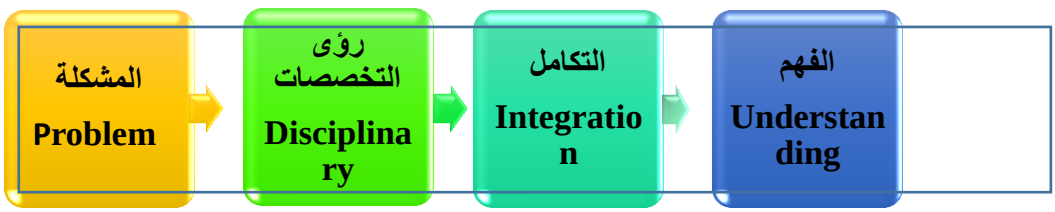
1- تقديم المنهجية للطلاب Introduce the methodology: يتم خلالها توضيح طبيعة التعلم البيني للطلاب في مقابل التعلم القائم على التخصص الواحد، وإبراز أهمية دمج الأفكار، والرؤى خلال مدخل التخصصات البينية، الذي يسمح بوضع إطار للتحليل من شأنه فهم عميق للأسئلة المعقدة، مع تزويد الطلاب بأمثلة عن كيفية استخدام التعلم البيني؛ لإنجاح عملية التعلم.

2- التنفيذ داخل الحجرة الدراسية Take it to the classroom: وفيه تُعرض الكيفية لاستخدام الأفكار من منظورات مختلفة من خلال استكشاف الأسئلة من منظور بيني؛ وتتضمن هذه الخطوة مجموعة من الإجراءات الآتية: (Repko, 2008).

- دمج نواتج التعلم البيني مع نواتج البرنامج التعليمي.
- تحديد المشكلات والقضايا أو الموضوعات أو الأسئلة التي تتطلب فحصًا بينيًا.
- تقديم تبريرات منطقية للمتعلمين لاستخدام مدخل التخصصات البينية؛ مع إبراز فوائد هذا المدخل، وتحديد المهارات والسمات المميّزة للمتعلم البيني.
- تحديد التخصصات المرتبطة بتلك المشكلات والقضايا أو الموضوعات أو الأسئلة.
- الاطلاع على المراجع والكتابات ذات الصلة بتلك المشكلات والقضايا أو الموضوعات أو الأسئلة.
- تحديد ما سوف يؤخذ من كل تخصص، وتحديد الافتراضات الأساسية، وأساليب التقييم.

- دراسة المشكلة، وتوليد المنظورات، والتنبؤات من التخصصات ذات الصلة.
- تحديد أوجه الاختلاف بين منظورات كل تخصص.
- بناء إطار عمل متماسك للتحليل بطريقة منهجية يتضمن منظورات التخصصات ذات الصلة.
- الدمج بين منظورات التخصصات لبناء فهم جديد للمشكلة أكثر تماسكًا.
- التأكيد على العمل الجماعي، والمشاركة النشطة في التعلم، وإثبات القدرة على التعامل مع مشكلة جديدة أو معقدة، عن طريق كتابة مقال متكامل.

ويمكن توضيح تلك الخطوات من خلال التركيز على المفاهيم الآتية الموضحة في الشكل (6) الآتي:



شكل (6)

المفاهيم التي يرتكز عليها تنفيذ التدريس البيني داخل حجرة الصف

3- ممارسة التفكير البيني **Practice Interdisciplinary Thinking**: وفيها يكلف المعلم طلابه بمهمة إعادة التفكير في المشكلة محل الدراسة باستخدام تخصص واحد، ثم يوجههم إلى استخدام المعرفة من تخصص مختلف، ثم محاولة الدمج بين كلا التخصصين في تحليلهم، وايجاد حل للمشكلة، ويمكن أن يؤدي الطلاب هذه المهمة بمفردهم، أو بشكل تعاوني مع زملائهم، ويفضل تقسيم الطلاب إلى مجموعات؛ لتعزيز مهارات التحليل البيني، ويمكن للطلاب –كذلك– إعادة عملهم إلى الفصل بأكمله لتنقيح تحليلاتهم.

4- تقديم التغذية الراجعة **Feedback**: يجب على المعلم أن يقيم طلابه في أوراق عمل من خلال استخدام نموذج تقييم، وتهدف هذه الخطوة إلى تزويد الطلاب بملاحظات عن قدرتهم على فهم الإطار التحليلي للتخصصات الأخرى ذات الصلة، أو قدرتهم على التفكير البيني، وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تطوير مهاراتهم، وكذلك كيفية استخدامهم للمعرفة من تلك التخصصات لإنشاء تحليل متكامل.

5– التقييم Assessment: يجب على الطلاب المشاركة في تقييم ذواتهم بشكل دوري، وذلك بناءً على قدرتهم على تحديد التخصصات ذات الصلة بالقضية أو المشكلة قيد الدراسة، وتجميع الأفكار من التخصصات المختلفة، ودمجها عبر التخصصات؛ بما يساعد في قياس مدى تقدمهم وتحديد المجالات الصعبة، ومساعدتهم في تحسين قدراتهم (SERC, 2018).

كما اقترح كل من: Alberta Education (2005); Berasategi et al. (2020); You (2017)، مجموعة من الاعتبارات اللازم على المعلم الأخذ بها لضمان التنفيذ الجيد للتدريس البيني؛ أبرزها:

- **تطوير وحدات بينية باستخدام الأسئلة الأساسية أو المركزية التي تقترح المحتوى، وعمليات التعلم التي سيشارك فيها الطلاب.**
- **السماح للطلاب بجمع المعلومات من التخصصات المختلفة التي تتطلب ربط الطلاب بالواقع الحقيقي؛ للنقد، والإبداع، والتفكير في حل المشكلات الواقعية.**
- **تقديم الموضوعات للطلاب من خلال معرفة ما يعرفه الطلاب.**
- **التأكد من البداية بأن التعلم يرتبط بتطبيقات الحياة اليومية للطلاب بشكل ملموس؛ مما يزيد –من خلال شرح الأهمية المرتبطة بالموضوع قيد الدراسة– من اهتمامهم، وتحفيزهم.**
- **التأكيد –باستمرار– على الغرض من التعلم، واستخدام مهارات ومعارف واستراتيجيات مختلفة تساعد الطلاب في فَهم الحاجة إلى المعرفة الأكاديمية، كما أنها تسهم في تحقيق النجاح في حياتهم وسوق العمل.**
- **البحث عن طرائق لتعزيز المعرفة، والمهارات، والاتجاهات، عبر تناولها من وجهة نظر التخصص، وكذلك التخصصات الأخرى.**
- **تطوير مهارات التفكير فوق المعرفية، بما يسمح للمتعلمين بالانفتاح العقلي على وجهات نظر مختلفة، ودمج المعرفة التي تقدمها التخصصات الأخرى؛ من أجل فهم كيفية ارتباط المفاهيم ببعضها بعضًا، وكيفية بناء المعرفة في المواقف المختلفة.**
- **استخدام تقنية طرح السؤال التي تبدأ بما هو ملموس، والمستوى التطبيقي ثم التدرج – باستمرار– لبناء فهمٍ أكثر تجريدًا.**

(3)– مهارات تقويم نواتج التعلم البيني:

أشار **Stowe and Eder (2002, P. 99)** إلى التقييم البيني بأنه: "عملية مستمرة تتطلب مشاركة نشطة من جميع المعنيين، ويشترط التزامهم جميعًا بتحسين التدريس والتعلم البينيين"، وأوضحا أن التقييم البيني ذو فاعلية كبيرة عندما يتضمن أدوات متنوعة للتقييم التي تجمع ما بين التقييم المباشر وغير المباشر؛ فضلاً عن دور مهام الأداء لتحقيق شمولية التقييم البيني.

وعرَّفت الباحثتان مهارات تقويم نواتج التعلم البيني –إجرائيًا– بأنها: قدرة الطلاب معلمو البيولوجي، والجغرافيا على إصدار حكم كمي وكيفي، على مدى تحقق نواتج التعلم البيني، باستخدام أساليب وأدوات تقويم مناسبة، وتقديم تغذية راجعة عن أداء المتعلمين، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون من كلا التخصصين في بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

وتتضمن ثلاث مهارات فرعية؛ هي:

1– **استخدام أساليب التقويم، وأدواته:** وتعني القدرة على استخدام أساليب، وأدوات شاملة، ومتنوعة لتقويم جوانب التعلم المختلفة (معرفية، ومهارية، ووجدانية)، مع التركيز على تقويم مهارات التفكير البيني؛ كتقييم الأداء، والتقييم الذاتي، وتقييم الأقران، والبورتفوليو، وخرائط المفاهيم، والمشروعات.

2– **استخدام قواعد التقدير المتدرجة:** وتعني القدرة على إعداد مقاييس متدرجة للحكم على أداءات التعلم، تصف –بتدقيق– المستويات المختلفة من الأداء البيني؛ اعتمادًا على درجة الدمج بين التخصصات في المعارف، والمنظورات، والمهارات، والأدوات، واللغة.

3– **تقديم التغذية الراجعة:** وتعني القدرة على تحديد جوانب القوة، والضعف، ومعززات القوة، وعلاج الضعف، وتقديمها للمتعلمين، بما يسهم في تحسين أدائهم.

وفي إطار نجاح المعلم في ممارسة مهارات تقويم نواتج التعلم البيني؛ عرضت الكتابات التربوية، والدراسات، والبحوث مجموعة من الاعتبارات الخاصة باستخدام أساليب التقويم وأدواته، وتقديم التغذية الراجعة؛ أبرزها التقييم الحقيقي (البديل) **Authentic Assessment**؛ إذ يدعم التقييم الحقيقي التدريس والتعلم البينيين، ويراقب جودة التدريس، ويسهل تطوير مهارات التقييم الذاتي للطلاب من خلال تقييم وتحليل المعرفة،

وتكاملها، وكذلك القدرة الإبداعية؛ فهو يركز على تقييم أداء المتعلمين Performance Assessment عبر اشراكهم في أنشطة بينية، وإنجاز مهام معقدة، وإيجاد الحلول، وتطوير المنتجات، ويتطلب ذلك النوع من التقييم من المتعلمين عرض مهاراتهم بطريقة أكثر انسجامًا مع العقلية البينية Interdisciplinary mindset مقارنة بالاختبارات التقليدية، كما يتطلب تقييم الأداء مراعاة: الواقعية، وإصدار الحكم، والابتكار، وإظهار الأداء، وسياقات الحياة الواقعية، وتقييم قدرات الطلاب على استخدامهم المعرفة والمهارات بكفاءة وبشكل فاعل في المهام المعقدة ذات الصلة بالحياة الواقعية، وإتاحة بعض الفرص للطلاب للممارسة والتدريب، مع إعطائهم التغذية الراجعة المناسبة لأدائهم (Stowe & Eder, 2002).

ويعتمد هذا النوع من التقويم على أساليب التقويم البديلة؛ مثل:

أ - **خرائط المفاهيم**: والتي يمكنها أن تساعد في تحسين تكامل المعرفة لدى الطلاب، كما تسمح لهم بربط الموضوعات بيانيًا، وتَمُثل ما بينها من روابط معقدة؛ لذلك يمكن استخدامها في التقييم البيني الذي يتطلب إجراء روابط بينية بين المفاهيم في تخصصات مختلفة في آن واحد، كما أنها مناسبة لأن البينية تستند إلى تكامل المعرفة، وقد اعتمد الباحثون –في تقييمهم لخريطة المفاهيم– على مقاييس التقدير المتدرجة التي ركزت – بشكل أساسي– على ثلاثة محكات؛ منها: (1) الشمولية؛ بمعنى أن تعرض الخريطة مجال الموضوع المراد دراسته بشكل تام، متضمنًا جميع النطاقات ذات الصلة بالموضوع. (2) التنظيم؛ بمعنى أن تكون الخريطة منظمة جيدًا مع تكامل المفهوم، واستخدام حلقات التغذية الراجعة والوصلات بين المفاهيم الفرعية. (3) الصواب؛ ويعني التأكد من مدى توافق ما تتضمنه الخريطة مع الحقيقة المعروفة والمنطق، كما أنها تدمج بين المفاهيم بشكل صحيح يعكس الفهم المدقق للموضوع قيد الدراسة، مع عدم وجود مفاهيم خطأ تتضمنها الخريطة (Borrego, NewswaNder, McNair, McgiNNis, & Paretti, 2009)

ب - **المهام المكتوبة Writing assignments**: والتي استخدمتها دراسة Wolfe (2003) and Haynes لتقييم التفكير البيني؛ وذلك كونها تُستخدم –بشكل متكرر وأساسي– في المناهج الدراسية لجميع التخصصات تقريبًا؛ لتقييم التعلم، وخاصةً في المواقف البينية، كما أن كتابة الواجبات في أشكال ملموسة (مثل: الرسائل، المقالات) يوفر فرص استخدامها لتقييم العمليات العقلية الديناميكية بشكل غير مباشر؛ مثل: التأليف، والتفكير الناقد، والجدل، والتكامل.

جـ - **المسوحات القبلية والنهائية**؛ أو كما تسمي بـ Entrance Survey، و الـ Exit Survey، إذ تستهدف هذه المسوحات إثبات الطلاب لقدرتهم على امتلاك القدرات المعرفية البينية، إذ توفر بيانات عن تصورات الطلاب عن قدراتهم مقاسة بنتائج التعلم، كما تسمح بمقارنة تصورات الطلاب بأدائهم الفعلى (Repko, 2008).

د - **أساليب تقييم أخرى**؛ مثل: دراسة الحالة، والمشروعات، واستطلاعات الرأي عن مدى رضا الطلاب عن التعلم، ومقاييس الكفاءة، وبطاقات ملاحظة المهارات، والمقابلات الشخصية، وغيرها؛ بحيث تسمح بتحليل المهارات البينية والتفكير البيني من خلال تحليل العمل أو المنتج البيني (Berasategi et al., 2020; Spelt et al., 2009).

هـ - **استخدام مقاييس التقدير المتدرجة Rubrics**: التي تمثل مجموعة من المحكات والتوقعات المتدرجة التي تصف أداء الطالب المتوقع، وتعد أداة ديناميكية يمكن استخدامها في تقييم مهام متنوعة، ويمكن استخدامها –أيضًا– في تنمية الفَهم البيني، وفي تقديم قائمة مفصلة من توقعات السلوك للمتعلم التي يمكن الاسترشاد بها إذا قُدمت له قبل التعلم، كما تساعدهم في تطبيقها فعليًا، كما تقدم تغذية راجعة للمتعلم أكثر تدقيقًا مقارنة بتلك التي تستخدم الأحرف، أو الأرقام؛ أي: أنها تقدم تقييم هادف لنواتج التعلم البيني، ومن خلالها يمكن تقييم العناصر الأربعة الأساسية الآتية:

– وضوح الهدف في المهمة البينية المطلوب إنجازها.

– المعرفة الأساسية التخصصية؛ ويركز فيها على مدى تدقيقه، وفاعليته؛ مثل: التصميم التجريبي المستخدم، أو الجدل الفلسفي، أو تحليل النص.

– الدمج بين المجالات التخصصية المختلفة ينبغي أن يكون واضحًا وفعالًا، ويسهم –بشكل إيجابي– في حل المشكلة أو يجيب عن السؤال الأساسي.

– الوعي الناقد؛ ويقصد به قدرة الطلاب على توظيف رؤية ما بعد التخصص Meta-Disciplinary عن العمل البيني وذلك من خلال تحديد الفوائد والمحددات المتعلقة بالتكامل البيني، وتحديد الإيجابيات والسلبيات للتخصصات المستخدمة والتكامل بينها ومناقشتها، وقدرة الطلاب على التأمل الذاتي في أداءاتهم (Mansilla, Duraisingh, Wolfe, & Haynes, 2009; Repko, 2008).

كما رصد تحليل الأدبيات، والدراسات السابقة ذات الصلة مجموعة من التحديات التي تواجه تقويم نواتج التعلم البيني، واقترحت عدة معالجات لها؛ منها:

دراسة Field and Stowe (2002)؛ التي أشارت إلى تحديات؛ منها: الحاجة إلى تقييمات تسعى إلى قياس المعرفة المعقدة، والنتائج غير المتوقعة، وتحديد التكامل في السلوك المراد قياسه، والسعي إلى التركيز في التقييم على تحسين المخرجات المعرفية، والوجدانية؛ مما يتطلب تجويد المناهج البينية، وطرائق تدريسها.

كما اقترحت –في السياق نفسه– دراسة Shen et al. (2014) –التي استخدم فيها الواجب المنزلي كأحد وسائل التقويم؛ لأن عدد الطلاب في الحجرة الدراسية حال دون تنفيذ التقويم داخل الصف– أن يتضمن تقييم القدرة البينية لدى المتعلمين إطار عمل تتكامل فيه المعرفة البينية، وتترجم، وتنقل عبر التخصصات. وأوضحت –كذلك– أن التقويم يجب أن يتضمن فريقًا من المتخصصين في المحتوى العلمي الخاص بالتخصصات المختلفة، والمتخصصين في القياس، ويجب أن يعتمد على مناقشة الطلاب، وإجراء المناظرات، كما يجب إدخال مقاييس كمية؛ لتقييم التعلم الناتج من البرامج والمناهج البينية، وكذلك المقاييس النوعية؛ مثل: ملف الإنجاز، مع التنويع بين الأدوات للوصول بتدقيق إلى نقاط القوة والضعف في الفهم البيني لدى المتعلمين.

كما أضافت دراسة Blom et al. (2021) أن من التحديات المتعلقة بالتقييم البيني أن المقيِّمين عادة يأتون من تخصصات مختلفة وليست لديهم خبرة في التقييم البيني؛ مما ينعكس –بدوره– على تحيزهم للمعرفة التخصصية التي ينتمون إليها. ويمكن مواجهة ذلك من خلال مناقشة المعايير ومقاييس التقدير المتدرجة قبل تنفيذها، والتأكد من أن كل المقيِّمين لديهم مستويات متساوية تقريبًا من الخبرة، وهذا يعني ضرورة ابلاغهم بما يستلزمه التقويم البيني.

وفي سياق التحديات المتعلقة بالتقييم البيني؛ فإن من أحد التحديات –بل وأهمها– خلفية المقيِّمين من المعلمين الذين ليس لديهم خبرة في التقييم البيني؛ ولذلك فالحاجة ملحة للاهتمام ببرامج إعداد المعلمين قبل الخدمة، وتنميتهم مهنيًا في أثناء الخدمة؛ وهذا ما سعى البحث الحالي إليه من خلال تنمية مهارات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا في التقييم البيني كإحدى مهارات التدريس البيني.

المحور الخامس: تصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني:

يعرض هذا المحور توضيحًا لأهمية تصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني؛ من خلال توضيح مفهوم كل من: التصورات، والتعلم البيني، وأبعاده، ومفهوم تصورات المعلم نحو التعلم البيني، وأهمية تلك التصورات للأداء التدريسي للمعلم؛ وتفصيل ذلك على النحو التالي:

أولاً: مفهوم التصورات نحو التعلم البيني:

أ – مفهوم التصورات Perceptions:

عرفها Ford (1994, P. 315) بأنها: "مجموعة الآراء والأعراف التي تشكلت لدى الفرد خلال مروره بخبرات مختلفة، وما تكون لديه من أفكار عبر عمليات التعلم" (نقلاً عن: عطا الله، والجبر، 2017، ص. 618).

وعرفها Lewis (2001) بأنها: اتخاذ موقف عقلي يبنى على ما توصلت إليه الحواس، وحدد ثلاثة عناصر أساسية ينبغي توافرها في حال تكوين أي تصور لأنها تؤثر بعمق فيما يتم تصوره؛ الأول: صاحب التصور Perceiver وهم –في البحث الحالي– الطلاب معلمو: البيولوجي والجغرافيا، والثاني: الشيء المتصور Perceived object or subject ويتمثل –في البحث الحالي– في التعلم البيني، والعنصر الثالث: السياق الموقفي Situational Context ويقصد به –في البحث الحالي– البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية.

كما عرفها العمر (2007، ص. 99) بأنها: "فهم ما يصل من أحداث أو أشياء للفرد، وترجمتها من خلال الحواس؛ مما يشكل تصوراتنا عن العالم المحيط بنا".

ويمكن أن نستنتج –في ضوء ما تقدم من تعريفات– خصائص التصورات بأنها:

– مجموعة من الآراء والأفكار حول موضوع ما.

– نتاج خبرات الفرد الشخصية في أثناء تفاعله في المواقف المختلفة.

– موجهات للفرد في أثناء إصدار الأحكام أو اتخاذ القرارات، أو أي سلوكيات أخرى.

ب– مفهوم التعلم البيني Interdisciplinary Learning:

يُقصد بالتعلم البيني أنه: "إجراء روابط بين اثنين أو أكثر من التخصصات الأكاديمية؛ من خلال اتباع منهج شامل ومتكامل من البناء المعرفي"(Everett, 2019, P. 113).

ويتضمن التعلم البيني أبعادًا ثلاثة؛ –في ضوء ما أورده Klaassen et al. (2020) هي:

- البعد الأول: البعد المعرفي للتعلم Cognitive Learning Dimension: ويتضمن كيفية تعلم استخدام المحتوى العلمي من تخصصات مختلفة في حل المشكلات التي تواجه المجتمع، وإعداد الأنشطة التعليمية اللازمة لفهم المحتوى، وكيفية تطبيق النماذج، أو المفاهيم النظرية في مواقف الحياة الواقعية، وتكوين بنية مفاهيمية، واكتساب خبرة في بيئة تعلم احترافية، مع مراجعة وجهة النظر؛ باستخدام المنطق والحقائق كأساس للاستدلال.
- البعد الثاني: البعد الاجتماعي للتعلم Social Learning Dimension: ويتضمن القدرة على التواصل والتفاعل بين الأقران؛ بما في ذلك استخدام المهارات اللازمة لحدوث التفاعل البيني بين التخصصات المختلفة؛ ويُقاس في ضوء مهارتين رئيستين؛ هما: الاندماج في التعلم الجماعي، والتفاعل مع الأقران.
- البعد الثالث: البعد الشخصي الوجداني للتعلم Emotional-Personal Learning Dimension: ويتعلق بمجموعة المشاعر، ومقدار الثقة التي يمتلكها المتعلمون في أثناء العمل البيني، والشعور بالمشاركة المجتمعية، والقدرة على التفكير، والتقييم بنوعيه: التأملي، والناقد، والتوجيه الذاتي؛ ويتضمن ذلك البعد كلاً من: التعلم الشخصي، والكفاءة، والثقة، والحالة الذهنية للمتعلم.

وعرَّفت الباحثتان تصورات الطلاب نحو التعلم البيني–إجرائيًا– بأنها: جميع ما يمتلكه الطلاب معلمو البيولوجي والجغرافيا من وجهات نظر، وآراء، ومدركات نحو طبيعة التعلم البيني، وأهميته، والكفاءة الذاتية في ممارسته، والتدريس من أجله، ومتطلبات التغلب على تحدياته، وتقاس هذه التصورات بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب المعلمون في مقياس التصورات نحو التعلم البيني المعد لذلك.

ثانيًا: أهمية تصورات المعلم نحو التعلم البيني:

تمثل تصورات المعلمين أهم مصادر الدعم أو المقاومة لأي تطوير أو جهود إصلاحية في المجال التعليمي (فقيهي، المالكي، 2020)، وأضافت –من قبل– العامودي (2017) –في دراستها– أن تصورات المعلمين تفسح المجال لتحسين إعدادهم المهني، والارتقاء بممارساتهم الفعلية؛ وذلك لأنه يمكن للتصورات أن تؤثر أكثر من المعارف في تحديد وتنظيم الأفراد للمشكلات والمهام ذات الصلة بأداءاتهم، كما أنها تعد أقوى المؤشرات الموجهة السلوك.

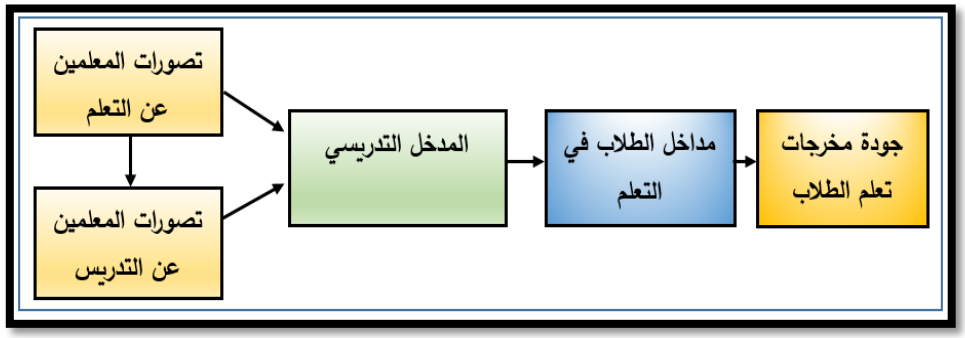
ويُؤدي فَهم تصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني دورًا جوهريًا في استخدام استراتيجيات داعمة للتدريس البيني، كما أنه يعطي نظرة ثاقبة عن كيف يمكن أن يؤثر ذلك في تنفيذ التدريس البيني –مستقبلاً– في فصولهم وتلك الرؤى أو التصورات –في ضوء ما أورده Mafugu et al. (2022) – ضرورية لبرامج إعداد المعلم؛ لتزويدهم بالمعالجة المناسبة لإعدادهم لتنفيذ التدريس البيني.

كما تعد تصورات المعلمين أحد المكونات المهمة للمعرفة بالمحتوى التربوي Pedagogical Content Knowledge (PCK) ولها تأثير كبير على ممارساتهم (Srikoom, Faikhamta, & Hanuscin, 2018)؛ وعليه فمن الضروري تعرُّف تصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني؛ كنقطة انطلاق لتنفيذ مدخل التخصصات البينية.

وتنطلق أهمية تصورات المعلمين من كونها تشكل –بقوة– طبيعة القرارات التدريسية حول تصميم الأنشطة، ومحتوى تكليفات الطلاب، وتقويم تعلمهم، واستخدام المواد التعليمية (Adadan & Oner, 2014). أي: أن المعلمين قد يقاومون تغيير أدائهم التدريسي نحو استهداف التعلم البيني؛ نظرًا لتعارضه مع تصوراتهم حوله.

والارتباط القوي بين التصور الذي يتبناه المعلم، ومستوى أدائه التدريسي، ينعكس –بالتبعية– على ارتباطه بالمستوى الأكاديمي للطلاب بشكل عام، وهذا ما أوضحه Cope and Ward (2002)، بأن سياق التعلم الذي يقدمه المعلم هو تنفيذ عملي لتصورات المعلم عن التدريس، وأن تصورات المعلم عن التعلم تؤثر في أدائهم التدريسي؛ على سبيل المثال: عندما يرى المعلمون أن التعلم مجرد تراكم للمعلومات؛ فإن ذلك ينعكس على نظرتهم للتدريس

بأنه نقل للمعلومات؛ ومن ثم يستخدم هؤلاء المعلمون نهجًا يركز على المعلم، بينما عندما يرى المعلمون أن التعلم يستند إلى التغيير المفاهيمي لدى الطلاب؛ فإن ذلك ينعكس على تدريسهم المتمركز على الطلاب، والذي يشجع على المناقشة، والمناظرة، وطرح الأسئلة، والتقييم في هذا السياق يهدف إلى الكشف عن التغيير المفاهيمي. والشكل (7) الآتي يبرز العلاقة بين تصورات المعلمين عن التعلم والتدريس وجودة مخرجات التعلم لدى الطلاب:



شكل (7)

تصورات الطلاب والمعلمين وجودة مخرجات التعلم

المصدر: (Cope & Ward, 2002, P. 68)

وبفحص الشكل (7) السابق يمكن استخلاص:

- أن تصورات الطلاب المعلمين عن التعلم البيني تؤثر في تصوراتهم نحو التدريس البيني، والذي بدوره يُترجم في استخدامهم المدخل البيني؛ مما يؤدي –بالتبعية– إلى التأثير على مداخل التعلم لدى الطلاب، وهذا ينعكس بشكل واضح على جودة مخرجات تعلم الطلاب؛ ومنها –على سبيل المثال– التفكير البيني.
- أن فهم الطلاب للتخصصات البينية يتطلب معلمين لديهم تصورات إيجابية نحو التعلم البيني؛ لتحقيق حاجات طلابهم بشكل فعال؛ فضلاً عن الدور الذي تلعبه تلك التصورات في تحقيق تدريس بيني فعال يؤثر في أداء طلابهم.

وبما أن تصورات المعلمين ذات تأثير قوي على رغبتهم في تبني استراتيجيات تدريس جديدة؛ فإن دراسة تصوراتهم واعتقاداتهم يزود مخططي برامج التعليم ومصمميها بما يجب التركيز عليه في برامج الإعداد والتأهيل، وكذلك في تقويم البرامج الحالية (Tarman, 2012).

ومن الدراسات التي عُنيت بتعرُّف تصورات المعلمين قبل الخدمة وفي أثنائها حول مدخل التخصصات البينية؛ دراسة Fidalgo-Neto, Lopes, Magalhães, Pierini, and Alves (2014)، والتي سعت إلى تعرف تصورات معلمي المرحلة الثانوية حول مدخل التخصصات البينية وأوضحت –في نتائجها– أن هناك نقصًا في الدعم المدرسي، وكذلك في كفاءة المعلمين في الممارسات المتعلقة بمدخل التخصصات البينية في الفصل الدراسي، واقترحت الدراسة استخدام استراتيجيات؛ منها: التعلم المستند إلى المشكلات، والتعلم القائم على المشروعات والتعلم الاستقصائي القائم على الحالة في أثناء تدريب المعلمين.

ودراسة Karakus (2014) التي استهدفت تقييم آراء المعلمين حول ممارسات برنامج قائم على التخصصات البينية في التعليم، وشملت تصوراتهم –بالإيجاب أو السلب–عن التخصصات البينية، وتوصلت الدراسة إلى تفضيل المعلمين الربط بين المقررات المختلفة، كما أن التعليم المستند إلى التخصصات البينية له عديد من الإيجابيات؛ منها: تحسن الأداء الأكاديمي، ونقل المعرفة إلى التخصصات الأخرى، وتعزيز التعلم الهادف، وجذب الانتباه والتحفيز وتطوير المهارات البحثية، كما عرض المعلمون بعض آرائهم في العقبات التي تحد دون تطبيق التعلم البيني؛ منها: أنه قد يؤدي إلى إحداث فوضى في الدرس، والابتعاد عن الموضوع، واستغراق وقت أكثر في تناول الموضوع، وعدم وجود حدود بين التخصصات، وقد أوصت الدراسة بضرورة مراعاة الإجراءات اللازمة لدعم المعلمين في استخدام مدخل التخصصات البينية بشكل مؤثر في الممارسات التعليمية، والاهتمام بالبرامج القائمة على التعلم البيني في مرحلة ما قبل الخدمة وفي أثناء الخدمة للمعلمين.

ودراسة Park et al. (2016) التي تقصت تصورات المعلمين لتعليم STEAM بكوريا الجنوبية، وأظهرت نتائج الدراسة أن غالبية المعلمين لديهم اتجاهات إيجابية حول دور تعليم STEAM، ولكن في الوقت نفسه ركز المعلمون على التحديات المختلفة في تنفيذ تعليم STEAM؛ مثل: إيجاد الوقت لتنفيذ الدروس، وزيادة أعباء العمل، ونقص الدعم الإداري والمالي، وتوصلت الدراسة إلى أن الدعم الكافي من الحكومة وإعادة بناء المناهج الوطنية والتغييرات المهمة في نظام التقويم مطلوبة لتعزيز تعليم STEAM بشكل أفضل.

كما توصلت دراسة عطا الله، والجبر (2017) عن تصورات معلمي العلوم حول توجه STEM إلى أنها إيجابية ومرتفعة في مستواها، ولا تختلف باختلاف خبرة المعلم التدريسية

ولكنها تختلف باختلاف المرحلة التعليمية، وهو ما قد يُعزى لعناية برامج إعداد معلم المرحلة الابتدائية بإعدادهم إعدادًا بينيًا يتضمن تخصصات علمية متعددة، كما تعطي أهمية لتكامل المجالات في STEM، وما يحققه من تطوير للطلاب؛ بينما في المرحلة الثانوية يكون الإعداد أكثر تدقيقًا، وتخصصًا وفقًا لما تتطلبه طبيعة المرحلة، وبذلك كان مستوى تصوراتهم حول توجه STEM أقل منه عند معلمي المرحلة الابتدائية.

ودراسة Ampofo and Dickson (2020) التي سعت إلى تحديد العلاقة بين تصورات معلمي العلوم والدراسات الاجتماعية في كليات التربية حول مدخل المناهج المتكاملة، وخَلُصَتْ –في نتائجها– إلى أنه ثمة علاقة إيجابية بين تصورات معلمي العلوم والدراسات الاجتماعية عن المنهج المتكامل في تدريس العلوم والدراسات الاجتماعية، وأوصت الدراسة بأنه لتفعيل المدخل البيني ينبغي أن تكون الاستراتيجيات المستخدمة موجهة نحو النتائج المرغوب تحقيقها، ويكون الطلاب فيها مركز عملية التعلم.

ودراسة فقيهي، والمالكي (2021) التي عُنيت بتقصيّ تصورات معلمي العلوم والرياضيات عن مدخل STEAM، وعلاقتها بمتغيرات: الجنس، والتخصص، والمرحلة التعليمية، والخبرة، ومن أبرز نتائجها أن مجموعة البحث لديهم معرفة جيدة بالمدخل، ولكن اختلفت النتائج وفقًا لبعض المتغيرات المحددة؛ حيث كانت تصوراتهم ذات دلالة لصالح الذكور، والأكثر خبرة، وللمرحلة، ولتخصصات: الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، والرياضيات، وأوصت الدراسة بضرورة تبني وزارة التعليم عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم والرياضيات في أثناء الخدمة حول مدخل STEAM وأهميته، وكيفية توظيفه في عمليتي: التعلم والتعليم.

واستهدفت دراسة Kanmaz (2022) تعرُّف آراء المعلمين، وتصوراتهم حول أهمية ممارسات التدريس البيني في مناهج المرحلتين: الابتدائية، والثانوية، ومستوى استخدامهم لمدخل التخصصات البينية في المناهج، وتوصلت الدراسة إلى أن المعلمين لديهم اتجاه إيجابي نحو البينية، واختلفت آرائهم وفقًا لمتغيري: الأقدمية المهنية، ومستوى التدريس؛ فضلاً عن أنهم أشاروا إلى أن مدخل التخصصات البينية مفيد نسبيًا، ولكن برغم ذلك لم يتم تنفيذه بشكل فعال في الفصل؛ وذلك نظرًا لعدم دمج هذا المدخل بشكل كافٍ في المناهج الدراسية.

ومن الدراسات التي جمعت بين التدريس البيني وتصورات الطلاب المعلمين حول البينية دراسة Martins (2012) التي استهدفت فهم كيفية تنفيذ التدريس البيني لدى مجموعة من

معلمي الرياضيات والعلوم قبل الخدمة من خلال مقرر طرق التدريس؛ فضلاً عن تسليط الضوء على التحليل النوعي لتطور الأفكار السابقة والناشئة حول البينية لدى مجموعة الدراسة، وكذا قدرتهم على التخطيط للأنشطة البينية؛ بيد أنه قد خَلُصَتْ الدراسة إلى ما واجهه الطلاب المعلمون (مجموعة الدراسة) من تحديات قيدت من قدرتهم على التخطيط للدروس البينية، وتنفيذها في فصول العلوم والرياضيات بالمرحلة الثانوية، فضلًا عن فحص معتقدات كفاءتهم الذاتية فيما يتعلق بالتدريس البيني –التي تعزز المعلم أو تعوقه عن التدريس البيني– وأوصت الدراسة بضرورة الحاجة إلى توفير الفرص في برامج إعداد المعلمين إلى زيادة معتقداتهم حول كفاءاتهم الذاتية، وتحفيزهم على التدريس البيني.

وبالتحليل المدقق للأبحاث، والدراسات السابقة؛ يلاحظ ما يأتي:

- تعددت الأبعاد المتعلقة بالتصورات نحو التعلم البيني؛ فالبعض ركز على مفهوم التخصصات البينية، وإيجابيتها وسلبياتها، والبعض الآخر ركز على أهمية التخصصات البينية، وأخرى ركزت على متطلبات تحقيق التعلم البيني في التعليم، وكيفية تنفيذه.
- ضرورة مراجعة برامج إعداد المعلمين، وتنميتهم مهنيًا في ضوء تبني مدخل التخصصات البينية؛ بما يساعد في ترقية تصوراتهم نحو التعلم البيني؛ لأن ذلك يسهم في نجاحهم في التدريس البيني، ويوجه أداءهم نحو تحقيق أفضل لنواتج التعلم البيني.
- أن ترقية التصورات نحو التعلم البيني تتطلب التعريف بماهية التعلم البيني، وطبيعته، وأهميته للمعلم، وتوضيح كيفية التدريس والتعلم البينيين، والتمكن منهما، وتعرف متطلبات التغلب على التحديات التي قد تواجه تنفيذهما.
- كما عُنيت الدراسات السابقة بأساليب وأدوات قياس متنوعة للتصورات؛ فبعضها استخدم المقاييس؛ مثل: دراسة Little and Hoel (2011)؛ التي استخدمت مقياس مقيد في تعرُّف تصورات الطلاب حول بيئة التعلم البيني، وكذلك أسئلة مفتوحة النهاية، على حين استخدمت أخرى الاستبانات؛ كدراستي: Fidalgo-Neto et al. (2014)؛ ودراسة عطا الله، والجبر (2017) اللتين استخدمتا استبيانًا ثلاثي التدرج، وكذلك دراسة فقيهي والمالكي (2021)؛ أما دراسة Kanmaz (2022) فقد استخدمت –لجمع بياناتها– الاستبيان، مع المقابلة شبه المنظمة.

وقد أفادت –تلك الدراسات، والبحوث السابقة ذات الصلة– الباحثتان في:

- تحديد أبعاد تصورات الطلاب المعلمين عن التعلم البيني، والتي حُددت –في البحث الحالي– في: طبيعة التعلم البيني، وأهميته في الممارسات التدريسية والعملية التعليمية، ومبرراته، والكفاءة الذاتية في كل من: التعلم، والتدريس البينيين، ومتطلبات التغلب على تحديات التعلم البيني.
- اختيار المقياس كأداة لتحديد مستوى التصورات نحو التعلم البيني؛ بوصفه من أكثر الأدوات مناسبة لطبيعة البحث الحالي، وأهدافه.

ثانيًا: الإطار الميداني للبحث:

لتحقيق أهداف البحث الحالي الممثلة في تنمية كل من مهارات: التفكير، والتدريس البينيين والتصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ التزمت الباحثتان الإجراءات الآتية:

1– تصميم برنامج مقترح في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية، بمادتيه التعليميتين.

2– إعداد أدوات البحث، وضبطها.

3– تنفيذ تجربة البحث.

وفيما يلي تفصيل ذلك:

1 - تصميم برنامج في البيوجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية، بمادتيه التعليميتين:

بُني برنامج البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية وفقًا لعدة مراحل؛ يمكن تفصيلها على النحو التالي:

1 -1 - فلسفة بناء البرنامج:

ينطلق البرنامج من فلسفة مفادُها:

- أن البيوجغرافيا –كأحد التخصصات البينية– تعد أحد المتطلبات التي يجب على الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا دراستها، وتدريسها؛ انطلاقًا من كونها تقع في إطار تخصصاتهم العلمية؛ فالبيوجغرافيا علم بيني يدمج بين تخصصي البيولوجي والجغرافيا والتاريخ وعلوم البيئة، ولهذه الطبيعة البينية دور في ممارسة مهارات التفكير البيني، الذي ينشأ عند تحديد العلاقات بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات التخصصات المختلفة المدمجة في العلم البيني، بل يمكن أن تساعد في تنمية تلك المهارات، التي أضحت –اليوم– ذات ضرورة ملحة لمواجهة ما يشهده عالمنا الآن من تحديات، ومشكلات معقدة تتطلب أكثر من تخصص علمي لمواجهتها، كما أن من شأنها تلبية حاجات سوق العمل؛ ومن ثم فإنه ينبغي تنمية تلك المهارات لدى المعلم قبل الخدمة.

- أن تنظيم دراسة البيوجغرافيا في ضوء مدخل التخصصات البينية، يمكن أن يتيح فرص التدرب للطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا على ممارسة التدريس البيني، وتنمية مهاراته من خلال محتوى علم البيوجغرافيا؛ مما يمكنهم من التدريس الجيد لمناهج البيولوجي، والجغرافيا في أثناء الخدمة، وأيضًا في تنمية تصوراتهم نحو التعلم البيني.

1 -2 - أسس بناء البرنامج:

تأسس بناء البرنامج على مراجعة الكتابات التربوية، والدراسات السابقة المتعلقة بـ:

- مفاهيم البينية ومبررات نشأتها، في ضوء طبيعة المعرفة، والتضخم المعرفي الهائل الذي يشهده العالم المعاصر، وما تبعه من ظهور التخصصات الدقيقة، والمنظورات الجزئية الخاصة، وفي ضوء طبيعة المجتمع وما يواجهه من قضايا ومشكلات معقدة لا يتناسب معالجتها من خلال تلك المنظورات الجزئية الخاصة، لتظهر البينية لإحداث وحدة المعرفة، وممارسة مهارات التفكير البيني، وتوفير المنظور الشمولي؛ الذي أصبح ضرورة لمعالجة تلك القضايا، والمشكلات، فضلاً عن كونه ذا أهمية للمجتمع في تلبية حاجات سوق العمل. فالبينية –بذلك– تعد متطلبًا للنجاح في الحياة، والعمل في

المجتمع في القرن الحادي والعشرين، ويجب أن تُبنى البرامج التعليمية –خاصة بمرحلة التعليم العالي المعنية بتأهيل الخريجين للمجتمع، وتدريبهم– بحيث تتضمن:

- التعريف بماهية مدخل التخصصات البينية وطبيعته، وخصائصه، وأهميته للطلاب المعلمين من تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا في تحسين أدائهم التدريسي، وتحقيق نواتج تعلم أفضل لمناهج البيولوجي، والجغرافيا؛ مما يسهم في تحسين تصوراتهم عن التعلم البيني.
- إتاحة الفرص للطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا لفهم البينية؛ من خلال تزويدهم بالأنشطة المتعددة والمتنوعة المقدمة من خلال البرنامج.
- تنويع استراتيجيات التعليم والتعلم المستندة على مدخل التخصصات البينية؛ كالمشروعات البينية، وحل المشكلات البينية، ودراسة الحالة البينية؛ بما يسهم في تنمية مهارات التفكير والتدريس البينيين، وتصوراتهم نحو التعلم البيني.
- خلق بيئة تعلم نشطة ومتحدية لعقول الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، تسهم في إبراز أهمية مدخل التخصصات البينية من خلال التعاون والمشاركة بينهما في التخطيط لدروس بينية، وتنفيذها، وتقويمها؛ مما ينعكس على تنمية مهارات التدريس البيني لديهم، وتصوراتهم نحو التعلم البيني.

- طبيعة علم البيوجغرافيا –كأحد التخصصات البينية– وعلاقته بعلمي: البيولوجي، والجغرافيا، وأهميته كعلم يُعنى بدراسة الحياة عبر الزمان، والمكان، وما طرأ عليه من تطور جعله علمًا تطبيقيًا يسهم في خدمة المجتمع من خلال دراسة المشكلات التي تهدد الحياة على كوكب الأرض، ومن ثم أهمية تدريس هذا العلم لكل من معلمي البيولوجي، والجغرافيا في أثناء فترة إعدادهم بكلية التربية.
- خصائص الطلاب المعلمين من تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا، وحاجاتهم التخصصية، والمهنية، وأهمية توفير الدراسة البينية لهم في أثناء فترة إعدادهم بكلية التربية، وتمكينهم من مهارات التفكير البيني، ومهارات التدريس البيني، وتكوين تصورات جيدة نحو التعلم البيني وتنميتها جميعًا؛ بما ينعكس على تحسين أدائهم التدريسي، ونجاحهم المهني.

وتأسيسًا على ما تقدم صُممت مكونات البرنامج على النحو الآتي:

1 -3 - مكونات البرنامج:

1 -3 -1 - الأهداف العامة للبرنامج:

حُدد الهدف الرئيس للبرنامج في تنمية معارف الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، ومهاراتهم، واتجاهاتهم المتعلقة بالتخصصات البينية من حيث طبيعتها ونشأتها وأهميتها، وعلم البيوجغرافيا، مفهومه وأهميته، ومشكلة فقدان التنوع البيولوجي (الانقراض)، والتدريس البيني من حيث مفهومه وأهميته ومهاراته؛ بما يسهم في تنمية مهارات التفكير والتدريس البينيين وتصورات الطلاب المعلمين نحو التعلم البيني، ويمكن توضيح الأهداف العامة للبرنامج على النحو الآتي:

– فهم طبيعة التخصصات البينية، ونشأتها.

– تعرف أهمية مدخل التخصصات البينية في التفكير والتدريس البينيين.

– تعرف ماهية علم البيوجغرافيا وطبيعته البينية.

– تعرف أهمية علم البيوجغرافيا.

– دراسة مشكلة فقدان التنوع البيولوجي كإحدى المشكلات الكبرى التي تتطلب معالجة بينية.

– تعرف ماهية التدريس البيني، وخصائصه، وأهميته، ومهارته.

– تنمية القدرة على تكوين العلاقات بين تخصصي البيولوجي والجغرافيا.

– تنمية القدرة على إدراك منظورات تخصصي البيولوجي والجغرافيا.

– تحسين القدرة على تكوين منظور بيني من الدمج بين منظورات تخصصي البيولوجي والجغرافيا.

– توظيف أنماط التفكير المختلفة (العلمي، الناقد، الإبداعي، ما وراء المعرفي، المستقبلي) في الدمج بين تخصصي البيولوجي، والجغرافيا في معالجة المشكلات والقضايا ذات الصلة بالمجتمع.

– تنمية مهارات التدريس البيني (تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا).

– تقدير أهمية تحقيق البينية بين التخصصات العلمية المختلفة؛ خاصة بين البيولوجي، والجغرافيا.

– احترام منظورات التخصصات العلمية المختلفة.

– ادراك أهمية اسهام كل تخصص علمي في العمل البيني.
– تنمية الكفاءة الذاتية في التدريس، والتعلم البينيين.
– تقدير أهمية التعلم والتدريس البينيين؛ لتخصصي: البيولوجي، والجغرافيا.

1 -3 -2 - محتوى البرنامج:

اختير محتوى البرنامج، ونُظم؛ في ضوء الضوابط الآتية:
– المناسبة لتحقيق أهداف البرنامج.
– تحقيق البينية؛ بما يتسق مع طبيعة مدخل التخصصات البينية.
– التأكيد على ممارسة الطلاب لمهارات التفكير البيني.
– إتاحة الفرص للتدرب على مهارات التدريس البيني.
– إتاحة الفرص لترقية تصورات الطلاب نحو التعلم البيني.
– التنظيم بشكل متسلسل، ومنطقي.

وتضمن البرنامج خمسة موديولات نُظِّمَتْ على النحو التالي:

الموديول الأول: التخصصات البينية Interdisciplinary:

يتضمن هذا الموديول دراسة العناصر الآتية:
– مفهوم التخصصات البينية، ونشأتها، وخصائصها.
– أهمية مدخل التخصصات البينية في التدريس والتفكير البينيين.
– متطلبات تنفيذ مدخل التخصصات البينية.
– تحديات مدخل التخصصات البينية، وكيفية مواجهتها.

الموديول الثاني: البيوجغرافيا Biogeography كأحد العلوم التخصصية البينية:

يتضمن هذا الموديول دراسة العناصر الآتية:
– مفهوم علم البيوجغرافيا.
– النشأه التاريخية لعلم البيوجغرافيا، وتطورها.
– الخصائص العامة لعلم البيوجغرافيا، وعلاقته بالعلوم الأخرى.
– أهمية علم البيوجغرافيا.
– مجالات علم البيوجغرافيا.
– مشكلات الغلاف الحيوي:

- مفهوم الغلاف الحيوي، وأبعاده ، وعناصره، وأهميته.
- التطور الجيولوجي لظهور الأحياء.
- العوامل المؤثرة في الغلاف الحيوي.
- الأقاليم الحيوية.
- مشكلات الغلاف الحيوي.

الموديول الثالث: مشكلة فقدان التنوع البيولوجي Biodiversity Extinction:

يتضمن هذا الموديول دراسة العناصر الآتية:

- مفهوم التنوع البيولوجي.
- أقسام التنوع البيولوجي.
- أهمية التنوع البيولوجي.
- مشكلات التنوع البيولوجي، والقضايا المرتبطة بها.
- مشكلة فقدان التنوع البيولوجي أو انقراض الكائنات الحية.
- أساليب حماية التنوع البيولوجي من الانقراض.
- نماذج للجهود المبذولة للحفاظ على التنوع البيولوجي.
- دور التربية والتعليم في الحفاظ على التنوع البيولوجي.

الموديول الرابع: التدريس البيني، ومهاراته Interdisciplinary Teaching Skills:

وتضمن هذا الموديول العناصر الآتية:

- مفهوم التدريس البيني، وخصائصه.
- أهمية التدريس البيني بالنسبة للعملية التعليمية.
- مهارات التدريس البيني؛ (تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا).
- متطلبات تحقيق التدريس البيني.

الموديول الخامس: تطبيقات عملية على التدريس البيني:

تتضمن هذا الموديول عرض بعض النماذج العملية على مهارات التدريس البيني بالاستعانة بأسلوب التدريس المصغر؛ فتضمن العناصر الآتية:

- مفهوم التدريس المصغر.
- خطوات التدريس المصغر.

– تقييم أداء التدريس البيني.

– نماذج عملية لمهارات التدريس البيني.

1 -3 -3 - استراتيجيات التعليم والتعلم:

استُخدمت –تحقيقًا لأهداف البرنامج– مجموعة من الاستراتيجيات التي تتناسب وطبيعته، وأهدافه، وتتلاءم مع قدرات المتعلمين، وحاجاتهم، وتشجيعهم على ممارسة مهارات التفكير البيني؛ أبرزها: التدريس المباشر، والمناقشة، والعصف الذهني، وحل المشكلات، والاستقصاء، والخرائط الذهنية، والمشروعات، والتعلم التعاوني، والعروض العملية الخاصة بالتدريس المصغر، والتدريس الفريقي، وهي من أنسب الاستراتيجيات لتنمية التفكير البيني، ومهارات التدريس البيني، والتصورات نحو التعلم البيني.

1 -3 -4 - أنشطة التعليم والتعلم:

تضمن البرنامج مجموعة من أنشطة التعليم والتعلم تحقق أهدافه، وتغطي جميع موضوعاته، تتنوع –في طبيعتها–بين الأنشطة الصفية واللا صفية، والفردية، والجماعية، ومنها: أنشطة المهام البسيطة، وأخرى المهام المركبة؛ مثل: المشروعات البحثية.

1 -3 -5 - مصادر، ووسائل، ومواد التعليم والتعلم:

استُخدم البرنامج مجموعة متنوعة من المصادر، والوسائل، والمواد التعليمية؛ لتوضيح، وتيسير تعليم محتوى البرنامج، وتعلمه؛ روعي –في اختيارها– مناسبتها كلاً من: أهداف البرنامج، وطبيعة محتواه البيني، والاستراتيجيات والأنشطة المستخدمة، والوقت المخصص للتنفيذ؛ فتضمنت: وسائل عرض محتوى من تخصصي البيولوجي والجغرافيا، كصور لبعض الكائنات الحية، والخرائط، كما تضمنت: أوراق العمل، ومجموعة من المراجع، والإحصائيات، واستخدام شبكة الإنترنت، والحاسب الآلي، والهواتف المحمولة، وتطبيقات التواصل الاجتماعي (WhatsApp, Messenger, Telegram)، ومنصة Microsoft Teams، هذا إلى جانب برنامج العروض التقديمية Power Point المصاحب للبرنامج، وجهاز العرض، والسبورة البيضاء، واللوحات الورقية Flip charts.

1 -3 -6 - أساليب التقويم، وأدواته:

روعي –في اختيار أساليب التقويم، وإعداد أدواته– الشمولية؛ مما يساعد في التأكد من تحقق أهداف البرنامج، والاستمرارية؛ فاعتمد على أساليب التقويم المبدئي، والمرحلي، والختامي، واستخدم البرنامج كل من: ملف الإنجاز، والاختبارات المقالية، والموضوعية، والمشروع البحثي، بالإضافة إلى استخدام اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس التصورات نحو التعلم البيني. كما اعتمد في تحديد مستوى أداءات الطلاب المعلمين على قواعد التقدير المتدرجة؛ المعدة سلفًا لهذا الغرض.

1 -3 -7 - الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج:

وضعت الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج؛ بما يتناسب وتحقيق نواتج التعلم المستهدفه منه، وتدريس موضوعاته، وتنفيذ استراتيجياته، وأنشطته، وتقويم نواتج التعلم المستهدفه منه؛ فبلغت عدد ساعات تنفيذه (24) ساعة.

1 -3 -8 - إعداد دليل عضو هيئة التدريس:

هدف دليل عضو هيئة التدريس لإرشاده إلى كيفية تنفيذ البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية، ويتضمن عرضًا مُفصلاً للأهداف العامة والإجرائية، وموضوعات الموديولات، واستراتيجيات وأنشطة التعليم والتعلم المستخدمة، ومصادر التعلم، وأساليب التقويم، والإجراءات المتبعة في كل لقاء من لقاءات البرنامج، كما روعي –في إعداده– أن يتضمن الآتي:

- فلسفة، وأسس برنامج البيوجغرافيا القائم على المدخل البيني.
- الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج.
- تعليمات استخدام الدليل.

1 -3 -9 - إعداد دليل الطالب المعلم:

روعي –في إعداد دليل الطالب المعلم– أن يتضمن الآتي:

- مكونات البرنامج: (الأهداف، والمحتوى، والإستراتيجيات، والأنشطة، ومصادر التعلم، والوسائل التعليمية، وأدوات التقويم، والمراجع).
- تعليمات استخدام الدليل.

1 -3 -10 - صلاحية البرنامج، ومادتيه التعليميتين:

تم التأكد من صلاحية البرنامج، ومادتيه التعليميتين: دليل عضو هيئة التدريس، ودليل الطالب المعلم عبر عرضهم على مجموعة من السادة المحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وكذلك تخصصي: البيولوجي والجغرافيا[1]، ورُعيت مقترحاتهم، وآراؤهم، ليصبح البرنامج ومادتيه التعليميتين في صورتهم النهائية[2].

2 - إعداد أدوات القياس، وضبطها:

تضمن البحث الأدوات الآتية:

- اختبار مهارات التفكير البيني.
- بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني.
- مقياس التصورات نحو التعلم البيني.

ومر إعداد تلك الأدوات، وضبطها بالخطوات التالية:

2 -1 - إعداد اختبار مهارات التفكير البيني:

أُتبعت –في إعداد اختبار مهارات التفكير البيني– الإجراءات الآتية:

2 - 1 -1 - تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا.

2 -1 -2 - تحديد أبعاد اختبار مهارات التفكير البيني:

أُعدت –في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة– قائمة أولية لأبعاد اختبار مهارات التفكير البيني، وصيغت بنودها في استبانة لتحديد القائمة النهائية لأبعاد اختبار مهارات التفكير البيني؛ ومر إعدادها بالخطوات الآتية:

[1] ملحق (1): قائمة باسماء السادة محكمي البحث.

[2] ملحق (2): برنامج البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية، ومادتيه التعليميتين.

2 -1 -2 -أ - تحديد الهدف من الاستبانة:

هدفت إلى وضع قائمة لمهارات التفكير البيني؛ اللازم تنميتها لدى طلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا.

2 -1 -2 -ب - تحديد أبعاد الاستبانة:

واعتُمد –في تحديد أبعاد الاستبانة– على مراجعة الدراسات السابقة ذات الصلة، وما أُجري –في السياق نفسه– من مؤتمرات، ومشروعات عالمية، والتي اتفقت – جميعها– على مهارات سبع للتفكير البيني؛ وهي: التمكن المعرفي، والفهم البيني، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التواصل، وامتلاك الوعي الناقد، وتقبل وجهات نظر تخصصات متعددة، والتأمل والتقدير.

2 -1 -2 -ج - صوغ مفردات الاستبانة:

بعد تحديد أبعاد مهارات التفكير البيني؛ صيغت عبارات الاستبانة في صورة مهارات رئيسة، ومهارات فرعية.

2 -1 -2 -د - تحديد مؤشرات مهارات التفكير البيني:

حُددت مؤشرات مهارات التفكير البيني في ضوء أبعاد مهارات التفكير البيني، وروعي في صوغها الوضوح، والتدقيق، وكذلك الشمول، والانتماء لأبعاد تلك المهارات، بما يتسق مع الهدف الذى وضعت من أجله؛ وبلغ عددها في الصورة الأولية للقائمة (44) مؤشرًا.

2 -1 -2 -هـ - وضع نظام تقدير درجات الاستبانة:

وضع نظام لتقدير الاستجابات وفقًا لمقياس ليكرت الثلاثي؛ وهو: (3) موافق، (2) غير متأكد، (1) غير موافق.

2 -1 -2 -و - صدق الاستبانة:

عُرضت الاستبانة على مجموعة من السادة المحكَّمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس؛ للتأكد من صلاحية الصورة الأولية للقائمة للاستخدام؛ وذلك بإبداء آرائهم من حيث: وضوح وتدقيق الصياغة، أهمية المهارات الرئيسة للطلاب المعلمين من تخصصي البيولوجي، والجغرافيا، ومدى انتماء المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا. وفي ضوء آراء المحكمين، أجريت

التعديلات المناسبة، بحذف أبعاد ثلاثة ودمجها مع الأبعاد الأخرى. ومن ثم صممت الصورة النهائية للقائمة[3]؛ فاشتملت على أربعة أبعاد لقائمة المهارات الرئيسة للتفكير البيني؛ يندرج تحت كل منها (16) مهارةً فرعيةً، يعبر عنها بـ (26) مؤشرًا ويوضح جدول (4) مواصفات قائمة مهارات التفكير البيني الرئيسة والفرعية ومؤشراتها والنسبة المئوية للمهارات الفرعية –في صورتها النهائية– على النحو الآتي:

جدول (4)

مواصفات قائمة مهارات التفكير البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا في صورتها النهائية

المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	عدد المؤشرات	النسبة المئوية للمهارات الفرعية
التمكن المعرفي	3	11	%18.75
الفهم البيني	6	8	%37.5
مهارات التفكير العليا	5	5	%31.25
مهارات التواصل	2	2	%12.5
المجموع	16	26	%100

2 –1 –3 – تحديد نوع الاختبار:

أُختير نوع الاختبار من نوع المقالي القصير؛ لمناسبته قياس قدرة الطالب على ممارسة مهارات التفكير البيني، والتعبير عن المنظور البيني الناتج عن ذلك.

2 –1 –4 – صوغ مفردات الاختبار:

روعي –في صوغ مفردات الاختبار– معايير الصياغة الجيدة لهذا النوع؛ من حيث: الوضوح، والتدقيق، والشمول، والتنويع، والانتماء لأبعاد الاختبار؛ بما يتسق مع الهدف الذي وضع من أجله.

2 –1 –5 – وضع نظام تقدير درجات الاختبار:

ولتقدير مستوى مهارات التفكير البيني استُخدمت قواعد التقدير المتدرجة الكلية Holistic Rubrics؛ وصممت –كمًا، وكيفًا– لتحديد المستوى الكلي، وتدرجت في خمسة مستويات، وفقًا للآتي: (5 درجات) لكل إجابة صواب، و(صفر) لكل إجابة خطأ، أو في حالة إذا لم تكن هناك إجابة عن السؤال.

2 –1 –6 – تحديد تعليمات الإختبار:

[3] ملحق (3): الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا الرئيسة، والفرعية، ومؤشراتها.

روعي –في صوغ تعليمات الاختبار– وضوحها وسهولة فهمها، وتضمنت: توضيح الهدف من الاختبار، وعدد الأسئلة، ونوعها، وكيفية الإجابة عنها، والتأكيد على كتابة البيانات الشخصية بتدقيق.

2 -1 -7 - إعداد الصورة الأولية للاختبار:

تضمن الاختبار –في صورته الأولية– (26) مفردة، مصحوبة بتعليمات الإجابة عنها.

2 -1 -8 - صدق الاختبار:

عُرضت الصورة الأولية من الاختبار على مجموعة من السادة المحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ للتأكد من صلاحيته؛ من حيث مدى: وضوح وتدقيق الصياغة، وانتماء المفردات لأبعاد الاختبار، ومناسبتها مجموعة البحث، ودقة التعليمات، وكتابة أي ملاحظات أخرى؛ تعديلاً، أو إضافةً، أو حذفًا.

وفي ضوء آراء المحكَّمين، أُجريت التعديلات المناسبة؛ ليتضمن الاختبار (26) مفردة تقيس (26) مؤشرًا.

2 -1 -9 - التجربة الاستطلاعية للاختبار:

طُبق الاختبار على مجموعة من طلاب تخصصي: البيولوجي والجغرافيا من المستوى الثالث في يوم السبت الموافق 2022/10/1 بفصل الخريف من العام الأكاديمي 2023/2022 –غير مجموعة البحث– قوامها (10) طلاب معلمين، بالاستعانة بتطبيق Microsoft Forms؛ وذلك لحساب ما يأتي:

2 -1 -9 -أ - ثبات الاختبار:

حُسب معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب نسبة الاتفاق بين المصححين؛ باستخدام معادلة "كوبر" Cooper؛ حيث صححت الباحثتين استجابات (10) من الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا في اختبار مهارات التفكير البيني، وبلغ معامل الاتفاق (84.32%)؛ ويعد ذلك مؤشرًا على أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، ومن ثم يمكن الوثوق بنتائجه.

2 -1 -9 -ب - تحديد زمن الاختبار:

حُسب زمن الاختبار من خلال حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار؛ وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل طالب، ثم قسمة الناتج على عدد الطلاب؛ فتحدد زمن الإجابة عن الاختبار بـ (120) دقيقة.

2 -1 -10 - إعداد الصورة النهائية للاختبار:

بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، وحساب الزمن المناسب لتطبيقه؛ صار الاختبار –في صورته النهائية[4]– صالحًا للتطبيق، متضمنًا (26) مفردة، موزعة –في ضوء آراء المحكَّمين– على أربعة أبعاد؛ ومن ثم تكون النهاية العظمى للاختبار (130) درجة، ويوضح جدول (5) مواصفات الاختبار –في صورته النهائية– على النحو الآتي:

جدول (5)

مواصفات *اختبار مهارات التفكير البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا في صورته النهائية*

أبعاد الاختبار	عدد المفردات لكل بعد	أرقام المفردات التي يقيسها كل بعد	مجموع الدرجات	النسبة %
التمكن المعرفي	11	1 – 2 – 3 – 4 – 5 - 6 – 7 – 8 – 9 - 10 - 11	55	%42.31
الفهم البيني	8	12 – 13 – 14 – 15 - 16 – 17 – 18 - 19	40	%30.77
مهارات التفكير العليا	5	20 – 21 – 22 – 23 - 24	25	%19.23
مهارات التواصل	2	25 - 26	10	%7.69
المجموع	26		130	100

2 -2 - إعداد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني:

اتُبعت –في إعداد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني– الإجراءات الآتية:

2 -2 -1 -تحديد الهدف من بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني:

هدفت بطاقة الملاحظة إلى قياس مستوى مهارات التدريس البيني؛ تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا؛ لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا.

[4] ملحق (4): الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ ومقاييس التقدير المتدرجة لتصحيحه.

2 -2- 2 - تحديد أبعاد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني:

أُعدت –في ضوء الاطلاع على الكتابات والدراسات السابقة ذات الصلة– قائمة أولية لأبعاد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني؛ وصيغت بنودها في استبانة؛ لتحديد القائمة النهائية لأبعاد مهارات التدريس البيني؛ ومر إعدادها بالخطوات الآتية:

2 -2- 2- أ - تحديد الهدف من الاستبانة:

هدفت إلى وضع قائمة لمهارات التدريس البيني؛ اللازم تنميتها لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا.

2 -2- 2- ب - تحديد أبعاد الاستبانة:

واعتُمد –في تحديد أبعاد الاستبانة– على مراجعة الدراسات السابقة ذات الصلة، وما أُجري –في السياق نفسه– من مؤتمرات، ومشروعات عالمية، والتي اتفقت –جميعها– على مهارات ثلاث للتدريس البيني؛ وهي: التخطيط للتدريس البيني، وتنفيذ التدريس البيني، وتقويم نواتج التعلم البيني.

2 -2- 2 - ج - صوغ مفردات الاستبانة:

بعد تحديد أبعاد مهارات التدريس البيني؛ صيغت عبارات الاستبانة في صورة مهارات رئيسة، ومهارات فرعية.

2 -2- 2- د - تحديد مؤشرات الاستبانة:

حُددت مؤشرات مهارات التدريس البيني في ضوء أبعاد مهارات التدريس البيني، وروعي في صوغها الوضوح، والتدقيق، وكذلك الشمول، والانتماء لأبعاد تلك المهارات، بما يتسق مع الهدف الذى وضعت من أجله؛ وبلغ عددها في الصورة الأولية للقائمة (51) مؤشرًا.

2 -2- 2 - هـ - وضع نظام تقدير درجات الاستبانة:

وضع نظام لتقدير الاستجابات وفقًا لمقياس ليكرت الثلاثي؛ وهو: (3) موافق، (2) غير متأكد، (1) غير موافق.

2 -2- 2 - و - صدق الاستبانة:

عُرضت الاستبانة على مجموعة من السادة المحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ للتأكد من صلاحية الصورة الأولية للقائمة للاستخدام، وذلك بإبداء

آرائهم؛ من حيث: وضوح ودقة الصياغة، وأهمية المهارات الرئيسة للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا، وارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسة، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا. وفي ضوء آراء المحكمين، أجريت التعديلات المناسبة؛ ومن ثم صممت الصورة النهائية للقائمة[5]؛ فاشتملت على ثلاثة مهارات رئيسة للتدريس البيني؛ هي: التخطيط للتدريس البيني، وتنفيذ التدريس البيني، وتقويم نواتج التعلم البيني، يندرج تحت كل منها (15) مهارةً فرعيةً، يعبر عنها (37) مؤشرًا ويوضح جدول (6) مواصفات قائمة مهارات التدريس البيني الرئيسة، والفرعية ومؤشراتها والنسبة المئوية للمهارات الفرعية على النحو الآتي:

جدول (6)

مواصفات قائمة مهارات التدريس البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا *في صورتها النهائية*

المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	عدد المؤشرات	النسبة المئوية للمهارات الفرعية
التخطيط للتدريس البيني	7	14	%46.67
تنفيذ التدريس البيني	5	19	%33.33
تقويم نواتج التعلم البيني	3	4	%20
المجموع	15	37	%100

2-2-3- وضع نظام تقدير درجات بطاقة الملاحظة:

ولتقدير مستوى مهارات التدريس البيني استُخدمت قواعد التقدير المتدرجة الكلية Holistic Rubrics؛ وصممت؛ كمًا، وكيفًا؛ لتحديد المستوى الكلي، كما حُدد نظام تقدير درجات الطلاب بتخصيص ثلاثة مستويات متدرجة لكل مؤشر؛ هي: (3) ممتاز، (2) جيد، (1) مقبول؛ ويحصل على (صفر) في حال غياب الأداء؛ وبلغت الدرجة الكلية للبطاقة (111) درجة.

2-2-4- تحديد تعليمات بطاقة الملاحظة:

روعي –في صوغ تعليمات البطاقة– وضوحها، وسهولة فهمها، وتضمنت: توضيح الهدف من البطاقة، وتعليمات الاستخدام.

[5] ملحق (5): الصورة النهائية لقائمة مهارات التدريس البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا الرئيسة، والفرعية، ومؤشراتها.

2 -2 -5 - إعداد الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة:

أُعدت الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة لتتضمن ثلاثة أبعاد للمهارات الرئيسة للتدريس البيني، و(15) مهارة فرعيةً، و(37) مؤشرًا للأداء.

2 -2 -6 - صدق بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني:

عُرضت البطاقة –في صورتها الأولية– على مجموعة من السادة المحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ للتأكد من صلاحيتها؛ من حيث مدى: وضوح وتدقيق الصياغة، وانتماء المؤشرات لأبعاد البطاقة، ومناسبتها مجموعة البحث، وتدقيق التعليمات، وكتابة أي ملاحظات أخرى؛ تعديلاً، أو إضافةً، أو حذفًا. وفي ضوء آراء المحكمين أجريت التعديلات على الصورة الأولية؛ لتتضمن البطاقة في صورتها تلك (37) مؤشرًا.

2 -2 -7 - التجربة الاستطلاعية لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني:

طبقت بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني على مجموعة من الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا من المستوى الثالث في يوم الثلاثاء الموافق 2022/10/4 بفصل الخريف من العام الأكاديمي 2022/ 2023 –غير مجموعة البحث– قوامها (10) طلاب معلمين؛ وذلك بملاحظة أداءاتهم ورصدها في بطاقة الملاحظة؛ لحساب ما يأتي:

2 -2 -7 -أ - ثبات بطاقة الملاحظة:

حُسب ثبات البطاقة؛ من خلال طريقة اتفاق الملاحظين باستخدام معادلة "كوبر" Cooper؛ وبناءً على ذلك؛ لوحظ أداء عدد (10) من الطلاب معلمي تخصصي: البيولوجي والجغرافيا من قبل الباحثتان، وبلغ متوسط معامل الاتفاق (83.46%)؛ ويعد ذلك مؤشرًا على أن البطاقة على درجة مقبولة من الثبات، ومن ثم يمكن الوثوق بنتائجها.

2 -2 -7 -ب - حساب زمن البطاقة:

من خلال ملاحظة أداء الطلاب في أثناء التدريس؛ تراوح الزمن اللازم لتطبيق بطاقة الملاحظة ما بين: (20 – 30) دقيقة لكل طالب معلم.

2 -2 -8 - إعداد الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

بعد التأكد من صدق البطاقة وثباتها، وحساب الزمن المناسب لتطبيقها؛ صارت بطاقة الملاحظة –في صورتها النهائية[6]– صالحة للتطبيق. ويوضح الجدول (7) مواصفات بطاقة ملاحظة –في صورتها النهائية– على النحو الآتي:

جدول (7)

مواصفات *بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا في صورتها النهائية*

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	عدد المؤشرات لكل بعد	النسبة المئوية للمؤشرات
التخطيط للتدريس البيني	7	14	%37.83
تنفيذ التدريس البيني	5	19	%51.35
تقويم نواتج التعلم البيني	3	4	%10.81
المجموع	15	37	%100

2 -3 - إعداد مقياس التصورات نحو التعلم البيني:

اتُبعت –في إعداد مقياس التصورات نحو التعلم البيني– الإجراءات الآتية:

2 -3 -1 - تحديد الهدف من المقياس:

هدف المقياس إلى قياس مستوى تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني.

2 -3 -2 - تحديد أبعاد المقياس:

أُعدت –في ضوء الاطلاع على الكتابات، والدراسات السابقة ذات الصلة– قائمة أولية بأبعاد مقياس التصورات، وصيغت بنودها في استبانة؛ لتحديد القائمة النهائية لأبعاد مقياس التصورات؛ ومر إعدادها بالخطوات الآتية:

2 -3 -2 -أ - تحديد الهدف من الاستبانة:

هدفت الاستبانة إلى وضع قائمة لأبعاد التصورات نحو التعلم البيني؛ اللازم تنميتها لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا.

2 -3 -2 -ب - تحديد أبعاد الاستبانة:

واعتُمد –في تحديد أبعاد الاستبانة– على مراجعة الدراسات السابقة ذات الصلة، وما أُجري –في السياق نفسه– من مؤتمرات، ومشروعات عالمية، وحددت أبعاد ستة رئيسة

[6] ملحق (6): الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا، ومقاييس التقدير المتدرجة لتصحيحها.

للاستبانة؛ هي: مفهوم التعلم البيني، ومبرراته، وأهميته، والكفاءة الذاتية في التدريس من أجل التعلم البيني، وتحدياته، ومتطلباته، تندرج تحتها –مجتمعة– (63) عبارة.

2 –3 –2 –ج – صوغ مفردات الاستبانة:

بعد تحديد أبعاد قائمة التصورات نحو التعلم البيني؛ صيغت عبارات الاستبانة مع مراعاة: الوضوح، والتحديد، والتدقيق، وعدم التداخل، وشمول جميع أبعاد التعلم البيني، وانتماء كل عبارة للبعد الذي تقيسه.

2 –3 –2 –د – وضع نظام تقدير درجات الاستبانة:

وضع نظام لتقدير الاستجابات وفقًا لمقياس ليكرت الثلاثي؛ وهو: (3) موافق، (2) غير متأكد، (1) غير موافق.

2 –3 –2 – هـ – صدق الاستبانة:

عُرضت الاستبانة على مجموعة من المحكَّمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ للتأكد من صلاحية الصورة الأولية للقائمة للاستخدام؛ وذلك لإبداء آرائهم؛ من حيث: وضوح صياغة العبارات، وتدقيقها، وانتماء كل عبارة للبعد الذي تقيسه، ومناسبتها خصائص الطلاب معلمو البيولوجي، والجغرافيا، وكتابة أي ملاحظات؛ تعديلاً، أو إضافةً، أو حذفًا. وعدلت القائمة في ضوء آراء المحكَّمين، بإعادة صوغ بعض الأبعاد، والعبارات. وفي ضوء آراء المحكمين، أجريت التعديلات المناسبة؛ ودُمج بعدان، وحذفت بعض العبارات؛ ومن ثم صممت الصورة النهائية للقائمة[7]؛ متضمنة أبعادًا أربعة؛ يعبر عنها بـ (45) عبارة، ويوضح جدول (8) مواصفات القائمة –في صورتها النهائية– على النحو الآتي:

جدول (8)

مواصفات قائمة أبعاد التصورات نحو التعلم البيني *في صورتها النهائية*

أبعاد القائمة	عدد العبارات	النسبة %
طبيعة التعلم البيني	9	%20
أهمية التعلم البيني ومبرراته	14	%31.12
الكفاءة الذاتية في التعلم، والتدريس البينيين.	11	%24.44
متطلبات التغلب على تحديات التعلم البيني	11	%24.44
المجموع	45	%100

[7] ملحق (7): الصورة النهائية لقائمة أبعاد التصورات نحو التعلم البيني، وعباراتها.

2-3-3- إعداد الصورة الأولية للمقياس، وصوغ مفرداته:

تضمن المقياس –في صورته الأولية– (45) مفردة موزعة على أبعاد التصورات نحو التعلم البيني الأربعة، وعلى الطالب المعلم أن يضع علامة (√) أمام كل مفردة وفق الاختيار الذي يعبر عن درجة موافقته.

2 -3 -4 - وضع نظام تقدير درجات المقياس:

استخدم –في تقدير الدرجات– مقياس ليكرت خماسي التدريج: (5) موافق بشدة، (4) موافق، (3) غير متأكد، (2) غير موافق، (1) غير موافق بشدة؛ وذلك في حالة المفردات الموجبة؛ أما في حالة المفردات السالبة؛ فتُعْكَس الأوزان، وبذلك يتراوح مدى درجات المقياس ما بين: (45–225).

2 -3 -5 - صوغ تعليمات المقياس:

صيغت تعليمات المقياس لتوضيح الهدف منه، والتأكيد على كتابة البيانات الشخصية، وقراءة العبارات بتدقيق، وعناية، والإجابة عن جميع العبارات في الأماكن المحددة، وكيفيَّة الاستجابة للعبارات بتقديم مثال.

2 -3 -6 - صدق المقياس:

تم التحقق من مدى تمثيل مفردات المقياس الأهداف التي وضعت لأجلها عن طريق صدق المحتوى؛ من خلال عرض الصورة الأولية للمقياس على مجموعة من المحكَّمين للتأكد من صلاحيته من حيث: تمثيل المفردات لكل بعد، ومناسبته للتصحيح، وتدقيق تعليماته، ومناسبته للطلاب معلمي: البيولوجي والجغرافيا، وإبداء أي ملاحظات؛ تعديلاً، أو إضافةً، أو حذفًا. وفي ضوء آراء المحكمين أجريت التعديلات على الصورة الأولية؛ ليتضمن المقياس في صورته تلك (45) مفردة.

2 -3 -7 - التجربة الاستطلاعية لمقياس التصورات:

طبق المقياس على مجموعة من الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا من المستوى الثالث في يوم السبت الموافق 2022/10/1 بفصل الخريف العام الأكاديمي 2022/ 2023 – غير مجموعة البحث– قوامها (30) طالبًا معلمًا، بالاستعانة بتطبيق Microsoft Forms؛ لحساب ما يأتي:

2 -3 -7 -أ - ثبات المقياس:

حُسب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ؛ فجاءت قيمة معامل الثبات (0.89)؛ مما يشير إلى أنه على درجة عالية من الثبات، ويمكن تطبيقه على مجموعة البحث.

2 -3 -7 -ب - حساب الشدة الانفعالية للمقياس:

تعد الشدة الانفعالية مناسبة إذا كانت النسبة المئوية للاستجابة (3) –والتي تعبر عن (غير متأكد)– أقل من (25%) من أفراد مجموعة البحث، وتعد غير مقبولة إذا زادت هذه النسبة عن (25%)، وحُسبت النسبة المئوية للاستجابة (3) بالنسبة لكل مفردة؛ وتبين أن مفردات المقياس ذات شدة انفعالية مقبولة؛ إذ تراوحت قيمها بين (صفر–0.23).

2 -3 -7 -ج - تحديد زمن المقياس:

حُسب زمن الاستجابة للمقياس بتحديد متوسط زمن إجابات الطلاب، فبلغ زمن الإجابة عن المقياس (30) دقيقة.

2 -3 -8 - إعداد الصورة النهائية للمقياس:

بعد التأكد من صدق المقياس وثباته، وحساب الزمن المناسب لتطبيقه؛ صار المقياس –في صورته النهائية[8]–، صالحًا للتطبيق، ويوضح الجدول (9) مواصفات المقياس على النحو الآتي:

[8] ملحق (8): الصورة النهائية لمقياس التصورات نحو التعلم البيني.

جدول (9)

مواصفات مقياس التصورات نحو التعلم البيني في صورته النهائية

أبعاد المقياس	أرقام المفردات		مجموع المفردات	مجموع الدرجات	النسبة %
	الموجبة	السالبة			
طبيعة التعلم البيني	26-22-18-2	24-9-6-5-3	9	45	%20
أهمية التعلم البيني ومبرراته	-15-13-10-4 -23-21 -19 -16 43-36-31	29-11-1	14	70	%31.12
الكفاءة الذاتية في التعلم، والتدريس البينيين	-27-25-12-8-7 34-30	39 -32 -28 -14	11	55	%24.44
متطلبات التغلب على تحديات التعلم البيني	-40 -37 -17 44 -42 -41	45 -38-35-33 -20	11	55	%24.44
المجموع	28	17	45	225	%100

3 - تنفيذ تجربة البحث:

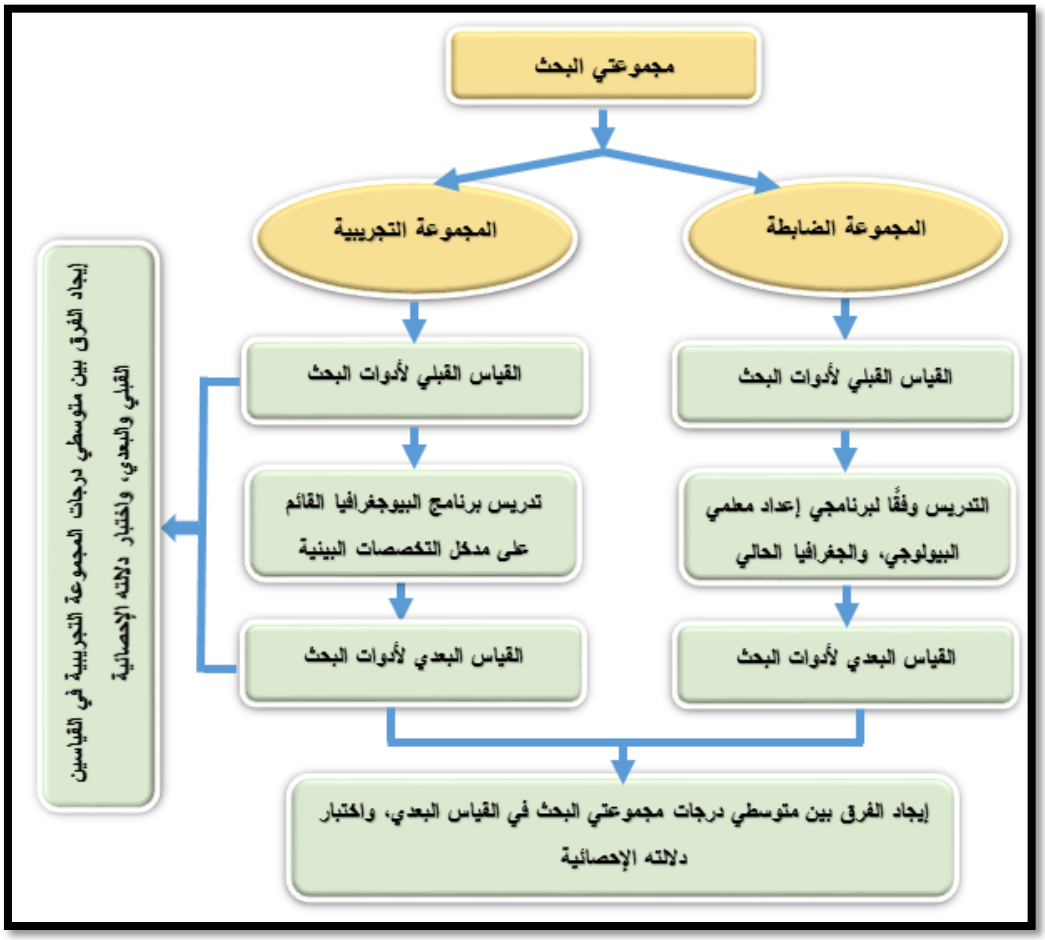
مر تنفيذ تجربة البحث بالخطوات الآتية:

3 -1 - تحديد الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث إلى الحصول على بيانات؛ للحكم على مدى فاعلية البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية كل من مهارات: التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية.

3 -2 - تحديد تصميم تجربة البحث:

اتبعت الباحثتان التصميم شبه التجريبي ذا المجموعتين الضابطة والتجريبية، وهو ما يوضحه شكل (8) الآتي:



شكل (8)

التصميم شبه التجريبي لتجربة البحث

3-3- اختيار مجموعة البحث:

اختيرت مجموعة البحث من الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا من المستوى الثالث، بكلية التربية –جامعة الإسكندرية؛ الموضحة خصائصها العددية في جدول (10) الآتي:

جدول (10)
الخصائص العددية لمجموعة البحث

المجموعة	الشعبة		إجمالي عدد الطلاب
	البيولوجي	الجغرافيا	
إجمالي عدد الطلاب في المستوى الثالث	77	71	148
الضابطة	15	15	30
التجريبية	15	15	30

3-4- القياس القبلي لأدوات القياس:

طُبقت الأدوات الممثلة في: اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس التصورات نحو التعلم البيني، قبليًا على طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، في فصل الخريف للعام الأكاديمي 2022/ 2023؛ في الفترة ما بين: (15-2022/10/18)، طبق خلالها اختبار مهارات التفكير البيني، ومقياس التصورات باستخدام تطبيق Microsoft Forms، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني في الكلية.

ومن خلال تطبيق أدوات البحث قبليًا حُسب مدى تكافؤ مستوى المجموعتين، وذلك من خلال اختبار "*t* – test" للمجموعات المستقلة، ويوضح جدول (11) الآتي نتائج القياس القبلي:

جدول (11)

قيم"t" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، في القياس القبلي لأدوات البحث؛ حيث (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

الأداة	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
اختبار مهارات التفكير البيني	الضابطة	130	26.43	6.33	0.01	غير دالة عند مستوى (0.05)
	التجريبية		26.4	7.29		
بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني	الضابطة	111	21.1	1.78	0.08	غير دالة عند مستوى (0.05)
	التجريبية		21.06	1.14		
مقياس التصورات نحو التعلم البيني	الضابطة	225	89.9	1.91	0.06	غير دالة عند مستوى (0.05)
	التجريبية		89.86	2.33		

يتضح من الجدول (11) السابق أن جميع قيم (*t*) جاءت غير دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية لكل من: اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني؛ وهو ما يشير إلى تكافؤ مستوى طلاب المجموعتين في مهارات التفكير، والتدريس البينيين، وتصوراتهم نحو التعلم البيني، وأن أي فروق تظهر بعد تنفيذ تجربة البحث تُعزى إلى أثر المتغير المستقل (البرنامج المقترح).

3-5- تدريس البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية:

نُفذ تدريس البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية، في فصل الخريف من العام الأكاديمي 2022/ 2023 لطلاب المجموعة التجريبية في اثنى عشر لقاءً، استغرق كل لقاء ساعتان؛ بينما لم تدرس المجموعة الضابطة البرنامج المقترح ودرست وفقًا لبرنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا، ويوضح جدول (12) الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج على النحو الآتي:

جدول (12)
الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج في البيوجغرافيا على مجموعة البحث

اللقاء	إجراءات التطبيق	المكان	المدة الزمنية
اللقاء الأول: الخميس 2022/10/20	اللقاء التمهيدي: - التعريف بالبرنامج، وأهدافه. - تهيئة الطلاب لدراسة موضوعات البرنامج، وتزويدهم بدليل الطالب المعلم بصيغة pdf. - تعريف الطلاب بأدوارهم في أثناء تنفيذ البرنامج، وكيفية تنسيق العمل بين طلاب التخصصين (البيولوجي والجغرافيا). - توضيح الخطة الزمنية لسير العمل في تنفيذ البرنامج. - التعريف بآليات التواصل مع الباحثتين عبر منصة Microsoft team، Telegram App، WhatsApp.	الكلية	2
- اللقاء الثاني: السبت 2022/10/22	الموديول الأول: مدخل التخصصات البينية: - التعريف بمفهوم التخصصات البينية والمفاهيم ذات الصلة. - تتبع النشأة التاريخية لمدخل التخصصات البينية، وتعرف خصائصها. - توضيح أهمية مدخل التخصصات البينية. (1)- أهمية مدخل التخصصات البينية في التدريس والتفكير البينيين.	الكلية	2
-اللقاء الثالث: الأحد 2022/10/23	تابع: الموديول الأول: مدخل التخصصات البينية: (2)- أهمية مدخل التخصصات البينية لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا. - التعريف بمتطلبات مدخل التخصصات البينية. - تحديات مدخل التخصصات البينية وكيفية مواجهتها.	الكلية	2
- اللقاء الرابع: السبت 2022/10/29	الموديول الثاني: علم البيوجغرافيا كأحد العلوم التخصصية البينية: - التعريف بمفهوم علم البيوجغرافيا، ونشأته، وخصائصه.	الكلية	2
- اللقاء الخامس: السبت 2022/11/5	تابع: الموديول الثاني: علم البيوجغرافيا كأحد العلوم التخصصية البينية: - إبراز أهمية علم البيوجغرافيا. - توضيح مجالات علم البيوجغرافيا.	الكلية	2

ـ اللقاء السادس: السبت 2022/11/12	الموديول الثالث: مشكلة فقدان التنوع البيولوجي. ـ التعريف بمفهوم مشكلة فقدان التنوع البيولوجي. ـ تفسير أسباب مشكلة فقدان التنوع البيولوجي.	الكلية	2
ـ اللقاء السابع: الأربع 2022/11/16	تابع: الموديول الثالث: مشكلة فقدان التنوع البيولوجي: ـ تابع: تفسير أسباب مشكلة فقدان التنوع البيولوجي. ـ إبراز أهم نتائج مشكلة فقدان التنوع البيولوجي.	الكلية	2
ـاللقاء الثامن: السبت 2022/11/19	تابع: الموديول الثالث: مشكلة فقدان التنوع البيولوجي. ـ الجهود المبذولة في إطار مواجهة مشكلة فقدان التنوع البيولوجي.	الكلية	2
ـ اللقاء التاسع: السبت 2022/11/26	الموديول الرابع: التدريس البيني: ـ التعريف بمفهوم التدريس البيني. ـ تحليل خصائص التدريس البيني. ـ توضيح أهمية التدريس البيني. ـ التعريف بمهارات التدريس البيني.	الكلية	2
ـ اللقاء العاشر: الخميس 2022/12/1	تابع: الموديول الرابع: التدريس البيني: ـ تحليل مهارات التدريس البيني. ـ تقديم نماذج لمهارات التدريس البيني.	الكلية	2
ـ اللقاء الحادي عشر: السبت 2022/12/3	الموديول الخامس: تطبيقات عملية على التدريس البيني. ـ مفهوم التدريس المصغر. ـ خطوات التدريس المصغر. ـ تقييم أداء التدريس البيني. ـ نماذج عملية لمهارات التدريس البيني.	الكلية	2
ـ اللقاء الثاني عشر: الاثنين 2022/12/5	تابع: الموديول الخامس: تطبيقات عملية على التدريس البيني. ـ نماذج عملية لمهارات التدريس البيني.	الكلية	2
مجموع ساعات البرنامج			24

وروعي –في أثناء تطبيق البرنامج– ما يأتي:

– الالتزام بإطار تدريس موضوعات البرنامج الواردة بدليل عضو هيئة التدريس.

– توجيه الطلاب للالتزام بأدوارهم، وأنشطتهم الواردة بدليل الطالب المعلم.

– الالتزام بالخطة الزمنية المحددة له.

3–6– القياس البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس البرنامج المقترح القائم على مدخل التخصصات البينية، طُبقت الأدوات الممثلة في: اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس التصورات نحو التعلم البيني بعديًا على طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية؛ في فصل الخريف للعام الجامعي 2022/ 2023؛ في الفترة ما بين (7–2022/12/10)، طبق خلالها اختبار مهارات التفكير البيني، ومقياس التصورات باستخدام تطبيق Microsoft Forms، على حين طبقت بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني في الكلية.

ثالثًا: عرض نتائج البحث وتفسيرها:

عُني هذا الجزء بعرض نتائج البحث، والأساليب الإحصائية المستخدمة؛ للتحقق من فروض البحث؛ وذلك بالاستعانة بحزمة البرامج الإحصائية SPSS الإصدار (20)، وكذلك تفسير تلك النتائج في ضوء ما أكدته الكتابات التربوية، ونتائج الدراسات والأبحاث التي وردت بالتأطير النظري للبحث؛ وأخيرًا عرض لبعض التوصيات، والبحوث المقترحة؛ وفيما يلي تفصيل ذلك:

(1) – نتائج الإجابة عن السؤال الأول ، ونصه: "ما البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية؟"

أجيب عن هذا السؤال –تفصيلاً– في الجزء الخاص بإجراءات البحث؛ حيث تضمن:

- فلسفة البرنامج.
- أسس بناء البرنامج.
- مكونات البرنامج؛ وتضمنت توضيحًا لكل من: (الأهداف، والمحتوى، والاستراتيجيات، والأنشطة وأوراق العمل، ومصادر ووسائل البرنامج ومواده التعليمية، وأساليب التقويم، وأدواته، والخطة الزمنية لتنفيذه).

- إعداد المادتين التعليميتين للبرنامج الممثلتين في: (دليل عضو هيئة التدريس، ودليل الطالب المعلم).
- صلاحية البرنامج، ومادتيه التعليميتين.

(2) - نتائج الإجابة عن السؤال الثاني؛ ونصه: "ما أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير البيني؛ لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؟".

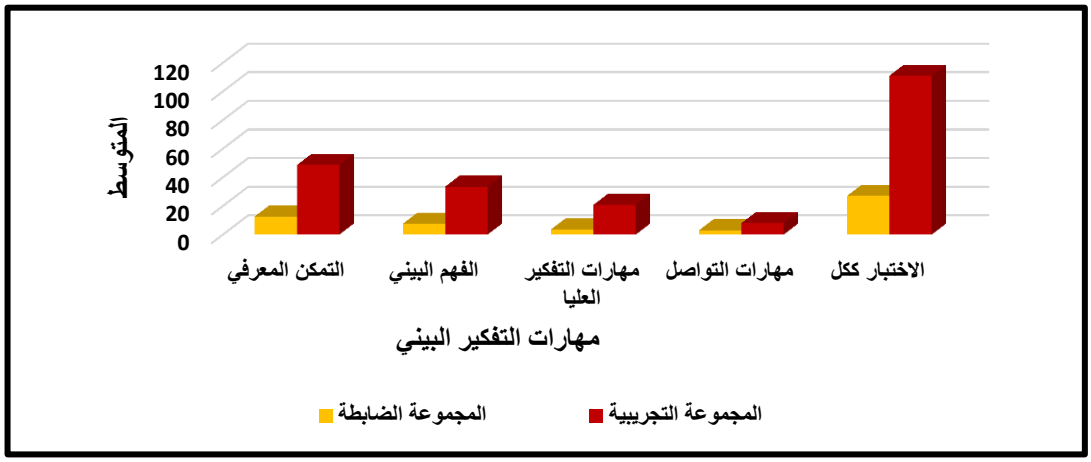
وللإجابة عن السؤال الثاني؛ أمكن التحقق من فرضي البحث: الأول والثاني على النحو الآتي:

أ- أمكن التحقق من الفرض الأول، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، وكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدم اختبار "t – test" للمجموعات المستقلة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: الضابطة، والتجريبية؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، وهو ما يوضحه الجدول (13)، وشكل (9) الآتيين:

جدول (13)

قيم "t"، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين: الضابطة، والتجريبية في القياس البعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني، وأبعاده، ومستوى حجم التأثير؛ حيث (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

أبعاد الاختبار	المجموعة	درجة الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة	η^2	مستوى حجم التأثير
التمكن المعرفي	الضابطة	55	12.66	3.76	35.56	دالة عند مستوى (0.05)	0.95	كبير
	التجريبية		48.66	4.07				
الفَهم البيني	الضابطة	40	7.63	2.12	32.66	دالة عند مستوى (0.05)	0.94	كبير
	التجريبية		33.56	3.79				
مهارات التفكير العليا	الضابطة	25	3.7	0.95	39.01	دالة عند مستوى (0.05)	0.96	كبير
	التجريبية		20.8	2.2				
مهارات التواصل	الضابطة	10	3.1	0.88	23.23	دالة عند مستوى (0.05)	0.90	كبير
	التجريبية		8	0.74				
الاختبار ككل	الضابطة	130	27.1	6.72	37.89	دالة عند مستوى (0.05)	0.96	كبير
	التجريبية		111.03	10.09				



شكل (9)

التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين: الضابطة، والتجريبية في القياس البعدي، لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولأبعاده كلٍ على حدة

يتضح من الجدول (13) وشكل (9) السابقين:

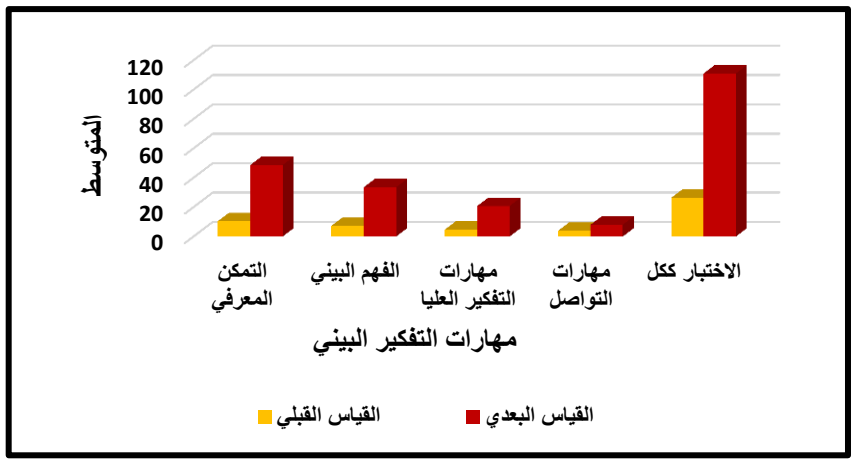
- **أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة (0.05 ≥α)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية؛ وبذلك رُفض الفرض الصفري، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05 ≥α) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياس البعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية".**
- **أن قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا η^2 بالنسبة للاختبار ككل بلغ (0.96)، وهو يدل على حجم تأثير كبير للبرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير البيني، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد اختبار مهارات التفكير البيني الأربعة بلغ (0.95– 0.94– 0.96– 0.90) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد الاختبار كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أحدث تغييرًا دالاً وكبيرًا في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب المجموعة التجريبية.**

ب- **أمكن التحقق من الفرض الثاني، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05 ≥α) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدم اختبار "*t* – test" للمجموعات المرتبطة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، وكل بعد من أبعاده على حدة، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، وهو ما يوضحه الجدول (14)، وشكل (10) الآتيين:**

جدول (14)

قيم "t"، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني، وأبعاده، ومستوى حجم التأثير؛ حيث (ن= 30)

أبعاد الاختبار	القياس	درجة الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة	d	مستوى حجم التأثير
التمكن المعرفي	القبلي	55	10.46	3.43	68.21	دالة عند مستوى (0.05)	12.46	كبير
	البعدي		48.66	4.07				
الفَهم البيني	القبلي	40	7.26	2.19	44.61	دالة عند مستوى (0.05)	8.15	كبير
	البعدي		33.56	3.79				
مهارات التفكير العليا	القبلي	25	4.76	1.52	53.9	دالة عند مستوى (0.05)	9.85	كبير
	البعدي		20.8	2.2				
مهارات التواصل	القبلي	10	3.96	1.15	19.56	دالة عند مستوى (0.05)	3.57	كبير
	البعدي		8	0.74				
الاختبار ككل	القبلي	130	26.4	7.29	68.17	دالة عند مستوى (0.05)	12.46	كبير
	البعدي		111.03	10.09				



شكل (10)

التمثيل البياني لمتوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولأبعاده كلٍ على حدة

يتضح من الجدول (14) وشكل (10) السابقين:

- أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة (**$\alpha \leq 0.05$**)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي؛ وبذلك رُفض الفرض الصفري، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة (**$\alpha \leq 0.05$**) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لاختبار مهارات التفكير البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي".
- أن قيمة حجم الأثر باستخدام معادلة كوهين (**Cohen's *d***) بالنسبة للاختبار ككل بلغ (12.46)، وهو يدل على حجم تأثير كبير للبرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير البيني، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد اختبار مهارات التفكير البيني الأربعة بلغ (12.46 – 8.15 – 9.85 – 3.57) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد الاختبار كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أحدث تغييرًا دالاً وكبيرًا في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وتُعزى هذه النتيجة -في نظر الباحثتين- إلى:

إتاحة برنامج البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية الفرص للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا لتعلم التفكير البيني، وتنمية مهاراته؛ إذ ينطلق المدخل من فلسفة الفكر البيني المُمثلة في تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات تخصصي البيولوجي والجغرافيا؛ بما يحقق التمكن المعرفي، والفَهم البيني، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التواصل؛ والتي انعكست –بدورها– على بناء البرنامج، وتوجيه تنفيذه؛ بما يدعم ممارسة مهارات التفكير البيني، وتنميتها، وظهر ذلك في:

- صوغ نواتج تعلم البرنامج بصورة تهدف إلى تنمية قدرة الطلاب على التمكن المعرفي من التخصص، وتحديد العلاقات والربط، والدمج بين المعارف والمهارات من تخصصي:

البيولوجي، والجغرافيا، والتخصصات الأخرى، والوصول للفهم البيني، وتنمية مهارات التواصل؛ فضلًا عن توجيه اختيار المحتوى البيني المناسب لتحقيق تلك النواتج.

– اختيار المحتوى وتنظيمه؛ إذ ركز مدخل التخصصات البينية على اختيار محتوى من علم البيوجغرافيا؛ والذي تتطلب دراسته –كعلم– ضرورة تحديد العلاقات والربط، والدمج بين منظورات، ومعارف، ومهارات، وأساليب، وأدوات، ولغات علوم: البيولوجي، والجغرافيا، والتاريخ، والبيئة، والوصول لهذا الدمج يتطلب تحديد العلاقات الشبكية بين معارف تلك العلوم، وتلك العلاقات هي جوهر عمليات التفكير بجميع أنماطه، ومهاراته، بل إن التفكير هو إدراك للعلاقات بين العناصر، والموضوعات وبين السبب والنتيجة، وبين المعلوم والمجهول، وهو ما يتوافق مع ما أكدته دراسة عبد الرازق وآخرون (2022). كما يتطلب الدمج –كذلك– الربط بين مهارات التفكير العامة، وأنماط التفكير الخاصة بكل مجال علمي أسهم في تكوين علم البيوجغرافيا، وبذلك تدعم البيوجغرافيا ممارسة مهارات التفكير البيني؛ فعلم البيولوجي يرتبط بممارسة التفكير العلمي وما وراء المعرفي، بل ويعمل على تنميته، وهو ما يتفق مع دراسة علوان (2020)، وكذلك التفكير الإبداعي وهو ما يتفق مع دراسة السرحان (2022)، والتفكير الناقد؛ وهو ما يتفق مع دراسة شهاب (2019)، وهي جميعًا من مهارات التفكير البيني، كما أن علم الجغرافيا يرتبط بممارسة التفكير الجغرافي وهو ما أكدته دراسة المعمري، والمسروري (2019)، وكذلك التفكير الإبداعي وهو ما أكدته دراسة هيلات (2013)، والتفكير الناقد وهو ما أكدته دراسة إبراهيم (2015)، وتحديد العلاقات والربط، والدمج بين البيولوجي والجغرافيا يتطلب الدمج بين أنماط التفكير المتضمنة بهما؛ مما يفسر إسهام دراسة الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا للبرنامج المقترح في البيوجغرافيا في تنمية مهاراتهم في التفكير البيني. كما ركز مدخل التخصصات البينية على إحداث التدرج المنطقي في تنظيم المحتوى لتنمية مهارات التفكير البيني، من خلال تقديم أساس نظري وفلسفي عن البينية، وأهمية مدخل التخصصات البينية، وتعريف الطلاب المعلمين بأهمية التفكير البيني بالنسبة لهم، ثم تقديم محتوى تطبيقي على التخصصات البينية.

– ومن جانب آخر؛ فإن تضمين محتوى البيوجغرافيا لمشكلات، وقضايا متعلقة بالحياة على كوكب الأرض؛ مثل: مشكلة فقدان التنوع البيولوجي (الإنقراض)، وما يرتبط بها من قضايا

التلوث، والاحتباس الحراري؛ قد ساعد الطلاب المعلمين في ممارسة جميع مهارات التفكير البيني، وجميعها مهارات تفكير عليا (علمي، وناقد، وإبداعي، وما وراء المعرفي، والمستقبلي) من أجل الدراسة الجيدة لتلك المشكلة، ومحاولة التوصل لحلول شاملة ومبتكرة لها، وهو ما يتفق مع ما أوضحته وأكدته دراسات: صديق (2007) Barry et al. (2016); Hill et al. (2018); Hufnagel (2018); Mast (2010); Osman et al. (2013); Županec et al. (2023) والتي أكدت –جميعها– ضرورة ممارسة مهارات التفكير البيني في حل المشكلات الكبرى، والمعقدة.

- ما تضمنه البرنامج من استراتيجيات تعليم وتعلم أسهم في تنمية مهارات التفكير البيني؛ مثل: حل المشكلات، والتدريس الفريقي، والتعلم التعاوني، والمشروع البحثي المتضمن مهامًا بينيةً، والمناقشة التي أتاحت ممارسة مهارات التفكير الناقد في أثناء عرض المنظورات الخاصة بالطلاب معلمي: البيولوجي، والجغرافيا، وتوجيه مسار النقاش لتحديد العلاقات، وتكوين الروابط، والوصول للمنظور البيني بين كلا التخصصين، والاستقصاء الذي وجه الطلاب المعلمين للبحث عن المعارف من تخصصي البيولوجي، والجغرافيا، وتحديد العلاقات والربط، والدمج بينها، وكذلك الخرائط الذهنية التي كانت ذات أهمية في توضيح الروابط، والعلاقات؛ وهو ما يتفق مع دراسات Berasategi (2020); Klaassen (2020); Raniga (2020); Vandenhouten et al. (2017).
- تصميم أنشطة التعليم والتعلم، ومهامها؛ بما يساعد الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا في تكوين منتج بيني قائم على ممارسة مهارات التفكير البيني؛ من خلال التعاون بينهما؛ مثل: كتابة التقارير، والملخصات البينية، والمشروع البيني الذي نفذه الطلاب معلمي: البيولوجي والجغرافيا، وتنفيذ أوراق العمل المتضمنة بالدليل.
- توجيه الطلاب نحو الاستعانة بمصادر تعلم متنوعة من تخصصي: البيولوجي، والجغرافيا؛ مثل: الصور، والخرائط، والمراجع، والإحصائيات، والمادة العلمية المتضمنة بموديولات البرنامج.
- ما امتازت به بيئة التعليم والتعلم، من إدارة قائمة على المحفزات، والمعززات، والتعاون، والديموقراطية في تنفيذ كثير من أنشطة البرنامج؛ مما أتاح فرص المناقشة، وعرض المنظورات التخصصية، والحرص على التواصل مع الطلاب المعلمين، والإجابة عن تساؤلاتهم؛ كانت من العوامل التي ساعدتهم في التفاعل، والمناقشة، والتعبير عن

منظوراتهم بحرية أثناء لقاءات البرنامج؛ لتحديد العلاقات، وإحداث الربط لتكوين المنظورات البينية؛ وهو ما يتفق مع دراسات: عبد الفتاح (2022)؛ قماري (2018) (AACU) (2009); Scott et al. (2013); Shaab (2020); Spelt at al. (2010); Tan and So (2019); Vasilyeva et al. (2020) والتي أكدت –جميعها– على أن مدخل التخصصات البينية يتيح الفرص لتعليم التفكير البيني، بل ويسهم في تنمية مهاراته.

- ارتكاز أساليب التقييم المستخدمة في البرنامج المقترح على تقييم الأداء، وتقديم التغذية الراجعة مما أسهم في تحسين مهارات التفكير البيني، وتنميتها؛ وهذا يتفق مع دراسة كل من: Berasategi et al. (2020); Spelt et al. (2009); Wolfe and Haynes (2003).
- تصميم دليل عضو هيئة التدريس بتضمينه إرشادات، وإجراءات تنمية مهارات التفكير البيني، وكيفية تشجيع ممارسة الطلاب معلمي: البيولوجي، والجغرافيا لمهاراته.
- تصميم دليل الطالب المعلم بتضمينه توضيحًا لماهية التفكير البيني، وأهميته للطالب المعلم، ومهاراته، والأنشطة المتنوعة لتنمية تلك المهارات.

(3)- نتائج الإجابة عن السؤال الثالث، ونصه: "ما أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا في تنمية مهارات التدريس البيني؛ لدى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؟"

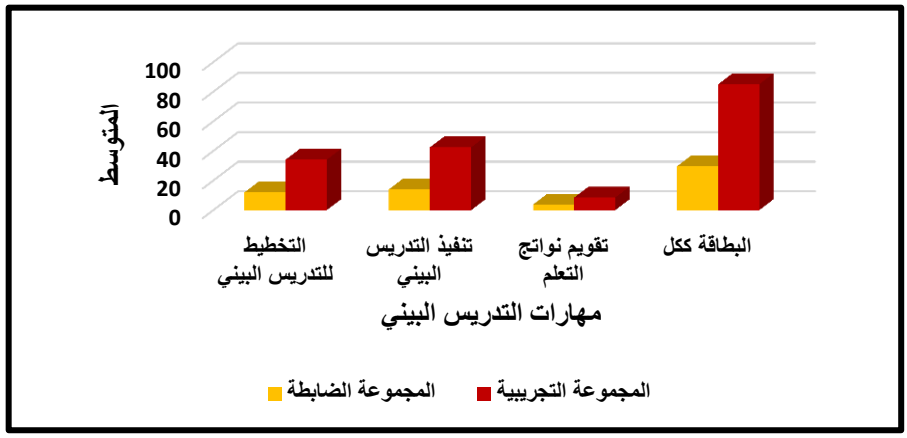
وللإجابة عن السؤال الثالث؛ أمكن التحقق من فرضي البحث: الثالث، والرابع على النحو الآتي:

أ- أمكن التحقق من الفرض الثالث؛ ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها على حدة"؛ باستخدم اختبار "t – test" للمجموعات المستقلة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: الضابطة، والتجريبية؛ في بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التدريس البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، وهو ما يوضحه الجدول (15) وشكل (11) الآتيين:

جدول (15)

قيم "t"، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطة والتجريبية في القياس البعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني وأبعادها، ومستوى حجم التأثير؛ حيث (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

أبعاد البطاقة	المجموعة	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة	η^2	مستوى حجم التأثير
التخطيط للتدريس البيني	الضابطة	42	11.9	1.66	54.75	دالة عند مستوى (0.05)	0.98	كبير
	التجريبية		34.06	1.46				
تنفيذ التدريس البيني	الضابطة	57	13.96	1.51	53.98	دالة عند مستوى (0.05)	0.98	كبير
	التجريبية		42.46	2.45				
تقويم نتائج التعلم البيني	الضابطة	12	3.76	0.77	28.21	دالة عند مستوى (0.05)	0.93	كبير
	التجريبية		8.53	0.5				
البطاقة ككل	الضابطة	111	29.63	2.56	74.72	دالة عند مستوى (0.05)	0.98	كبير
	التجريبية		85.06	3.15				



شكل (11)

التمثيل البياني لمتوسطى درجات المجموعتين: الضابطة، والتجريبية فى القياس البعدى؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولأبعادها كلٍ على حدة

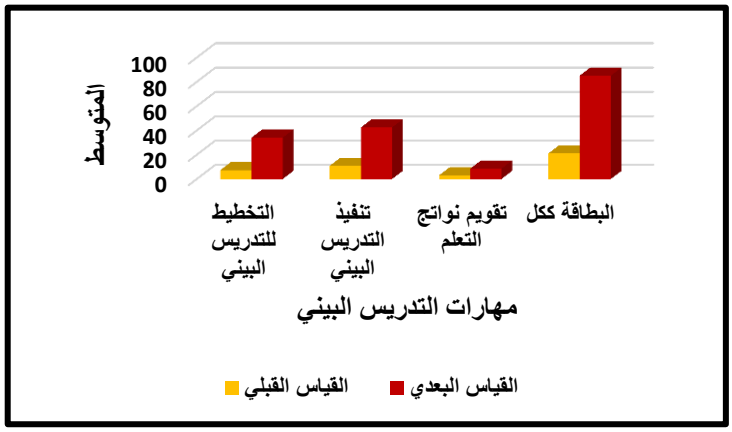
ويتضح من الجدول (15) والشكل (11) السابقين:

- **أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة (0.05 ≥α)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية؛ وبذلك رُفض الفرض الصفري السابق، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05 ≥α) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية، والضابطة في القياس البعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها على حدة؛ لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية".**
- **أن قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا η^2 بالنسبة لبطاقة الملاحظة ككل بلغ (0.98)؛ وهو يدل على حجم تأثير كبير للبرنامج المقترح في البيوجغرافيا في تنمية مهارات التدريس البيني، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني الثلاثة، بلغ (0.98– 0.98– 0.93) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد البطاقة كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن برنامج البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أحدث تغييرًا دالاً وكبيرًا في تنمية مهارات التدريس البيني لدى طلاب المجموعة التجريبية.**

ب- أمكن التحقق من الفرض الرابع، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها على حدة"؛ باستخدم اختبار "t – test" للمجموعات المرتبطة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، وكل بعد من أبعادها على حدة، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية مهارات التدريس البيني لدى الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا، وهو ما يوضحه الجدول (16)، وشكل (12) الآتيين:

جدول (16)
قيم "t"، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني وأبعادها، ومستوى حجم التأثير؛ حيث (ن=30)

أبعاد البطاقة	القياس	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة	d	مستوى حجم التأثير
التخطيط للتدريس البيني	القبلي	42	7.26	0.78	95.3	دالة عند مستوى (0.05)	17.42	كبير
	البعدي		34.06	1.46				
تنفيذ التدريس البيني	القبلي	57	10.8	1.12	63.75	دالة عند مستوى (0.05)	11.65	كبير
	البعدي		42.46	2.45				
تقويم نتائج التعلم البيني	القبلي	12	3	0.58	36.99	دالة عند مستوى (0.05)	6.76	كبير
	البعدي		8.53	0.5				
البطاقة ككل	القبلي	111	21.06	1.14	103.6	دالة عند مستوى (0.05)	18.93	كبير
	البعدي		85.06	3.15				



شكل (12)

التمثيل البياني لمتوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولأبعادها كلٍ على حدة

ويتضح من الجدول (16) والشكل (12) السابقين:

– أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي؛ ومن ثم رُفض الفرض الصفري السابق، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني ككل، ولكل بعد من أبعادها على حدة؛ لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي".

– أن قيمة حجم الأثر باستخدام معادلة كوهين (Cohen's *d*) بالنسبة لبطاقة الملاحظة ككل بلغ (18.93)؛ وهو يدل على حجم تأثير كبير للبرنامج المقترح في البيوجغرافيا في تنمية مهارات التدريس البيني، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني الثلاثة، بلغ (17.42 – 11.65– 6.76) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد البطاقة كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أحدث تغييرًا دالاً وكبيرًا في تنمية مهارات التدريس البيني لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وتُعزى هذه النتيجة –في نظر الباحثتين – إلى:

إتاحة البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية الفرص للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا للتدريس البيني، وتنمية مهاراته؛ تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا؛ من خلال:

- **توفيره محتوًا بينيًا (علم البيوجغرافيا) يتيح فرص التدريب –للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا– على التدريس البيني، وممارسة مهاراته؛ بوصفه أحد التخصصات البينية؛ وهذا يتفق مع ما أوضحته، وأكدته دراسة Sağdıç and Demirkaya (2014) .**
- **تأسسه على علاقة علم البيوجغرافيا بعلمي: البيولوجي، والجغرافيا؛ تلك العلاقة التي مثلت عاملاً محفزًا لزيادة حماسة الطلاب المعلمين، ودافعيتهم للمشاركة أثناء تنفيذ البرنامج، وذلك لكونه مرتبطًا بالتخصص الأكاديمي. فعلم البيولوجي ساهم في نشأة علم البيوجغرافيا، وعلم البيوجغرافيا ساهم –بدوره– في تطوير علم البيولوجي، وهو أيضًا يُعد أحد فروع الجغرافيا الطبيعية، ويتلاقى مع الجغرافيا في دراسة التوزيع المكاني للكائنات الحية. وهو ما أكدته دراسات: Butler Županec et al. (2023) ;(2019); Erkens (2013); Jackson et al. (2023);.**
- **يعد مدخل التخصصات البينية للبرنامج من المداخل المهمة لتدريس مادتي: البيولوجي، والجغرافيا لتحقيق نواتج تعلم أفضل؛ نظرًا لطبيعتيهما البينية، ولعلاقة كل منهما بالأخرى؛ ومن ثَمَّ كان ذلك دافعًا قويًا وراء حرص الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا على التدرب على التدريس البيني، وتنمية مهاراتهم فيه، ويتفق ذلك مع ما أكدته دراسات: عبد الرازق وآخرون (2022)، Denemea and Adab (2012); Florentinaa and Barbub (2015); Hill et al. (2018); Hudson and Hinman (2017); Milanković Jovanov et al. (2022); Niklanović et al. (2014); Sağdıç and Demirkaya (2014); Županec et al. (2023).**
- **توفير البرنامج للوقت الكافي للدراسة النظرية للتدريس البيني، والممارسة العملية لمهاراته من خلال أسلوب العروض العملية باستخدام التدريس المصغر، ذلك الأسلوب التدريبي الذي ساعد الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا في تنمية مهاراتهم في التدريس البيني؛ من خلال التركيز في كل مهارة بشكل مكثف، ومستقل، والتدرج في تعلمها، مع إعطائهم**

تغذية راجعة عن أدائهم؛ مما ساعد في تحسين الأداء النهائي في التدريس البيني، وهو ما أكدت أهميته دراسة الأسود (2015).

- البدء في تدريب الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا على مهارات التدريس البيني، بعد التأكد من تمكنهم العلمي من تخصصهم؛ إذ إنها –تلك المهارات– أساس الربط البيني في أثناء التدريس، وهو ما يتفق مع ما أكدته دراسة Hil et al. (2018).
- تضمين محتوى البرنامج جزءًا عن مفهوم البينية، ونشأتها، وأهميتها، والتعريف بمدخل التخصصات البينية، وخصائصه، وأهميته في التدريس للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ كان مقصودًا؛ لتمكين الطلاب من الإلمام بالخلفية النظرية للتدريس البيني، لأن ذلك يعد أساسًا للنجاح في ممارسة مهارات التدريس البيني، وهو ما يتفق مع ما أكدته دراسة Hil et al. (2018).

(4) - نتائج الإجابة عن السؤال الرابع؛ ونصه: "ما أثر البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني؟".

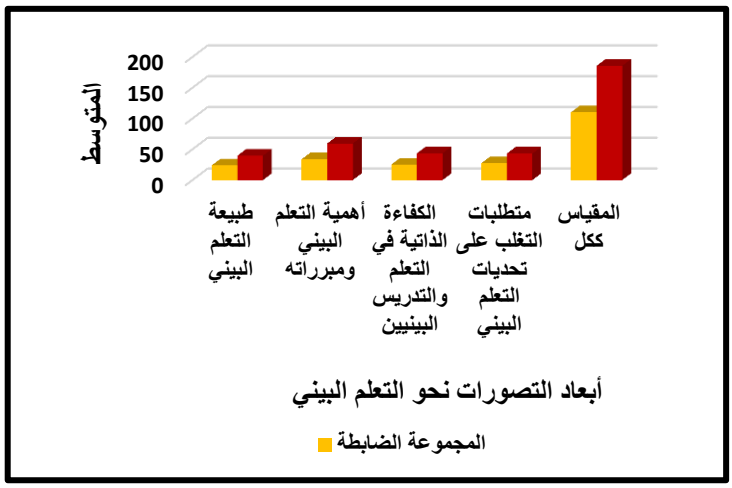
وللإجابة عن السؤال الرابع؛ أمكن التحقق من فرضي البحث: الخامس، والسادس على النحو الآتي:

أ- أمكن التحقق من الفرض الخامس، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدام اختبار "t – test" للمجموعات المستقلة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في القياس البعدي لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، وهو ما يوضحه الجدول (17) والشكل (13) الآتيين:

جدول (17)

قيم "t" ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي، لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، ومستوى حجم التأثير؛ حيث (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

أبعاد المقياس	المجموعة	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة	η2	مستوى حجم التأثير
طبيعة التعلم البيني	الضابطة	45	23.86	1.38	40.29	دالة عند مستوى (0.05)	0.96	كبير
	التجريبية		39.6	1.63				
أهمية التعلم البيني ومبرراته	الضابطة	70	33.73	1.41	61.29	دالة عند مستوى (0.05)	0.98	كبير
	التجريبية		59.46	1.81				
الكفاءة الذاتية في التعلم، والتدريس البينيين.	الضابطة	55	25.2	3.56	20.98	دالة عند مستوى (0.05)	0.88	كبير
	التجريبية		43.56	3.2				
متطلبات التغلب على تحديات التعلم البيني	الضابطة	55	27.16	1.01	30.76	دالة عند مستوى (0.05)	0.94	كبير
	التجريبية		42.93	2.61				
المقياس ككل	الضابطة	225	109.96	4.02	76.83	دالة عند مستوى (0.05)	0.99	كبير
	التجريبية		185.56	3.58				



شكل (13)

التمثيل البياني لمتوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى القياس البعدى؛ لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، ولأبعاده كلٍ على حدة

ويتضح من الجدول (17) والشكل (13) السابقين:

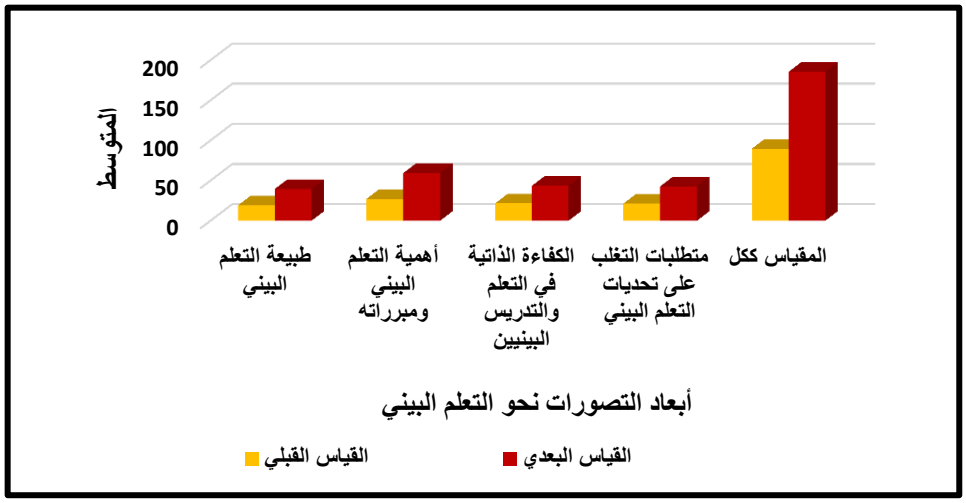
- **أن قيم "t" المحسوبة تجاوزت قيم "t" الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس البعدي لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية؛ ومن ثم رُفض الفرض الصفري السابق، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي: البحث التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي؛ لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ وذلك لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية".**
- **أن قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا η^2 بالنسبة للمقياس ككل بلغ (0.99) وهو يدل على حجم تأثير كبير للبرنامج المقترح في البيوجغرافيا في تنمية تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد المقياس الأربعة بلغ (0.96– 0.98– 0.88– 0.94) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد المقياس كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أحدث تغييرًا دالاً وكبيرًا في تحسين تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني؛ لدى الطلاب معلمي المجموعة التجريبية.**

ب- أمكن التحقق من الفرض السادس، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس التصورات نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدم اختبار "t – test" للمجموعات المرتبطة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس التصورات نحو التعلم البيني ككل، وكل بعد من أبعاده على حدة، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في تنمية تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، وهو ما يوضحه الجدول (18)، وشكل (14) الآتيين:

جدول (18)

قيم "t" ودلالتها للفرق بين **متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس التصورات نحو التعلم البيني ككل، *وأبعاده ومستوى حجم التأثير؛ حيث (ن= 30)***

أبعاد المقياس	القياس	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	الدلالة	d	مستوى حجم التأثير
طبيعة التعلم البيني	القبلي	45	19.23	1.3	47.94	دالة عند مستوى (0.05)	8.76	كبير
	البعدي		39.6	1.63				
أهمية التعلم البيني ومبرراته	القبلي	70	27.36	1.92	71.63	دالة عند مستوى (0.05)	13.09	كبير
	البعدي		59.46	1.81				
الكفاءة الذاتية في التعلم، والتدريس البينيين.	القبلي	55	21.7	1.23	33.92	دالة عند مستوى (0.05)	6.2	كبير
	البعدي		43.56	3.2				
متطلبات التغلب على تحديات التعلم البيني	القبلي	55	21.56	1.56	39.78	دالة عند مستوى (0.05)	7.27	كبير
	البعدي		42.93	2.61				
المقياس ككل	القبلي	225	89.86	2.33	144.74	دالة عند مستوى (0.05)	26.46	كبير
	البعدي		185.56	3.58				



شكل (14)

التمثيل البياني لمتوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس تصورات الطلاب معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التعلم البيني، ولأبعاده كلٍ على حدة

ويتضح من الجدول (18) والشكل (14) السابقين:

- **أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس التصورات نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي؛ ومن ثم رُفض الفرض الصفري السابق، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي؛ لمقياس التصورات نحو التعلم البيني ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس البعدي".**
- **أن قيمة حجم الأثر باستخدام معادلة كوهين (Cohen's *d*) بالنسبة لمقياس التصورات ككل بلغ (26.46)؛ وهو يدل على حجم تأثير كبير للبرنامج المقترح في البيوجغرافيا في تنمية التصورات نحو التعلم البيني، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد مقياس التصورات نحو التعلم البيني الأربعة، بلغ (8.76- 13.09 -6.2-7.27) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد المقياس كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية قد أحدث تغييرًا دالاً وكبيرًا في تنمية التصورات نحو التعلم البيني لدى طلاب المجموعة التجريبية.**

وتُعزى هذه النتيجة -في نظر الباحثتين- إلى:

إتاحة البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية الفرص للطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا لتنمية مستوى تصوراتهم نحو التعلم البيني، من خلال:

- **استهدافه التنمية العلمية، والمهنية، والشخصية، والاجتماعية للطلاب المعلمين، ورفع مستوى كفاءتهم في التدريس البيني، وإطلاعهم على تلك الأهداف، وأهمية البرنامج في تحقيقها، وهو ما يتفق مع دراسة Çınar, Pırasa, Uzun and Erenler (2016).**
- **تأسسه على إبراز أهمية التعلم البيني، ومبرراته لهؤلاء الطلاب؛ كونهم من تخصصين وثيقي الصلة ببعضهما بعضًا، وأثره الإيجابي في تحسين أدائهم التدريسي المستقبلي؛ كان مبررًا لاستمتاع الطلاب من التخصصين بالتعلم معًا، وهو ما يتفق مع ما أكدته دراستا: Karakus (2014); Sağdıç and Demirkaya (2014).**

– ما تضمنه من استراتيجيات، وأنشطة تعلم تعتمد على التعلم التعاوني البيني بين الطلاب المعلمين من كلا التخصصين؛ مثل: استراتيجيات حل المشكلات، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم القائم على الاستقصاء، والمناقشة، والخرائط الذهنية، والمشروعات البحثية البينية، جميعها تسهم في تكوين معتقدات، وتصورات إيجابية نحو التعلم البيني، لأن المتعلم خلالها ينشط، ويستمتع بإعمال عقله، ويمارس مهارات تفكير متنوعة، ويكتشف قدراته، ومهاراته في البحث عن المعلومات، والوصول للحلول، ويمارس عددًا من المهارات الاجتماعية، التي تحفز التعلم؛ وهي –جميعًا– من الحاجات اللازمة للطلاب في تلك المرحلة التعليمية، ولهذين التخصصين، وهو ما يتفق مع دراسات: Bybee (1997); Everett (2016); Fidalgo-Neto et al. (2014); Lenoir and Hasni (2016); Repko et al. (2016).

– ما وفرته إدارة بيئة التعلم في أثناء تنفيذ التعلم من محفزات، ومعززات للعمل البيني، وحرية في التعبير عن الرأي، وتيسير للعمل، وتوجيه الطلاب نحو تحقيق الأهداف، والتقييم المستمر للأداء، ومعتقداتهم عن التعلم والتدريس البينيين، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة؛ جميعها ساعدت في تحسين تصورات الطلاب نحو التدريس، والتعلم البينيين، وهو ما يتفق مع دراسات: Ampofo and Martins (2012); Scott et al. (2013); Dickson (2020).

رابعًا: توصيات البحث، ومقترحاته:

(1)– توصيات البحث:

في ضوء ما خلص إليه البحث الحالي من نتائج؛ توصي الباحثتان بالآتي:

– تضمين البرنامج المقترح في البيوجغرافيا القائم على مدخل التخصصات البينية في برنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية، وتفعيل تنفيذه.

– تطوير برنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ بما يسمح بتنمية كل من مهارات التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني.

– تضمين دراسة علم البيوجغرافيا، وما يتضمنه من دراسة لمشكلات المجتمع الكبرى ببرنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية، مع تفعيل الدراسة البينية بين طلاب كلا التخصصين من خلال المشروعات البينية.

- تطوير برامج التنمية المهنية لكل من معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ بما يسمح بتنمية كل من: مهارات التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني.
- ضرورة الإفادة من اختبار مهارات التفكير البيني، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس البيني، ومقياس التصورات نحو التعلم البيني –المعدَّة في البحث الحالي– في تقييم مستوى الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا في كل بعد من أبعاد تلك الأدوات.
- الإفادة من مدخل التخصصات البينية في تطوير مهارات الطلاب معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ مما يسهم في تحسين أدائهم المهني المستقبلي، وتحقيق متعلميهم لنواتج تعلم أفضل.

(2)- مقترحات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، وما قدمته الباحثتان من توصيات؛ تتضح الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث في هذا السياق البحثي؛ منها:

- برنامج تدريبي قائم على مدخل التخصصات البينية؛ لتنمية مهارات البحث البيوجغرافي لدى الطلاب معلمي: البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية.
- فاعلية تطوير برنامج إعداد معلمي البيولوجي والجغرافيا؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- مدى توافر معايير تقويم الجدارات البينية للطلاب معلمي: البيولوجي، والجغرافيا من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.
- تطوير برامج تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية.
- استخدام مدخل التخصصات البينية في تدريس مناهج البيولوجي والجغرافيا، وأثره في تنمية بعض المهارات الاجتماعية، والرضا عن التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة تحليلية لمعوقات استخدام مدخل التخصصات البينية في برنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية.
- رؤية استراتيجية؛ لتخطيط برنامجي إعداد معلمي: البيولوجي، والجغرافيا في ضوء تنمية الجدارات البينية، والمعتقدات نحو البينية.

- تقويم برنامجي إعداد معلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ في ضوء تنمية مهارات التفكير، والبحث البينيين.
- دليل استرشادي؛ لتدريس مناهج البيولوجي، والجغرافيا قائم على مدخل التخصصات البينية لتنمية مهارات التفكير والتعلم البينيين، لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- تقصي مستوى مهارات التفكير البيني لدى الطلاب معلمي: البيولوجي، والجغرافيا بكلية التربية.
- وحدة بينية مقترحة في البيولوجي والجغرافيا؛ لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات البيئية، والتصورات نحو التعلم البيني لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- تقصي مستوى ممارسة مهارات التدريس البيني لدى معلمي البيولوجي والجغرافيا بالمرحلة الثانوية.
- تقصي مستوى تصورات معلمي البيولوجي والجغرافيا نحو التدريس البيني بالمرحلة الثانوية العامة.
- تطوير برامج التنمية المهنية لمعلمي البيولوجي، والجغرافيا؛ في ضوء مدخل التخصصات البينية؛ لتنمية تصوراتهم نحو التدريس البيني.
- أثر استخدام STEM في تنمية مهارات التفكير والتدريس البينيين، والتصورات نحو التعلم البيني لدى الطلاب معلمي: البيولوجي والجغرافيا بكلية التربية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم، عماد حسين حافظ. (2015). فاعلية إثراء وحدة في مادة الجغرافيا على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام واتجاهاتهم نحوها. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، *34*(165)، 153–198.

أحمد، عفاف محمد. (1998). جدوى مدخل العلوم البينية في تحسين برنامج إعداد المعلم. *مستقبل التربية العربية*، *4*(13– 14)، 63–83.

إسماعيل، ناريمان جمعة، وإبراهيم، لبنى نبيل عبد الحفيظ. (2022). فاعلية برنامج مقترح في مهارات التدريس قائم على التعلم الخبراتي لتنمية مهارات التفكير البيني وبعض المعتقدات الإبستمولوجية حول التعلم لدى الطلبة المعلمين بشعبتي الفيزياء والجغرافيا. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، *6*(16)، 391–474.

الأسود، الزهرة. (2015). أهمية التدريس المصغّر في تدريب الطلبة المعلمين. *مجلة دراسات لجامعة الأغواط*، (34)، 48–56.

البلوى، لطيفة بنت علي. (2021). التخصصات البينية وانعكاستها على أنظمة التعليم: دراسة تحليلية. *المجلة الأردنية الدولية أريام للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، *3*، 594–612.

الجلوي، محمود جابر. (2020). بناء مناهج للدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية وفقًا لمدخل الدراسات البينية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، *17*(120)، 26–46.

حامد، حمدي أحمد. (2012). *علم الجغرافيا والبيئة (علاقات تأثير وتأثر)*. عمان – الأردن: دار الراية.

حسن، إبراهيم محمد عبد الله، وحسين، هشام بركات بشر. (2022). تصورات معلمي الرياضيات عن مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات STEAM. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *4*(4)، 111– 134.

رزق، دعاء جمال، وطه، مروة حسين، ودرويش، دعاء محمد، وهجرس، نعمة طلخان. (2021). فاعلية وحدة مقترحة قائمة على مدخل الدراسات البينية لتنمية الجانب المعرفي للوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة بحوث، كلية البنات، عين شمس*، *7*(2)، 77–100.

زاهر، ضياء الدين. (2004). *الدراسات المستقبلية: مفاهيم– أساليب– تطبيقات*. القاهرة: المركز العربي للتعليم والتنمية، مركز الكتاب للنشر.

زاهر، ضياء الدين. (2018). العلوم البينية منهجية القرن الحادي والعشرين. *المركز العربي للتعليم والتنمية*، *25*(113)، 284–298.

السرحان، خالد جزاع. (2022). درجة ممارسة معلمي العلوم الحياتية ومعلمي علوم الأرض والبيئة لمهارات تنمية التفكير الإبداعي في مديرية البادية الشمالية الشرقية. مجلة المناهج وطرق التدريس. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، *1*(2)، 103–122.

شلبي، نوال محمد. (2012). *وحدة مقترحة لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية والتفكير البيني لدى طلاب المرحلة الثانوية*. المؤتمر العلمي الثاني والعشرون: مناهج التعليم في مجتمع المعرفة. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس وجامعة قناة السويس – كلية التربية، (1)، 7–61.

شهاب، عبد الله محمد حسن. (2019). أثر تدريس الأحياء باستخدام استراتيجية الاستقصاء في تنمية التفكير الناقد والدافعية نحو التعلم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في عمان. *مجلة العلوم التربوية*، *27*(2)،521–541.

صديق، عبد الفتاح. (2007). *الجغرافيا الحيوية المعاصرة*. الرياض: دار المعرفة للتنمية البشرية.

الظاهر، نعيم. (2015). *الجغرافيا الحيوية*(ط 2). عمان: دار اليازوري.

العامودي، هالة سعيد أحمد. (2017). تصورات الطالبة المعلمة تخصص علوم بكلية التربية جامعة أم القرى حول مدخل STEM وعلاقتها بالأداء التدريسي في التربية العملية. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، *8*، 87– 142.

عبد الرازق، رضا سعيد مصطفى، ودياب، إيناس عبد المقصود، وإبراهيم، لبني نبيل عبد الحفيظ. (2022). فاعلية وحدة مطورة قائمة على التكامل بين الجغرافيا والعلوم لتنمية مهارات إدراك العلاقات الشبكية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *دراسات تربوية ونفسية*، *118*، 65–115.

عبد العزيز، بركات. (2016). الإشكاليات المنهجية في الدراسات البينية. *المجلة العربية لبحوث الاعلام والاتصال*، 12 /13، 4–9.

عبد الفتاح، سالي كمال إبراهيم. (2022). وحدة في العلوم معدة وفق مدخل STEM لتنمية مهارات التفكير البيني والمستقبلي والإندماج في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدئية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، *46*(3)، 15–77.

عبد المنعم، منصور أحمد. (2015). *الجغرافيا في قلب التربية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبد المنعم، نادية، وإبراهيم، خالد قدري. (1999). *الدراسات البينية مدخل لتطوير مناهج التعليم المصري في ضوء العولمة*. المؤتمر القومي السنوي الحادي عشر: العولمة ومناهج التعليم، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ديسمبر، القاهرة، 138–164.

العدوان، زيد سليمان، والحوامدة، محمد فؤاد. (2011). *تصميم التدريس بين النظرية والتطبيق*. عمان: دار الميسرة.

عطا الله، عبد الله بن موسى، والجبر، جبر بن محمد .(2017). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية، أسيوط، 33*(2)، 612–647.

علوان، وسن قاسم. (2020). مستوى ممارسة مدرسي الأحياء لمهارات التفكير العلمي وفوق المعرفي للمرحلة الإعدادية في ضوء خبرتهم التدريسية. *دار الأطروحة، 5*(2)، *159–198*.

العمر، عبد العزيز بن مسعود. (2007). *لغة التربويين*. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

غانم، تفيدة سيد أحمد.(2014). فعالية منهج مقترح فى المعلوماتية الحيوية فى اكتساب طلاب المرحلة الثانوية العامة بعض مستويات التميز فى الأحياء. *مجلة التربية العلمية، 17*(5)، 29–87.

الغريري، عبد العباس فضيخ، والصالحي، سعدية عاكول. (1998). *جغرافية الغلاف الحيوي: النبات، والحيوان*. عمان: دار صفاء.

فقيهي، يحيى بن علي، والمالكي، عبد العزيز بن درويش. (2021). تصورات معلمي العلوم والرياضيات بمدينة نجران عن مدخل STEAM وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة العلوم الإنسانية، جامعة حائل*، 11، 156–174.

قماري، محمد. (2018). التفكير البيني. *مجلة مقاليد*، (14)، 1–8.

كرار، عصام عباس بابكر. (2015). *أساسيات الجغرافيا الحيوية والأيكولوجية*. وحدة الترجمة والتعريب بوزارة التعليم العالي.

لزرقي، ياقوته. (2021). البرجماتية، وعلاقتها بالحقول اللسانية مقاربة بينية. *مجلة أمارات في اللغة والأدب والنقد، 5*(2)، 185–203.

محمد، نجلاء إسماعيل، وزوين، سها حمدي محمد. (2016). فاعلية وحدة مقترحة في العلوم والدراسات قائمة على الدراسات البينية في تنمية مهارات التفسير والحس العلمي والجغرافي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس، 42*(2)، 112–206.

محمود، عبد الرازق مختار. (2022). الدراسات والبحوث البينية مدخل لتطوير الدراسات التربوية في الوطن العربي. مجلة *جامعة مطروح للعلوم التربوية والنفسية*، *2*(4)، 1–9.

مسيحة، شيري مجدي نصحي. (2022). وحدة مقترحة في الفيزياء الطبية الحيوية قائمة على مدخل التكامل لتنمية مهارات التفكير البيني والاندماج الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، *46*(3)، 81–148.

مصطفى، ميرفت شرف. (2017). فاعلية وحدة مقترحة في التغيرات المناخية قائمة على مدخل الدراسات البينية **Interdisciplinary Approach** في تنمية مهارات حل المشكلات في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، 18، 309–330.

المعمري، سيف ناصر، والمسروري، فهد سالم. (2019). درجة توظيف المعلمين لمهارات التفكير الجغرافي في تدريس مقررات الجغرافيا بمرحلة التعليم ما بعد الأساسي بسلطنة عمان. *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، *34*(133)، 233–272.

مكاكي، محمد. (2021). الدراسات البينية: المفهوم والأصول المعرفية. *جسور المعرفة*، *7*(5)، 217–288.

مكروم، لبنى غريب. (2022). الاتجاهات المنهجية الحديثة فى دراسة العلوم الاجتماعية: المنظور البينى نموذجًا. *مجلة الدراسات السياسية والاقتصادية*، *2*(2)، 100–131.

هيلات، صلاح. (2013). أثر تعلم الجغرافيا بطريقة المشروعات في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الأول الثانوي. *مجلة جامعة دمشق*، *29*(2)، 405–437.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Adadan, E., & Oner, D. (2014). Exploring the progression in preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge representations: The case of "behavior of gases". *Research in Science Education*, *44*(6), 829-858. Retrieved from: https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-014-9401-6

Alberta Education. (2005). *Interdisciplinary learning*. Knowledge and Employability Studio Teacher Workstation, Alberta, Canada. Retrieved from: https://www.learnalberta.ca/content/kes/pdf/or_ws_tea_elem_05_interdis.pdf

Alp, E. (2010). *The effect of interdisciplinary teaching approach on students' academic successes and permanence of learning in probability*

subject [Master's thesis]. Karadeniz Technical University, Institute of Science, Trabzon.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2011). *Vision & change in undergraduate biology education*: *A call to action*. Final report, Washington, DC. Retrieved from: http://visionandchange.org/finalreport

American Association of Colleges and Universities (AACU). (2009). *What works in facilitating interdisciplinary learning in science and mathematics*. Retrieved from: www.aacu.org/pkal/publication/../KecExecutiveSummary.pdf

Ampofo, R., & Dickson, A. (2020). Relationship between social studies and science teachers' Perception about integrated curriculum in colleges of education in Ghana. *The International Journal of Humanities & Social Studies*, *8*(10), 143-150. DOI:10.24940/theijhss/2020/v8/i10/HS2010-045

Angerer, E., Brincker, L., & Wiegant, F. (2021). *Interdisciplinary orientation: Learning to navigate between disciplines*. Utrecht University.

Arnebacka, E., & Blåsjö, M. (2017). Doing interdisciplinarity in teacher education. Resources for learning through writing in two educational programmes. *Education Inquiry*, *8*(4), 299–317. DOI: 10.1080/20004508.2017.1383804

Aslantaş, S. (2012). *The effectiveness of applying inter-disciplinary approach in visual arts class* [PhD thesis], Gazi University, Institute of Education Sciences.

Astro-STEM e Twinning Project. (n.d.). *Astro-STEM e Twinning Project*. Retrieved from: http://astrostem.weebly.com/

Badal, A. (2005). Using interdisciplinary thinking to improve strategy formulation: A managerial perspective. *International Journal of Management*, *22*(3), 365-375. Retrieved from: https://www.proquest.com/openview/7a11a0f15fd945cb6aa76b1f3a260c87/1?pq-origsite=gscholar&cbl=5703

Barry, C., Moore, P., & Ladle, R. (2016). *Biogeography: An ecological and evolutionary approach* (9th ed.). U.S-Wiley Blackwell.

Berasategi, N., Aróstegui, I., Jaureguizar, J., Aizpurua, A., Guerra, N., & Arribillaga-Iriarte, A. (2020). Interdisciplinary learning at university: Assessment of an interdisciplinary experience based on the case study methodology. *Sustainability*, *12*(18), 7732, 1-10. DOI: 10.3390/su12187732

Bestelmeyer, S. (2015). Collaboration, interdisciplinary thinking, and communication: New approaches to K–12 ecology education. *Front Ecol Environ*, *13*(1), 37–43. DOI: 10.1890/140130

Blom, M., Scager, K., & Wiegant, F. (2021). *Assessment of interdisciplinary competencies*. Institute of Education, Department of Biology.Utrecht University. Retrieved from:https://cat-database.sites.uu.nl/wp-content/uploads/sites/778/2021/08/18122-B2_Rapport-Assessment-Interdisciplinary-Competencies-final.pdf

Borrego, M., NewswaNder, C., McNair, L., McgiNNis, S., & Paretti, M. (2009). Using concept maps to assess interdisciplinary integration of green engineering knowledge. *Advances in Engineering Education*, *1*(3), 1-26. Retrieved from: https://eric.ed.gov/?id=EJ1076049

Braßler, M. (2020). *Interdisciplinary teaching and learning- theory, empirical results and practical implications*. Proceedings of ICERI2020 Conference 9th-10th November 2020. DOI:10.21125/iceri.2020.2072

Butler, D. (2019). The importance of addressing biogeography in secondary biology Classrooms. *The Hoosier Science Teacher*, *42*(2), 1-8. Retrieved from: https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/thst/article/view/24767

Bybee, R. (1997). *Achieving science literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, N.H.: Heinemann publishers.

Campbell, C., & Henning, M. (2010). Planning, teaching, and assessing elementary education interdisciplinary curriculum. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, *22*(2), 179-186. Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ930151.pdf

Chettiparamb, A. (2007). *Interdisciplinarity: A literature review. The Interdisciplinary Teaching and Learning Group, Subject Centre for Languages, Linguistics and Area Studies, School of Humanities*, University of Southampton. Retrieved from: https://oakland.edu/Assets/upload/docs/AIS/interdisciplinarity_literature_review.pdf

Çınar, S., Pırasa, N., Uzun, N., & Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education, 13*, 118-142. DOI:10.12973/tused.10175a

Cope, C., & Ward, P. (2002). Integrating learning technology into classrooms: The importance of teachers' perceptions. *Educational Technology & Society*, *5*(1), 67-74. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/243963426_Integrating_

learning_technology_into_classrooms_The_importance_of_teachers'_perceptions

Crane, N. (2016). The great age of geography: Presidential address and record of the royal geographical society (with IGB) AGM 2016. *The Geographical Journal*, *182*, 294-299. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/44132400

Denemea, S., & Adab, S. (2012). On applying the interdisciplinary approach in primary schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *46*, 885–889. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.217

Diker, Y. (2004). *A case study about interdisciplinary teaching approach*. Hacettepe University, Institute of Social Sciences [Master's thesis], Ankara.

Drake, S., & Reid, J. (2020). 21st Century competencies in light of the history of integrated curriculum. *Frontiers in Education*, *5*(122), 1-10. https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00122

Ebach, M. (2015). *Origins of biogeography: The role of biological classification in early plant and animal geography*. Springer Dordrecht Heidelberg.
https://doi.org/10.29333/ijese/6288

Erkens, R. (2013). On why we should teach biogeography and the need for a biogeography compendium. *Frontiers of Biogeography*, *5*(2), 84-87.DOI:10.21425/F55218580

Everett, M. (2016). Interdisciplinary studies: A site for bridging the skills divide. *Journal of Effective Teaching*, *16*(2), 20-31. Retrieved from:
https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1117802.pdf

Everett, M. (2019). Using student perceptions of collaborative mapping to facilitate interdisciplinary learning. *A Journal of Scholarly Teaching*, (*14*), 113-129. DOI:10.46504/14201908ev

Fartushenko, L. (2011). *An interdisciplinary approach to promote creativity*. University of Alberta Campus Edmonton, Alberta, Retrieved from:
https://www.designedasia.com/2011/final/AN%20INTERDISCIPLINARY%20APPROACH%20.pdf

Fidalgo-Neto, A., Lopes, R., Magalhães, J., Pierini, M., & Alves, L. (2014). Interdisciplinarity and teacher education: The teacher's training of the secondary school in Rio de Janeiro—Brazil. *Creative Education*, *5*(4), 262-272. DOI:10.4236/ce.2014.54035

Field, M., & Stowe, D. (2002). Transforming interdisciplinary teaching and learning through assessment. In C. Haynes (Ed.), Innovations in

interdisciplinary teaching (pp. 256-274). Westport, CT: American Council on Education/ Oryx Press.

Florentinaa, M., & BarbubAn, M. (2015). An inter-disciplinary approach in teaching geography, chemistry and environmental education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *180*, 660– 665. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.02.175

Gosselin, D., Manduca, C., Bralower, B., & Egger, A. (2019). Preparing students to address societally relevant challenges in the geosciences: The integrate approach. In D. Gosselin, A. Egger, & J. Taber (Eds.), *Interdisciplinary teaching about earth and the environment for a sustainable future* (PP. 3-24). AESS, Springer Swizerland.

Graybill, J., & Shandas, V. (2010). Doctoral student and early career academic perspectives, in: R., Frodeman, J. Thompson Klein, C., Mitcham, B., Holbrook, (Eds.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity (PP*. 404-418). Oxford University Press, New York.

Guven, I., & Alpaslan, B. (2022). Investigation of the effects of interdisciplinary science activities on 5th grade students' creative problem solving and 21st century skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *21*(1), 80-96. Retrieved from: https://eric.ed.gov/?id=EJ1337803

Helmane, I., & Briška, I. (2017). What is developing integrated or interdisciplinary or multidisciplinary or transdisciplinary education in school? *Signum Temporis*, *9*(1), 7–15. DOI: 10.1515/sigtem-2017-0010

Hill, J., Walkington, H., & King, H. (2018). Interdisciplinary enquiry into learning and teaching: Lessons from geography. In E. Cleaver, M. Lintern, & M. MClinden (Eds.), *Researching Learning and Teaching in Higher Education: Disciplinary Approaches to Educational Enquiry* (2nd ed.). Sage Publishers. Retrieved from: https://radar.brookes.ac.uk/radar/file/3c0d2158-8a01-4b26-a8dc-93afbf836066/1/Interdisciplinary%20learning-lessons%20from%20geography%20-%202018%20-%20Hill%20Walkington%20King.pdf

Hillman, S., Bottomley, D., Raisner, J., & Malin, B. (2000). Learning to practice what we teach: Integrating elementary education methods courses. *Action in Teacher Education*, *22*(2), 1–9. https://doi.org/10.1080/01626620.2000.10463043

Holzer et al. (2018). Fostering 21st century skills through interdisciplinary learning experiences. 46th SEFI Annual Conference. Copenhagen, Denmark. Retrieved from: SEFI_2018_full_paper-2 (unine.ch)

Hubert, C. (2021). *Interdisciplinary learning and the effects on students* [Master thesis], Northwestern College.

Hudson, F., & Hinman, S. (2017). The integration of geography in a curriculum focused to internationalization: An interdisciplinary liberal arts perspective from the Netherland. *Journal of Geography in Higher Education*, *41*(4), 549-561. DOI:10.1080/03098265.2017.1337089

Hufnagel, L. (2018, 24 Jan). *Introductory chapter: The main directions and tasks of pure and applied biogeography in solving the global problems of our time*. In Pure and Applied Biogeography. InTech. DOI: 10.5772/intechopen.72873

Hursh, B., Hass, P., & Moore, M. (1983). An interdisciplinary model to implement general education. *The Journal of Higher Education*, *54*(1), 42-59. https://doi.org/10.2307/1981644

Ivanitskaya, L., Clark, D., Montgomery, G., & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary learning: Process and outcomes. *Altern. High. Educ.*, *27*, 95–111. Retrieved from: https://doi.org/10.1023/A:1021105309984

Jackson, W., Binding, M., Grindstaff, K., Hariani, M., & Koo, B. (2023). Addressing sustainability in the high school biology classroom through socioscientific issues. *Sustainability*, (*15*), 5766 .https://doi.org/10.3390/ su1507576

Kafanov, A. (2009). Biogeography: Geography or biology? *Zh Obshch Biol*, *70*(1), 56-65.

Kaittani, D., Kouli, O., Derri, V., & Kioumourtzoglou, E. (2017). Interdisciplinary teaching in physical education. *Arab Journal of Nutrition and Exercise*, *2*(2), 91–101. https://doi.org/10.18502/ajne.v2i2.1248

Kanmaz, A. (2022). A study on interdisciplinary teaching practices: Primary and secondary education curricula. *African Educational Research Journal*, *10*(2), 200-210. https://doi.org./10.30918/AERJ.102.22.032

Karakus, M. (2014). The interdisciplinary programme model and evaluation of the practices in education. *The Matopolska School of Economics in Tarnow Research Papers Collection*, *25*(2), 71-87. Retrieved from: https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-03d84dab-57d4-48eb-be86-dad033639258/c/The_interdisciplinary_programme.pdf

Kaufman, D., & Brooks, J. (1996). Interdisciplinary collaboration in teacher education: A constructivist approach. TESOL Quarterly, *30*(2), 231-251. https://doi.org/10.2307/3588142

Klaassen, R. (2018). Interdisciplinary education: A case study. *Eur. J. Eng. Educ.*, *43*(25), 1–18. DOI:10.1080/03043797.2018.1442417

Klaassen, R., et al. (2020, June 8-10). *Cognitive, social and emotional aspects of interdisciplinary learning*. Proceedings of the 16th International CDIO Conference, hosted on-line by Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden.

Klein, J. (2010). A taxonomy of interdisciplinarity. In: R. Frodeman, J. Klein, & C. Mitcham (Eds.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (pp. 15-30). Oxford University Press.

Knight, D., Lattuca, L., Kimball, E., & Reason, R. (2013, April). Understanding interdisciplinarity: Curricular and organizational features of undergraduate interdisciplinary programs. *Innovative Higher Education*, *38*(2), 143-158. DOI: 10.1007/s10755-012-9232-1

Kowalski, J., Lineweaver, T., & Novak, B. (2021). Developing integrative thinking in undergraduate students through an interdisciplinary general education course on mental illness. *College Teaching*, *70*(4), 493-505.
DOI: 10.1080/87567555.2021.1982856

Kreps, T. (2019). Interdisciplinary approach in research and teaching: advantages and problems of application. *Scientific Bulletin of the Southern Institute of Management*, *1*, 115–120. DOI:10.31775/2305-3100-2019-1-115-120

LaFever, K. (2008). *Interdisciplinary teacher education: Reforming in the global age* [Ph.D thesis]. Educational Leadership, Miami University.

Lattuca, L., Knight, D., & Bergom, I. (2013). Developing a measure of interdisciplinary competence. *International Journal of Engineering Education*, *29*(3), 726-739. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/288457970_Developing_a_Measure_of_Interdisciplinary_Competence

Lattuca, L., Voigt, L., & Fath, K. (2004). Does interdisciplinarity promote learning? Theoretical support and researchable questions. *The Review of Higher Education*, *28*(1), 23-48.

Lawrence, B. (2011). Careers, social context and interdisciplinary thinking. *Human Relations*, *64*(1), 59-84.

Lenoir, Y., & Hasni, A. (2016). Interdisciplinarity in primary and secondary school: Issues and perspectives. *Creative Education*, *7*, 2433-2458.
DOI: 10.4236/ce.2016.716233

Lewis, A. (2001). The issue of perception: Some educational implications. *Educare*, *30*(1-2), 272- 288. Retrieved from: https://hdl.handle.net/10520/EJC31721

Little, A., & Hoel, A. (2011). Interdisciplinary team teaching: An effective method to transform student attitudes. *The Journal of Effective Teaching*, *11*(1), 36-44. Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1092163.pdf

Liu, H., Hsu, D.; Han, H., Wang, I., Chen, N., Han, C., Wu, S., Chen, H., & Huang, D. (2022). Effectiveness of interdisciplinary teaching on creativity: A Quasi-experimental study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, *19*(10), 5875. https://doi.org/10.3390/ijerph19105875

Mafugu, T., Tsakeni, M., & Jita, L. (2022). Preservice primary teachers' perceptions of STEM- based teaching in natural sciences and technology classrooms. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *22*, 898–914. Retrieved from: https://link.springer.com/article/10.1007/s42330-022-00252-z

Mansilla, V., & Duraisingh, E. (2007). Targeted assessment of students' interdisciplinary work: An empirically grounded framework proposed. *The Journal of Higher Education*, *78*(2), 215-237. https://doi.org/10.1080/00221546.2007.11780874

Mansilla, V., & Jackson, A. (2011). *Educating for global competence: Preparing our youth to engage the world*. The Council of Chief State School Officers (CCSSO). DOI:10.13140/2.1.3845.1529

Mansilla, V., Duraisingh, E., Wolfe, C., & Haynes, C. (2009). Targeted assessment rubric: An empirically grounded rubric for interdisciplinary writing. *The Journal of Higher Education*, *80*(3), 334-353. Retrieved from: http://www.interdisciplinarystudiespz.org/pdf/VBM-et.al_Targeted-assessment_2008.pdf

Marcu, L. (2007). Science education: the need for an interdisciplinary approach. The Annals of Oradea University, Biology Fascicle, *XIV*, 53-56. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Loredana-Marcu/publication/26552749_Science_education_the_need_for_a

n_interdisciplinary_approach/links/0912f50ceecd3b9673000000/Science-education-the-need-for-an-interdisciplinary-approach.pdf

Martins, D. (2012). *The development of interdisciplinary teaching approaches among preservice science and mathematics teachers* [Master thesis], McGill University, Montreal.

Mast, J. (2010). *"Biogeography" encyclopedia of geography*. In B. Warf (Ed.), Encyclopedia of Geography (PP. 1208-1214). Sage. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/259706424

McCravy, K. (2016). *Biography a brief introduction*. Retrieved from: http://veerwajekarascc.in/wp-content/uploads/2019/03/biogeography-a-brief-introduction.pdf

Michael, E. (2002). Biogeography, in Sala, M., (Eds.), *Geography, Encyclopedia of Life Support Systems* (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss: Retrieved from: http://www.eolss.net/sample-chapters/c01/e6-14-02-04.pdf

Milanković Jovanov, J., Ivkov-Džigurski, A., Stanisavljević, J., Ivanović Bibić, L., Petrović, M., & Đukičin Vučković, S. (2022). Is the integrative teaching approach beneficial for learning? *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, *10*(2), 173-183. https://doi.org/10.23947/2334-8496-2022-10-2-173-183

Miller, M., & Mansilla, V. (2004). Thinking across perspectives and disciplines. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/248078056

National Academies of Science, Engineering and Institute of Medicine (2005). *Facilitating interdisciplinary research*. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC). (2009). A new biology for the 21st century: Ensuring the United States leads the coming biology revolution, Washington, DC: National Academies Press. Retrieved from: www.nap.edu/catalog.php?record_id_12764

National Research Council (NRC). (2011). *Life sciences and related fields: Trends relevant to the biological weapons convention*. Washington, DC: The National Academies Press.

Newell, W. (2010). A theory of interdisciplinary studies. *Issues in integrative studies*, *19*, 1-25. Retrieved from:

http://web.mit.edu/jrankin/www/interdisciplinary/interdisc_Newell.pdf

Nikitina, S. (2006). Three strategies for interdisciplinary teaching: Contextualizing, conceptualizing, and problem-centring. *Journal*

of Curriculum Studies, *38*(3), 251-271. https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2006.00621.x

Niklanović, M., Miljanović, T., & Pribićević, T. (2014). A model of interdisciplinary teaching of ecology in the high school. *Archives of Biological Sciences*, *66*(3), 1291-1297. DOI:10.2298/ABS1403291N

Nowacek, R. (2005). A discourse-based theory of interdisciplinary connections. *The Journal of General Education*, *54*(3), 171-195. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/27798019

Osman, K., & Khalil, M. (2017). STEM-21CS module: Fostering 21st century skills through integrated STEM. *K-12 STEM education*, *3*(3), 225-233. Retrieved from: https://www.learntechlib.org/p/209552/

Osman, K., Hiong, L., & Vebrianto, R. (2013). 21st Century Biology: An interdisciplinary approach of biology, technology, engineering and mathematics education. *Social and Behavioral Sciences*, 102, 188–194. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.732

Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *12*(7), 1739-1753. https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1531a

Raniga, U. (2020). Integrating interdisciplinary thinking and practice: A Case study of a Victorian University in Australia. *EPiC Series in Education Science*, *1*, 46–53. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/350809792_Integrating_Interdisciplinary_Thinking_and_Practice_A_Case_Study_of_a_Victorian_University_In_Australia

Raven, P., & Johnson, G. (1991). *Understanding biology* (2nd ed.). USA: Mosby-Year Book, Inc.

Razmak, J., & Bélanger, C. (2016). Interdisciplinary Approach: A lever to business innovation. *International Journal of Higher Education*, *5*(2), 173-182. DOI:10.5430/ijhe.v5n2p173

Razzaq, J., Pisapia, J., & Townsend, T. (2013). Towards an understanding of interdisciplinarity: The case of a British university. *Issues in interdisciplinary studies*, *31*, 149-173. Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1101097.pdf

Repko, A. (2008). Assessing interdisciplinary learning outcomes. *Academic exchange Quarterly*, (*12*), 171-178.

Repko, A. (2012*). Interdisciplinary Research: Process and Theory* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publishing.

Repko, A., Szostak, R., & Buchberger, M. (2016). *Introduction to interdisciplinary studies* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publishing.

Rhoten, D., Mansilla, V., Chun, M., & Klein, J. (2006). *Interdisciplinary education at liberal arts institutions*. New York: Teagle Foundation. Retrieved from: http://www.teaglefoundation.org/learning/pdf/2006_ssrc_whitepaper.pdf

Sağdıç, M., & Demirkaya, H. (2014). Evaluation of interdisciplinary teaching approach in geography education. *Electronic Journal of Social Sciences*, *13*(49), 386-410. DOI: 10.17755/esosder.30182

Saxena, A. (2019). *Ethics in science: Pedagogic issues and concerns*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. DOI: 10.1007/978-981-32-9009-9

Schaab, K. (2020). From general to interdisciplinary studies: A multi-stage curriculum intervention. *Issues in Interdisciplinary Studies, 38*(1-2), 57-100. Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1297922.pdf

Science Education & Resource Center (SERC). (2018) .*Interdisciplinary thinking and four cognitive abilities*. Retrieved from: https://serc.carleton.edu/econ/interdisciplinary/interdisciplina.html

Science Education & Resource Center (SERC). (2022). Why teach with an interdisciplinary approach? Retrieved from: https://serc.carleton.edu/econ/interdisciplinary/why.html

Scott, T., Hazari, Z., & Potvin, G. (2013 July 17-18). *Interdisciplinary thinking and physics identity*. Proceedings of the PERC Physics Education Research Conference. Portland, OR. The American Association of Physics Teachers, 329-332. DOI: 10.1119/PERC.2013.PR.070

Shakila, N. (2021). Interdisciplinary challenge-based learning: A descriptive study [Master thesis]. University of Twente. Retrieved from: UthrapathiShakila_MA_BMS.pdf (utwente.nl)

Shakila, N. (2021). *Interdisciplinary challenge-based learning: A descriptive study* [Master thesis]. University of Twente. Retrieved from: https://purl.utwente.nl/essays/85797

Shen, J., Liu, O., & Sung, Sh. (2014). Designing interdisciplinary assessments in sciences for college students: An example on osmosis. *International Journal of Science Education, 36*(11), 1773-1793. Retrieved from: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2013.879224

Shuler, Ph. (2019). Promoting interdisciplinary thinking with computer based learning. *NACTA Journal*, *63*(2), 349-353. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/26769662

Spellerbeg, I., & Sawyer, J. (1999). *An introduction to applied biogeography*. UK-Cambridge University. Retrieved from: https://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam032/98021967.pdf

Spelt, E. (2015). *Teaching and learning of interdisciplinary thinking in higher education in engineering* [PhD thesis]. Wageningen University, Wageningen. Retrieved from: https://edepot.wur.nl/358332

Spelt, E., Biemans, H., Luning, P., Tobi, H., & Mulder, M. (2010, April 7-9). *Interdisciplinary thinking in agricultural and life sciences higher education.* Proceedings of the APLU-ICA Conference, Ghent, Belgium, *75*, 73-79.

Spelt, E., Biemans, H., Tobi, H., Luning, P., & Mulder, M. (2009). Teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. *Educational Psychology Review, 21*, 365–378. https://doi.org/10.1007/s10648-009-9113-z

Spelt, E., Luning, P., Boekel, M., & Mulder, M. (2015). Constructively aligned teaching and learning in higher education in engineering: What do students perceive as contributing to the learning of interdisciplinary thinking? *European Journal of Engineering Education*, *40(*5), 459-475. https://doi.org/10.1080/03043797.2014.987647

Srikoom, W., Faikhamta, C., & Hanuscin, D. (2018). Dimensions of effective STEM integrated teaching practice. *K-12 STEM Education*, *4*(2), 313-330. https://www.learntechlib.org/p/209577/.

Stowe, D., & Eder, D. (2002). Interdisciplinary program assessment. *Issues in Interdisciplinary Studies*, *20*, 77-101.

Tan, E., & So, H. (2019). Role of environmental interaction in interdisciplinary thinking: From knowledge resources perspectives. *The Journal of Environmental Education*, *50*(2), 113-130. Retrieved from: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00958964.2018.1531280

Tarman, B. (2012). *Prospective teachers' beliefs and perception about teaching as a profession.* Educational Consultancy and research Center. Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1000904.pdf

Tran, N., Huang, Ch., & Hung, J. (2021, November). Exploring the effectiveness of STEAM-based courses on junior high school

students' scientific creativity. *Frontiers in Education*, *6*, 1-8. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.666792

UNESCO. (2023). Interdisciplinary approach. Retrieved from: https://www.ibe.unesco.org/en/glossary-curriculum-terminology/i/interdisciplinary-approach

Vandenhouten, Ch., Groessl, J., & Levintova, E. (2017). How do you use problem-based learning to improve interdisciplinary thinking? *New Directions for Teaching and Learning*, (*151*), 117-133. DOI: 10.1002/tl.20252

Vasilyeva, E., Samigullina, L., & Danilova, O. (2020). *Interdisciplinarity as a key component contributing to sustainable development of modern engineering education.* Proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020). Advances in Social Science, Education and Humanities Research, *447*, 373-376.

Wang, Y. (2021). The performance of elementary preservice student teachers based on interdisciplinary curriculum design. In W. B. James, C. Cobanoglu, & M. Cavusoglu (Eds.), *Advances in global education and research* (PP. 1–11). USF M3 Publishing. https://www.doi.org/10.5038/9781955833042

Warren, B., Chapman, K., Monticino, M., & Todary, J. (2017). Interdisciplinarity in the Biological Sciences, in R. Frodeman (ed.), *The Oxford handbook of interdisciplinarity* (2nd ed.) (PP.101- 113), Oxford Handbooks, Oxford Academic.

Wolfe, C., & Haynes, C. *(2003). Interdisciplinary writing assessment profiles. Issues in Interdisciplinary Studies*, (*21*), *126-169.*

Wulandari, S. (2017). *Interdisciplinary thinking skill of upper secondary students' through argumentation analysis in STEM-based instruction on plant reproduction* [Master thesis]. Indonesia University of Education.

Yarker, M., & Park, S. (2012). Analysis of teaching resources for implementing an interdisciplinary approach in the K-12 classroom. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *8*(4), 223-232. DOI:10.12973/eurasia.2012.841a

Yıldırım, A. (1996). The concept of interdisciplinary teaching and its consequences in terms of programs. *Hacettepe University Journal of Education*, *12*, 89-94.

You, H. (2017). Why teach science with an interdisciplinary approach: History, trends, and conceptual frameworks. *Journal of Education and Learning*, *6*(4), 66-77.

http://doi.org/10.5539/jel.v6n4p66

Županec, V., Lazarević, T., Sekulić, V., & Pribićević, T. (2023). The effectiveness of an interdisciplinary approach in biology teaching in primary school: A comparison with monodisciplinary approach. *International Journal of Educational Methodology*, *9*(1), 169-182. DOI:10.12973/ijem.9.1.169